



CEUB

EDUCAÇÃO SUPERIOR

ISSN 2236-1677

REVISTA BRASILEIRA DE POLÍTICAS PÚBLICAS
BRAZILIAN JOURNAL OF PUBLIC POLICY

Políticas públicas de qualificação profissional e direito ao trabalho na indústria 4.0: um mapeamento das iniciativas brasileiras

Public policies for professional qualification and the right to work in industry 4.0: a mapping of Brazilian initiatives

Olívia de Quintana Figueiredo
Pasqualetto

VOLUME 13 • Nº 2 • AGO • 2023

Sumário

I. POLÍTICAS PÚBLICAS, POBREZA E DESIGUALDADE	18
CHINA’S AID POLICY APPROACH TO POVERTY ALLEVIATION IN THE RECIPIENT COUNTRY: A CASE STUDY OF THE REPUBLIC OF GUINEA	20
Ansoumane Douty Diakite	
OS INDICADORES SOCIAIS NO CICLO DE POLÍTICAS PÚBLICAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DOS ÚLTIMOS CINCO ANOS	52
Bruno Cazeiro Astolfi, Eduardo Matheus Figueira, José Antônio da Silveira Junior e Daniel Teotônio do Nascimento	
DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO NO BRASIL E A RENDA BÁSICA UNIVERSAL NO CONTEXTO DA (PÓS)PANDEMIA DA COVID-19	74
Amanda Karolini Burg, Nelson Nogueira Amorim Filho e Francisco Quintanilha Vêras Neto	
A DIFERENCIAÇÃO FUNCIONAL DA SOCIEDADE CONTEMPORÂNEA E AS ESTRUTURAS DE DESIGUALDADE SOCIAL: CRÍTICA ÀS PRÁTICAS DE EXCLUSÃO DAS ORGANIZAÇÕES DA JUSTIÇA CRIMINAL.....	92
Maiquel Ângelo Dezordi Wermuth e José Francisco Dias da Costa Lyra	
II. POLÍTICAS PÚBLICAS, INDÚSTRIA E FINANÇAS	113
ACCOUNTING INFORMATION SYSTEMS AND FINANCIAL CRISES: INSIGHTS INTO LOCAL GOVERNMENTS.....	115
Mahmoud Hany M. Dalloul, Zuraeda binti Ibrahim e Sharina Tajul Urus	
LA REGULACIÓN CONTABLE SOBRE LOS ACTIVOS DE INFRAESTRUCTURA EN LATINOAMÉRICA....	152
Michael Andrés Díaz Jiménez e Mauricio Gómez Villegas	
POLÍTICAS PÚBLICAS DE QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL E DIREITO AO TRABALHO NA INDÚSTRIA 4.0: UM MAPEAMENTO DAS INICIATIVAS BRASILEIRAS.....	172
Olívia de Quintana Figueiredo Pasqualetto	
POLÍTICAS PÚBLICAS BRASILEIRA DE EXPORTAÇÃO VOLTADAS À INDÚSTRIA MOVELEIRA: O AGLOMERADO DE ARAPONGAS	201
Marcelo Vargas e Walter Tadahiro Shima	
III. POLÍTICAS PÚBLICAS EM MEIO AMBIENTE	219
EL PAPEL DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS EN LA SOSTENIBILIDAD DE LA AVIACIÓN	221
Oscar Díaz Olariaga	

LEGAL STATUS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT PRINCIPLES AND CLIMATE CHANGE RESPONSIBILITIES UNDER THE PARIS AGREEMENT	245
Lupwana Jean Jacques Kandala	
CONTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS PROTEGIDAS BRASILEIRAS PARA O CUMPRIMENTO DA META 11 DO PLANO ESTRATÉGICO PARA A BIODIVERSIDADE 2011-2020	261
Gabriela Barreto de Oliveira, Nicássia Feliciano Novôa e Geraldo Majela Moraes Salvio	
A POLÍTICA PERMISSIVA BRASILEIRA AOS AGROTÓXICOS E SUAS REPERCUSSÕES PARA A SADI QUALIDADE DE VIDA: UMA ANÁLISE SOBRE O USO DE AGROVENENOS	299
Andreza Aparecida Franco Câmara e Juliana Freitas Mendes	
IV. POLÍTICAS PÚBLICAS EM SAÚDE	318
MAPEAMENTO DAS INICIATIVAS IMPLEMENTADAS EM INSTITUIÇÕES PÚBLICAS PARA ABORDAR A JUDICIALIZAÇÃO DA SAÚDE NO BRASIL: REVISÃO SISTEMÁTICA DE ESCOPO	320
Sueli Miyuki Yamauti, Jorge Otavio Maia Barreto, Silvio Barberato Filho e Luciane Cruz Lopes	
PROMOÇÃO DA SAÚDE E POLÍTICAS PÚBLICAS DE ESPORTE E LAZER: CONEXÕES E DIGRESSÕES ..	363
Gildiney Penaves Alencar, Richard Nicolas Marques Caput, Elton Pereira de Melo, Vanderlei Porto Pinto e Junior Vagner Pereira da Silva	
DESIGUALDADES EN EL ACCESO A LA SALUD EN RÍO NEGRO COMO “NORMALIDAD” PRE PANDÉMICA	387
Soledad A Pérez e Mónica Serena Perner	
V. POLÍTICAS PÚBLICAS EM EDUCAÇÃO	401
AS POLÍTICAS PÚBLICAS DE EDUCAÇÃO DO CAMPO NO BRASIL E A PRESENÇA DA PEDAGOGIA DA ALTERNÂNCIA À LUZ DAS MAISONS FAMILIALES RURALES	403
Juliana Silva da Rocha Nickel e João Pedro Schmidt	
INVESTIGACIÓN BASADA EN PROBLEMAS: UNA APROXIMACIÓN A PARTIR DEL CASO DE LA FORMACIÓN JUDICIAL INICIAL	426
Alexander Restrepo Ramírez, Jean Carlo Mejía Azuero e Nesly Edilma Rey Cruz	
VI. POLÍTICAS PÚBLICAS VOLTADAS À ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	442
COMPLIANCE 2030: AS TRÊS DIMENSÕES DE UM NOVO PARADIGMA DO COMPLIANCE E O SEU DESENHO TEÓRICO, NORMATIVO E OPERACIONAL PARA O SETOR PÚBLICO	444
Márcin Haeblerlin, Alexandre Pasqualini e Tarsila Rorato Crusiu	
DESIGN DE SISTEMAS DE DIÁLOGOS E DE DISPUTAS: UMA FORMA DE PREVENÇÃO, GESTÃO E RESOLUÇÃO DE CONFLITOS PELA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA PARA O NOVO MUNDO	467
Ísis Boll de Araujo Bastos e Maíra Lopes de Castro	

O PLANEJAMENTO NA NOVA LEI DE LICITAÇÕES E A APLICABILIDADE DE SEUS INSTRUMENTOS EM PEQUENOS MUNICÍPIOS	486
Paulo Afonso Cavichioli Carmona e Marcos André Alamy	
VII. POLÍTICAS PÚBLICAS, JUSTIÇA E FORMAS ALTERNATIVAS DE SOLUÇÃO DE CONTROVÉRSIAS.....	500
ADVOCACY: ORGANIZAR E IRRITAR- ESTUDO DE CASO DA ORGANIZAÇÃO CONECTAS	502
Caio Augusto Guimarães de Oliveira, Fernanda Busanello Ferreira e Ulisses Pereira Terto Neto	
RESOLVING DISPUTES WITH HEALING EFFECT: THE PRACTICE OF MEDIATION IN INDIA	532
Anirban Chakraborty e Shuvro Prosun Sarker	
HÁ ACCOUNTABILITY NAS POLÍTICAS DE INCENTIVO À CONCILIAÇÃO PROMOVIDAS PELO CNJ? A PERSPECTIVA DA JUSTIÇA DO TRABALHO	552
Mariana Cesto e Lourival Barão Marques Filho	
VIII. POLÍTICAS PÚBLICAS EM MATÉRIA PENAL	573
O ENFRENTAMENTO DO TRÁFICO INTERNACIONAL DE PESSOAS NO BRASIL: ENTRE A CRIMINALIZAÇÃO E O ENFOQUE EM DIREITOS HUMANOS	575
Verônica Maria Teresi e Gilberto Marcos Antonio Rodrigues	
DROGAS E VIOLÊNCIA: DA CRIMINALIZAÇÃO DE COMPORTAMENTOS SEM VÍTIMAS ÀS VÍTIMAS DO PROCESSO DE CRIMINALIZAÇÃO	596
Airto Chaves Junior e Thiago Aguiar de Pádua	
ESTUPRO, CONJUGALIDADE E SUBALTERNIDADE DA MULHER NO BRASIL: UMA RELAÇÃO DE (TRÊS) PODER(ES)	620
Jackeline Caixeta Santana e Rosa Maria Zaia Borges	
ESTATUTO DO DESARMAMENTO TORNA-SE DE ARMAMENTO: ARMA DE FOGO NÃO GARANTE SEGURANÇA, A VIOLÊNCIA ESTÁ NO INDIVÍDUO.....	653
Joice Cristina de Paula, Patrícia Peres de Oliveira, Selma Maria Fonseca Viegas e Edilene Aparecida Araújo da Silveira	
IX. TEMAS DE DIREITO CONSTITUCIONAL E ELEITORAL	666
O CONSTITUCIONALISMO FORTE DA AMÉRICA LATINA.....	668
Anizio Pires Gavião Filho e Lucas Moreschi Paulo	
O MODELO DE FINANCIAMENTO POLÍTICO BRASILEIRO: IMPACTOS SOBRE A DEMOCRACIA INTRAPARTIDÁRIA	689
Matheus Vequi e Clovis Demarchi	

Políticas públicas de qualificação profissional e direito ao trabalho na indústria 4.0: um mapeamento das iniciativas brasileiras*

Public policies for professional qualification and the right to work in industry 4.0: a mapping of Brazilian initiatives

Olívia de Quintana Figueiredo Pasqualetto**

Resumo

Este artigo dedica-se ao mapeamento e análise das políticas públicas existentes no Brasil para a qualificação profissional de trabalhadores com a finalidade de superar desajustes de competências resultantes das (novas) qualificações exigidas pela indústria 4.0 e, dessa forma, promover o direito ao trabalho, tal como assegurado no artigo 6º da Constituição Federal. A partir do método indutivo e valendo-se de pesquisa bibliográfico-documental e realização de entrevistas, foram mapeadas as políticas públicas voltadas à qualificação profissional para a indústria 4.0 e identificados os principais entraves para o seu desenvolvimento. Foram identificadas e sistematizadas 20 iniciativas distribuídas no âmbito federal, estadual e regional. O estudo reúne dados ainda não sistematizados sobre o tema, destaca boas práticas, potenciais exemplos a serem seguidos e aponta vulnerabilidades identificadas nessas políticas.

Palavras-chave: políticas públicas; qualificação profissional; direito ao trabalho; indústria 4.0.

Abstract

This research is dedicated to the mapping and analysis of existing public policies in Brazil for the professional qualification of workers in order to overcome mismatches in skills resulting from the (new) qualifications required by industry 4.0 and, in this way, promote the right to work, as guaranteed in article 6 of the Federal Constitution. Based on the inductive method and using bibliographic-documentary research and interviews, public policies aimed at professional qualification for Industry 4.0 were mapped and the main obstacles to its development were identified. Twenty initiatives were identified and systematized, distributed at the federal, state and regional levels. The study gathers data not yet systematized on the topic, highlights good practices and potential examples to be followed and points out vulnerabilities identified in these policies.

Keywords: public policy; professional qualification; right to work; industry 4.0.

* Recebido em: 27/04/2023
Aprovado em: 22/06/2023

** Doutora e Mestra em Direito do Trabalho e da Seguridade Social pela Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo (FD/USP). Graduada em Direito pela Faculdade de Direito de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FDRP/USP). Professora de Direito do Trabalho e Previdenciário da FGV Direito SP. Pesquisadora no Centro de Ensino e Pesquisa em Inovação da FGV Direito SP. Atualmente, realiza Pós-Doutorado na Universidade de São Paulo.
Email: oliviaspasqualetto@hotmail.com

1 Introdução

A recente onda de mudanças tecnológicas — conhecida como quarta revolução industrial ou revolução 4.0 — reavivou um debate controverso sobre o futuro do trabalho¹: haverá destruição dos empregos em grande escala ou as novas tecnologias as viabilizarão uma “era de ouro” da criação de empregos?

Não há uma resposta única e nem certa para essa pergunta sobre o futuro. Historicamente, as transformações ocorridas nas revoluções industriais prévias — primeira, segunda e terceira — não levaram ao extermínio total dos postos de trabalho². Paralelamente à extinção de muitas funções rotineiras, previsíveis e mecânicas, houve também a transformação dos processos produtivos e a criação de diferentes tarefas, para as quais houve a exigência de diferentes qualificações e habilidades por parte dos trabalhadores. Há, assim, dois efeitos concomitantes para o mundo do trabalho: um, destrutivo — pois muitos postos de trabalho são eliminados — e outro de capitalização — dada a exigência de novas competências e criação de ofícios e tarefas até então inexistentes. Esse duplo efeito, tendencialmente, também ocorrerá diante da quarta revolução industrial³.

Contudo, diferentemente das anteriores, a Quarta Revolução Industrial, baseada na ampla utilização da inteligência artificial, do *big data*, da computação em nuvem, da internet das coisas etc. (tecnologias 4.0⁴), tem o condão de provocar mudanças rápidas e de permitir a automação não apenas do trabalho mecânico, manual e rotineiro, mas também do trabalho mental. Em razão dessas características, há uma grande preocupação em todo o mundo com o futuro do trabalho humano.

Segundo pesquisa realizada pelo McKinsey Global Institute, cerca de 50% das atuais atividades de trabalho são automatizáveis e, somente no Brasil, estima-se que quase 16 milhões de postos de trabalho podem ser perdidos até 2030⁵. Segundo a pesquisa, os postos de trabalho não serão completamente extintos, mas as transições tendem a ser extremamente desafiadoras — igualando-se ou até mesmo superando a escala das mudanças na agricultura e na manufatura ocorridas no passado⁶.

Em debate promovido pela Organização Internacional do Trabalho (OIT) sobre o futuro do trabalho no Brasil, destacou-se a preocupação com os impactos da indústria 4.0 no mundo trabalho e frisou-se a necessidade de “incrementar iniciativas de capacitação e treinamento de trabalhadores, e conseqüentemente, para a formação de profissionais mais qualificados para ocupar os empregos do futuro”⁷.

Nesse mesmo sentido, a Confederação Nacional da Indústria, em publicação sobre as relações trabalhistas no contexto da indústria, salientou que um dos principais impactos da indústria 4.0 no mercado de tra-

¹ NÜBLER, Irmgard. *New technologies: a jobless future or golden age of job creation?* Geneva: International Labour Office, 2016.

² ERNST, Ekkehard; MEROLA, Rossana; SAMAAN, Daniel. *The economics of artificial intelligence: implications for the future of work*. Geneva: International Labour Office, 2018. Disponível em: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---cabinet/documents/publication/wcms_647306.pdf Acesso em: 17 jul. 2021.

³ SCHWAB, Klaus. *The fourth industrial revolution*. São Paulo: Edipro, 2016.

⁴ PASQUALETO, Olívia de Quintana Figueiredo. Tecnologias 4.0, direito ao trabalho e implementação da agenda 2030. *Pensar-Revista de Ciências Jurídicas*, v. 27, n. 1, p. 12-12, 2022.

⁵ MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE. *Jobs lost, jobs gained: workforce transitions in a time of automation*. 2017. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/featured%20insights/future%20of%20organizations/what%20the%20future%20of%20work%20will%20mean%20for%20jobs%20skills%20and%20wages/mgi-jobs-lost-jobs-gained-report-december-6-2017.ashx>. Acesso em: 2 fev. 2020.

⁶ MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE. *Jobs lost, jobs gained: workforce transitions in a time of automation*. 2017. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/featured%20insights/future%20of%20organizations/what%20the%20future%20of%20work%20will%20mean%20for%20jobs%20skills%20and%20wages/mgi-jobs-lost-jobs-gained-report-december-6-2017.ashx>. Acesso em: 2 fev. 2020.

⁷ ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. *Preparing the future of work, we want: the digital economy and labour skills and competences*. 2018. Disponível em: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_norm/---relconf/documents/meetingdocument/wcms_644863.pdf Acesso em: 2 mar. 2020. p. 25.

balho é o “deslocamento de mão-de-obra entre funções e setores específicos” e a “alteração nos requisitos de capacitação”⁸.

Assim, paralelamente à automação de postos de trabalho, estima-se a criação de novos postos ligados à tecnologia, que “exigirão que os trabalhadores aprendam novas habilidades e se reciclem em um ritmo muito mais rápido e dinâmico para garantir sua recolocação no mercado de trabalho e suprir as novas demandas por mão de obra”⁹. Segundo o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), até 2023, o Brasil precisará qualificar mais de 10 milhões de trabalhadores em ocupações industriais¹⁰.

De acordo com estudo feito pela Associação das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação (BRASSCOM), enquanto cerca de 12 milhões de pessoas estão desempregadas no Brasil, no setor de tecnologia da informação e comunicação (TIC), há uma demanda de 797 mil trabalhadores para os próximos 5 anos¹¹. Segundo a BRASSCOM, atualmente, há uma demanda de 159 mil profissionais de TIC ao ano, enquanto são formados, apenas, 53 mil profissionais ao ano¹². Esses evidenciam o paradoxo do desajuste de competências: ao mesmo tempo em que há milhões de desempregados, há vagas desocupadas pela ausência de profissionais qualificados.

Considerando esse contexto, debruçou-se sobre o que vem sendo feito no Brasil (com base nas políticas públicas ligadas à qualificação profissional) para enfrentar essas transformações no mundo do trabalho e garantir o direito fundamental ao trabalho (no presente e no futuro), segundo o disposto no artigo 6º da Constituição Federal. Assim, foram analisadas as políticas públicas existentes no Brasil para a qualificação profissional de trabalhadores com a finalidade de superar os desajustes de competências resultantes das (novas) qualificações exigidas pela indústria 4.0.

Os resultados dessa investigação são apresentados neste artigo, estruturado em quatro grandes partes: (i) análise do direito ao trabalho frente à quarta revolução industrial; (ii) compreensão do que se entende por qualificação profissional no Brasil, (iii) compreensão do cenário da qualificação profissional na indústria brasileira; (iv) descrição e análise das políticas públicas mapeadas. Ao final, são apontadas as conclusões da pesquisa.

2 Notas metodológicas

O objetivo central da pesquisa consistiu na análise das políticas públicas existentes no Brasil para a qualificação profissional de trabalhadores com a finalidade de superar desajustes de competências resultantes das (novas) qualificações exigidas pela indústria 4.0. Assim, buscou-se responder ao seguinte problema de pesquisa: quais são as iniciativas e os desafios das políticas públicas de qualificação profissional para a indústria 4.0 voltadas à superação dos desajustes de competências no Brasil?

⁸ CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. *Relações trabalhistas no contexto da indústria 4.0*. 2017. Disponível em: <https://conexaotrabalho.portaldaindustria.com.br/publicacoes/detalhe/trabalhista/modernizacao-e-desburocrizacao-trabalhista/relacoes-trabalhistas-no-contexto-da-industria-40/>. Acesso em: 4 fev. 2021.

⁹ CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. *Relações trabalhistas no contexto da indústria 4.0*. 2017. Disponível em: <https://conexaotrabalho.portaldaindustria.com.br/publicacoes/detalhe/trabalhista/modernizacao-e-desburocrizacao-trabalhista/relacoes-trabalhistas-no-contexto-da-industria-40/>. Acesso em: 4 fev. 2021.

¹⁰ SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. *Conheça o Mapa do Trabalho Industrial nos estados*. 2019. Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/especiais/conheca-o-mapa-do-trabalho-industrial-nos-estados/>. Acesso em: 21 jan. 2022.

¹¹ ASSOCIAÇÃO DAS EMPRESAS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO. *Demanda de talentos em TIC e estratégia Tcenr*. relatório de inteligência e informação BRI2-2021-007. São Paulo: Brasscom, 2021. Disponível em: <https://brasscom.org.br/pdfs/demanda-de-talentos-em-tic-e-estrategia-tcenr/>. Acesso em: 3 jan. 2022.

¹² ASSOCIAÇÃO DAS EMPRESAS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO. *Demanda de talentos em TIC e estratégia Tcenr*. relatório de inteligência e informação BRI2-2021-007. São Paulo: Brasscom, 2021. Disponível em: <https://brasscom.org.br/pdfs/demanda-de-talentos-em-tic-e-estrategia-tcenr/>. Acesso em: 3 jan. 2022.

O desenho desta pesquisa privilegiou uma metodologia de caráter qualitativo, valendo-se do método indutivo¹³ e adotando-se o estatuto epistemológico da chamada *grounded theory*¹⁴ — ou teorização fundamentada nos dados¹⁵ — na pesquisa de campo. A *grounded theory* parte de uma perspectiva construtivista e permite desenvolver uma teoria com base em dados brutos encontrados na interação entre o(a) pesquisador(a) e o objeto pesquisado, proporcionando à investigação um afastamento de preconceções já formuladas sobre o tema. Para tanto, foram adotadas as seguintes técnicas de pesquisa: pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e a realização de entrevistas.

A pesquisa bibliográfica é essencial para conhecer o campo de estudo, bem como compreender o que já se produziu e refletiu sobre o objeto da pesquisa. Foram bases para a pesquisa bibliográfica¹⁶ nesta investigação os seguintes repositórios: HeinOnline, Scielo, Google Scholar, Labordoc e Portal de Periódicos da Capes.

A pesquisa documental foi feita em duas frentes principais:

I. com base em relatórios e dados estatísticos primários produzidos por organismos internacionais, órgãos públicos brasileiros em âmbito nacional e estadual e outras organizações que possuem relação com o tema.

II. a partir da normativa relacionada à criação de políticas públicas de qualificação profissional para a indústria 4.0, publicada nos diários oficiais e nas páginas oficiais dos poderes legislativos de cada esfera federativa.

A pesquisa documental sobre as iniciativas existentes adotou como recorte a busca por políticas públicas, isto é, programas conduzidos pelo Poder Público (ainda que sejam realizados em parceria com outros atores, como instituições privadas), seja no âmbito nacional, estadual ou municipal. Para tanto, além das páginas eletrônicas dos órgãos públicos mencionados acima, foram consultadas as publicações no Diário Oficial da União e no Diário Oficial dos Estados e do Distrito Federal desde o ano de 2011 (01/01/2011) até o mês de novembro de 2021. O marco inicial das buscas — ano de 2011 — foi escolhido, pois foi o ano em que se registrou o primeiro uso do termo “indústria 4.0”, o que ocorreu na Alemanha. O marco final das buscas se deve ao encerramento da pesquisa. Foram utilizados como termos de busca as expressões “indústria 4.0”, “quarta revolução industrial” e “futuro do trabalho”. A utilização de tais termos objetivou identificar iniciativas específicas voltadas à indústria 4.0 e não todo e qualquer política de qualificação profissional. Também não foram consideradas iniciativas ligadas à indústria 4.0, mas que não promoviam qualificação profissional.

Quanto à pesquisa documental sobre iniciativas municipais, considerando a existência de 5.568 no Brasil¹⁷ e o tempo de pesquisa, entendeu-se não ser viável a pesquisa na página eletrônica de cada município brasileiro. Assim, quanto aos municípios, adotou-se a seguinte estratégia: se, ao longo do mapeamento nacional e estadual, houvesse menção ou fosse encontrada alguma iniciativa municipal, tal achado seria incluído no

¹³ MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. *Metodologia científica*. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

¹⁴ CHARMAZ, Kathy. *Constructing grounded theory*. 2. ed. Califórnia, EUA: SAGE Publications Ltd, 2014.

¹⁵ CAPP, Ricardo. A teorização fundamentada nos dados: um método possível na pesquisa empírica em Direito. In: MACHADO, Máira Rocha. *Pesquisar empiricamente o direito*. São Paulo: Rede de Estudos Empíricos em Direito, 2017.

¹⁶ A busca nessas bases de dados para a revisão da literatura se deu com base nos seguintes critérios de pesquisa: <“futuro do trabalho” + “qualificação profissional”>, <“futuro do trabalho” + “capacitação profissional”>, <“futuro do trabalho + direito ao trabalho”>, <“futuro do trabalho” + “formação profissional”>, <“futuro do trabalho” + “competências”>, <“futuro do trabalho” + “habilidades”>, <“futuro do trabalho” + “desajustes de competências”>, <“future of work” + “skills mismatch”>, <“direito ao trabalho” + “políticas públicas”>, <“capacitação profissional” + “políticas públicas”>, <“qualificação profissional” + “políticas públicas”>, <indústria 4.0 + Brasil + trabalho>, <qualificação profissional>, <professional qualification>, <qualificação profissional + Brasil>, <qualificação profissional + indústria 4.0> e <skills + 4.0 industry>.

¹⁷ INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Estimativas da população residente para os municípios e para as unidades da Federação brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2020*. Brasília: IBGE, 2020. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101747>. Acesso em: 8 nov. 2021.

mapeamento. Nesse sentido, o mapeamento municipal foi feito dessa forma passiva, com base nos resultados que eram encontrados por tabela na pesquisa estadual e nacional.

Frisa-se que, em razão do recorte adotado nesta pesquisa, não foram consideradas no mapeamento iniciativas conduzidas exclusivamente no âmbito da iniciativa privada.

Identificadas as iniciativas existentes, buscou-se realizar entrevistas semiestruturadas com atores envolvidos na criação e implementação das políticas públicas criadas, a fim de verificar quais são os principais seus principais desafios e entraves, bem como entrevistas complementares com atores impactados por tais políticas, como o setor educacional, empresarial e os trabalhadores.

Considerando-se que a metodologia desta investigação propõe a realização de entrevistas, a fim de assegurar todas as exigências e promover todos os cuidados éticos, a pesquisa foi cadastrada na Plataforma Brasil em 23/03/2021 para submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) responsável. O processo no CEP foi aprovado em 15 de abril de 2021 (Parecer n.º 4.652.481).

Para analisar os dados coletados nas entrevistas e a revisão bibliográfica sobre competências 4.0, valeu-se do *software* de análise qualitativa Atlas.ti.

3 Direito ao trabalho e quarta revolução industrial

O trabalho humano e as tecnologias habilitadoras do processo produtivo se moldam e influenciam reciprocamente. Sobretudo em momentos de expansão de novas tecnologias (*technological turning points*¹⁸), a relação trabalho-tecnologia fica mais evidente, despertando novas e antigas questões no âmbito jurídico.

Sendo a quarta revolução industrial ou revolução 4.0 (em referência ao termo “indústria 4.0”, utilizado em 2011 na Alemanha para descrever como novas tecnologias poderiam modificar as cadeias globais de valor)¹⁹ um *technological turning point*, com ela também emergiram variadas preocupações, tais como a substituição do trabalho humano em razão da automação e consequências daí advindas, como o desemprego ou diminuição da renda de parte da população²⁰; a necessidade de (re)qualificação profissional de trabalhadores para manejarem as tecnologias 4.0 e enfrentarem o crescente processo de automação da produção²¹; surgimento de novos arranjos jurídicos para a contratação da força de trabalho, a exemplo da *gig economy*²² (também conhecida, em português, como economia dos bicos ou economia sob demanda); impactos ainda pouco conhecidos das novas tecnologias na saúde dos trabalhadores²³, dentre outras.

Interessa especialmente para este estudo as repercussões jurídicas advindas da Quarta Revolução Industrial no tocante ao direito ao trabalho (direito de os indivíduos terem a oportunidade de assegurar seu bem-estar material e o desenvolvimento de sua personalidade a partir do livre exercício de uma ocupação

¹⁸ CARDWELL, Donald Stephen Lowell. *Turning points in western technology: a study of technology, Science and history*. Indiana: Science History Publications, 1991.

¹⁹ SCHWAB, Klaus. *The fourth industrial revolution*. São Paulo: Edipro, 2016.

²⁰ KORINEK, Anton; STIGLITZ, Joseph E. Artificial intelligence, worker-replacing technological progress and income distribution. *NBER working paper*, 2017. Disponível em: https://www8.gsb.columbia.edu/faculty/jstiglitz/sites/jstiglitz/files/AI_labor.pdf. Acesso em: 18 jun. 2022.

²¹ ACEMOGLU, Daron; AUTOR, David. Skills, tasks and technologies: implications for employment and earnings. In: CARD, David; ASHENFELTER, Orley (ed.). *Handbook of labor economics*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. v. 4. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169721811024105?casa_token=7MEtxEoP1fsAAAAA:vv15A-CI875zhVKLhMW-u0vGvoUETHGzt8dnUXsy1Fe511HJ4VkiVU1ivvxDrDuZcfMKC-x7nk8. Acesso em: 18 jun. 2022.

²² WOODCOCK, Jamie; GRAHAM, Mark. *Gig economy: a critical introduction*. Melford: Polity Press, 2019.

²³ NAZARENO, Luísa; SCHIFF, Daniel S. The impact of automation and artificial intelligence on worker well-being. *Technology in Society*, v. 67, p. 101679, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101679> Acesso em: 18 jun. 2022.

remunerada²⁴), assegurado como direito social no artigo 6º da Constituição Federal de 1988 e que permeia o ordenamento jurídico brasileiro²⁵.

Como mencionado acima, a revolução 4.0 reacendeu discussões travadas anteriormente por autores como Jeremy Rifkin²⁶ e Domenico de Masi²⁷ sobre o futuro do trabalho e um possível fim dos empregos. Ao analisar os impactos das revoluções industriais prévias, não se observou a eliminação total do trabalho humano. Na realidade, verificou-se que muitos postos de trabalho foram de fato eliminados, ao mesmo tempo em que outros surgiram, se modificaram e permaneceram²⁸. No entanto, a preocupação com o futuro do trabalho humano persiste e foi incrementada em razão das tecnologias 4.0, capazes de provocar mudanças mais rápidas e profundas, impactando não apenas o trabalho manual e rotineiro, mas também com o potencial de substituição do ser humano em tarefas cognitivas e não rotineiras²⁹.

Nesse sentido, a Organização Internacional do Trabalho (OIT), em 2019, ano de celebração de seu centenário, publicou o relatório “Trabalhar para um futuro melhor”, alertando que

os avanços tecnológicos — inteligência artificial, automação e robótica — criarão novos postos de trabalho, mas aqueles que perderem os seus empregos nessa transição poderão ser os menos preparados para aproveitar as novas oportunidades. As competências de hoje não terão correspondência nos trabalhos de amanhã e as novas competências adquiridas podem rapidamente tornar-se obsoletas³⁰.

Ainda em 2019, a OIT adotou a Declaração do Centenário, afirmando que é necessária a “adoção de uma abordagem ao futuro do trabalho centrada no ser humano”³¹ a fim de se atingir uma transição justa um futuro sustentável; devendo ser explorado “todo o potencial do progresso tecnológico para garantir o bem-estar material, a realização pessoal e a dignidade de todos os seres humanos, zelando por que os seus benefícios sejam equitativamente partilhados entre todos”³² e promovida a superação dos desajustes de competências a partir da

a aquisição de competências para todos os trabalhadores em todas as fases da sua vida profissional, a fim de colmatar as lacunas de competências existentes e previstas, dedicando especial atenção à harmonização dos sistemas de ensino e formação com as necessidades do mercado de trabalho³³.

Dessa forma, considerando que a revolução 4.0 tem o condão de ampliar a automação, eliminar postos de trabalho e, conseqüentemente, aumentar o desemprego, prejudicando assim a efetivação do direito fun-

²⁴ ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. *The concept of right to work in international law*. Geneva: International Labour Office, 1985.

²⁵ FONSECA, Maria Hemília. *Direito ao trabalho: um direito fundamental no ordenamento jurídico brasileiro*. 2006. Tese (Doutorado em Direito) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2006.

²⁶ RIFKIN, Jeremy. *O fim dos empregos: o contínuo crescimento do desemprego em todo o mundo*. São Paulo: Makron Books, 2004.

²⁷ MASI, Domenico. *O futuro do trabalho: fadiga e ócio na sociedade pós-industrial*. São Paulo: Editora José Olympio, 1999.

²⁸ ERNST, Ekkehard; MEROLA, Rossana; SAMAN, Daniel. *The economics of artificial intelligence: implications for the future of work*. Geneva: International Labour Office, 2018. Disponível em: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---cabinet/documents/publication/wcms_647306.pdf. Acesso em: 17 jul. 2021.

²⁹ AUTOR, David H.; LEVY, Frank; MURNANE, Richard J. The skill content of recent technological change: an empirical exploration. *The Quarterly journal of economics*, v. 118, n. 4, p. 1279-1333, 2003.

³⁰ ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. *Trabalhar para um futuro melhor*. Geneva: International Labour Office, 2019. Disponível em: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---ilo-lisbon/documents/publication/wcms_677383.pdf. Acesso em: 2 mar. 2020.

³¹ ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. *Declaração do centenário*. Geneva: International Labour Office, 2019. Disponível em: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---ilo-lisbon/documents/publication/wcms_706928.pdf. Acesso em: 2 mar. 2020.

³² ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. *Declaração do centenário*. Geneva: International Labour Office, 2019. Disponível em: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---ilo-lisbon/documents/publication/wcms_706928.pdf. Acesso em: 2 mar. 2020.

³³ ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. *Declaração do centenário*. Geneva: International Labour Office, 2019. Disponível em: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---ilo-lisbon/documents/publication/wcms_706928.pdf. Acesso em: 2 mar. 2020.

damental ao trabalho, são necessárias políticas públicas capazes de prover instrumentos adequados para que tal direito seja garantido.

A normativa internacional salienta a educação profissional como instrumento para a garantia do direito ao trabalho. O artigo 6º do Pacto Internacional dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais — tratado internacional ratificado pelo Brasil — reconhece o direito ao trabalho e dispõe que os Estados ratificantes devem tomar medidas para assegurá-lo, incluindo a “orientação e a formação técnica e profissional”. Nesse mesmo sentido, segue a Convenção n.º 122 da OIT, também ratificada pelo Brasil, segundo as quais os países devem promover o pleno emprego, assegurando que os trabalhadores tenham condições de adquirir as qualificações necessárias para ocupá-lo.

Parte da literatura também reforça a importância da qualificação do trabalhador como instrumento de promoção do direito ao trabalho. Segundo Fonseca³⁴, a qualificação profissional sustenta uma dimensão coletiva do direito ao trabalho, isto é, não restrita apenas ao contrato individual de trabalho, mas ao espaço que o trabalhador ocupa na sociedade, o qual passa a ter mais chances de encontrar um trabalho de qualidade. Essa perspectiva enfrenta críticas, segundo as quais o

aperfeiçoamento do trabalhador pode ser importante e necessário, pode ser condição primeira para qualquer trabalhador almejar disputar um posto de trabalho, mas não é por si só suficiente para acabar com o desemprego e a exclusão social³⁵.

Segundo Braverman³⁶, a exigência de uma (re)qualificação constante deixa o trabalhador sem referência sobre o que é preciso fazer para garantir o seu trabalho, tornando a qualificação profissional uma “tarefa de Sísifo”³⁷, isto é, uma necessidade interminável.

Adota-se, neste estudo, a premissa de que a qualificação do trabalhador — embora não seja a única alternativa, já que outros instrumentos, como a garantia de renda básica³⁸ para diminuir desigualdades sociais, podem ser necessários — é uma importante ferramenta para garantia do direito ao trabalho. Assim, a ausência de políticas voltadas à garantia do direito ao trabalho a partir da promoção da qualificação profissional poderia representar, assim, uma violação de direitos humanos³⁹. Portanto, interessa neste estudo compreender quais são as políticas públicas desenvolvidas pelo Estado para promover o direito ao trabalho na Quarta Revolução Industrial, mais especificamente na indústria 4.0, com base na qualificação profissional de trabalhadores.

4 Qualificação profissional e competências 4.0

O termo “qualificação profissional” é utilizado em diferentes contextos, com diferentes significados. Assim, para compreender quais são as políticas públicas destinadas a qualificar trabalhadores para a indústria 4.0, é necessário esclarecer o que se entende por qualificação profissional, bem como quais são as competências exigidas na quarta revolução industrial.

³⁴ FONSECA, Maria Hemília. *Direito ao trabalho: um direito fundamental no ordenamento jurídico brasileiro*. 2006. Tese (Doutorado em Direito) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2006.

³⁵ BARBARA, Maristela Miranda. Reestruturação produtiva, qualificação, requalificação e desemprego: percepção e sofrimento do trabalhador. *Psicologia: Ciência e Profissão*, v. 19, n. 1, 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1414-98931999000100004>. Acesso em: 18 jun. 2022.

³⁶ BRAVERMAN, Henry. *Trabalho e capital monopolista*. Rio de Janeiro: Guanabara, 1987.

³⁷ KOBER, Cláudia Mattos. *Qualificação profissional: uma tarefa de Sísifo*. Campinas: Autores Associados, 2004.

³⁸ FORD, Martin. *Os robôs e o futuro do emprego*. Rio de Janeiro: Best Business, 2019.

³⁹ TIMÓTEO, William; OLIVEIRA, Ilzver de Matos. A ausência de Políticas Públicas para a juventude como ofensa aos Direitos Humanos. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, v. 11, n. 1, 2021. Disponível em: <https://www.arqcom.uniceub.br/RBPP/article/view/6628>. Acesso em: 18 jun. 2022.

4.1 Qualificação profissional na legislação brasileira

A expressão “qualificação profissional” é disciplinada pela Lei n.º 9.394/1996, conhecida como Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), como um dos cursos da educação profissional e tecnológica (EPT).

De acordo com o artigo 39, §2º da LDB, a EPT abrangerá cursos (i) de formação inicial e continuada ou qualificação profissional; (ii) de educação profissional técnica de nível médio; e (iii) de educação profissional tecnológica de graduação e pós-graduação. Tais cursos poderão ser organizados por eixos tecnológicos, permitindo a construção de diferentes itinerários formativos⁴⁰, de acordo com as normas do respectivo sistema e nível de ensino, conforme o artigo 39, §1º da LDB.

Segundo o artigo 40 da LDB, a “educação profissional será desenvolvida em articulação com o ensino regular ou por diferentes estratégias de educação continuada, em instituições especializadas ou no ambiente de trabalho” e, conforme o artigo 42 da LDB,

as instituições de educação profissional e tecnológica, além dos seus cursos regulares, oferecerão cursos especiais, abertos à comunidade, condicionada a matrícula à capacidade de aproveitamento e não necessariamente ao nível de escolaridade.

A educação profissional e tecnológica prevista na LDB é regulamentada pelo Decreto 5.154/2004 (o qual foi parcialmente alterado pelo Decreto n.º 8.268/2014) que, em seu artigo 1º, apresenta terminologia ligeiramente diversa daquela apresentada na LDB ao tratar da qualificação profissional, pois ao regulamentar o artigo 39 da LDB menciona que a educação profissional será desenvolvida por meio de cursos e programas de (i) qualificação profissional, inclusive formação inicial e continuada de trabalhadores; (ii) educação profissional técnica de nível médio; e (iii) educação profissional tecnológica de graduação e de pós-graduação. Segundo o Ministério da Educação, prefere-se adotar a terminologia prevista na LDB em razão de sua hierarquia legal (superior) em relação ao Decreto⁴¹, embora as duas nomenclaturas coexistam.

Segundo o Decreto 5.154/2004, os cursos de qualificação profissional terão carga horária mínima de 160 horas para a formação inicial, sem prejuízo de etapas posteriores de formação continuada (artigo 3º, §1º) e serão organizados por regulamentação do Ministério da Educação (MEC) em trajetórias de formação que favoreçam a continuidade da formação (artigo 1º, §1º).

Observa-se, nesse sentido, a existência de duas modalidades de cursos: uma, reconhecida e organizada por regulamentação do MEC, que deve conter carga horária mínima de 160 horas para formação inicial; outra, de livre oferta, sem previsão de carga horária mínima, conforme artigo 42 da LDB. Nesta pesquisa, considera-se como qualificação profissional os cursos regulamentados pelo MEC, bem como aqueles cursos de livre oferta.

4.2 Qualificação profissional na literatura mapeada

A fim de compreender o que se entende como qualificação profissional para além do conceito legal, foi realizada uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados definidas na metodologia da pesquisa (HeinOnline, Scielo, Google Scholar, LaborDoc e Portal de Periódicos da Capes) a partir dos seguintes critérios de busca:

⁴⁰ De acordo com o artigo 1º, § 2º do Decreto n.º 5.154/2004, “consideram-se itinerários formativos ou trajetórias de formação as unidades curriculares de cursos e programas da educação profissional, em uma determinada área, que possibilitem o aproveitamento contínuo e articulado dos estudos”. BRASIL. *Decreto n. 5.154 de 23 de julho de 2004*. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5154.htm. Acesso em: 11 out. 2021.

⁴¹ BRASIL. Ministério da Educação. *As denominações dos cursos de Formação Inicial e Continuada (FIC) ou qualificação*. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/publicacoes-para-professores/30000-uncategorised/68591-as-denominacoes-dos-cursos-de-formacao-inicial-e-continuada-fic-ou-qualificacao-profissional>. Acesso em: 11 out. 2021.

<qualificação profissional>, <qualificação profissional + Brasil> e <professional qualification>. Inicialmente, foram encontrados 457 resultados a partir dos critérios de busca, considerando as cinco bases utilizadas. Dado o grande volume de resultados, realizou-se uma filtragem de pertinência temática a partir dos títulos dos artigos e a exclusão dos resultados repetidos. Ao final desse processo, restaram 41 publicações, as quais foram integralmente lidas. Destas, apenas 8 apresentaram a definição do que se compreendia como qualificação profissional.

Ao analisar os resultados da pesquisa bibliográfica realizada, observou-se que o termo qualificação profissional é utilizado de maneira genérica e, na maioria das publicações encontradas (34 publicações), não é definido. Nessas publicações o termo é tomado como uma premissa de conhecimento geral e é manejado pelos autores de forma ampla, como a preparação ou melhoria das habilidades do trabalhador para o trabalho, seja nos níveis iniciais ou mais elevados de formação.

Filgueiras⁴², embora não defina o termo, aponta a dificuldade existente em definir o que se compreende objetivamente como qualificação profissional.

Há um texto em que se apresenta definição bastante ampla do termo, como a “tentativa de adicionar capital humano à força de trabalho”⁴³.

Os outros 6 textos encontrados abordam, de forma mais aprofundada, a qualificação profissional. Essas definições propostas são sistematizadas na tabela 1.

Tabela 1 - definições de qualificação profissional.

Referência	Definição de qualificação profissional
Helena Hirata	Hirata contrapõe a noção de qualificação e competência, indicando que qualificação possui uma acepção multidimensional: qualificação do emprego, “definida pela empresa a partir das exigências do posto de trabalho” ⁴⁴ ; qualificação do trabalhador, “mais ampla do que a primeira, por incorporar as qualificações sociais ou tácitas que a noção de qualificação do emprego não considera — essa noção de qualificação sendo, por sua vez, susceptível de decomposição em “qualificação real” (conjunto de competência e habilidades, técnicas, profissionais, escolares, sociais) e “qualificação operatória” (potencialidades empregadas por um operador para enfrentar uma situação de trabalho)” ⁴⁵ ; qualificação como relação social, “como o resultado, sempre cambiante, de uma correção de forças capital-trabalho” ⁴⁶ .

⁴² FILGUEIRAS, Cristina Almeida Cunha. Atores locais na implementação da política de qualificação profissional. *Serviço Social & Sociedade*, n. 107, p. 438-460, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-66282011000300004>. Acesso em: 8 dez. 2020.

⁴³ OLIVEIRA, Ana Maria Hermeto Camilo de; RIOS-NETO, Eduardo Luiz Gonçalves. Uma avaliação experimental dos impactos da política de qualificação profissional no Brasil. *Revista Brasileira de Economia*, v. 61, n. 3, p. 353-378, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-71402007000300004>. Acesso em: 8 dez. 2020.

⁴⁴ HIRATA, Helena. Da polarização das qualificações ao modelo de competência. In: FERRETTI, Celso João et al. *Novas tecnologias, trabalho e educação: um debate multidisciplinar*. Petrópolis: Vozes, 1994. p. 128-137. Disponível em: <http://www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/T2SF/AnaDantas/05.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2020. p. 132.

⁴⁵ HIRATA, Helena. Da polarização das qualificações ao modelo de competência. In: FERRETTI, Celso João et al. *Novas tecnologias, trabalho e educação: um debate multidisciplinar*. Petrópolis: Vozes, 1994. p. 128-137. Disponível em: <http://www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/T2SF/AnaDantas/05.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2020. p. 132.

⁴⁶ HIRATA, Helena. Da polarização das qualificações ao modelo de competência. In: FERRETTI, Celso João et al. *Novas tecnologias, trabalho e educação: um debate multidisciplinar*. Petrópolis: Vozes, 1994. p. 128-137. Disponível em: <http://www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/T2SF/AnaDantas/05.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2020. p. 132-133.

Referência	Definição de qualificação profissional
Silvia Maria Manfredi	<p>Manfredi ressalta a existência de polissemia nos termos qualificação profissional e competência profissional, os quais frequentemente são utilizados como sinônimos. A fim de esclarecer os possíveis significados que a qualificação profissional pode ter ou teve ao longo dos tempos, a autora apresenta as seguintes categorias: (a) qualificação como sinônimo de preparação de capital humano; (b) qualificação formal; (c) qualificação no modelo taylorista; (d) qualificação social do trabalho e do trabalhador.</p> <p>(a) Segundo Manfredi, a qualificação como sinônimo de capital humano está associada à concepção de desenvolvimento dos anos 50 e 60 e à necessidade de planejar e racionalizar os investimentos estatais na educação escolar. Assim, ao formar capital humano, buscava-se um aumento do número de pessoas que tivessem habilidades necessárias para desempenhar determinada atividade laboral, o que contribuiria para o desenvolvimento econômico. Segundo a autora, “a história dos sistemas de formação profissional no Brasil enquadra-se dentro desta lógica da qualificação entendida como preparação de mão de obra especializada (ou semiespecializada), para fazer frente às demandas técnico-organizativas do mercado de trabalho formal”⁴⁷.</p> <p>(b) A noção de qualificação formal está ligada àquela obtida a partir da educação formal nas instituições de ensino.</p> <p>(c) A qualificação profissional no modelo taylorista leva em consideração a “posição a ser ocupada no processo de trabalho e previamente estabelecida nas normas organizacionais da empresa, de acordo com a lógica do modelo taylorista/fordista de organização do trabalho”⁴⁸. Assim, a qualificação está “adstrita” ao posto de trabalho e não como um conjunto de atributos inerentes ao trabalhador⁴⁹, sendo importante, nessa concepção, que o trabalhador esteja preparado para desempenhar suas funções.</p> <p>(d) A noção de qualificação social está ligada aos críticos do capitalismo e pode ser analisada sob uma perspectiva de negatividade ou positividade. As análises que destacam a negatividade indicam que no modelo capitalista há a presença de um trabalho alienado, fragmentado e desqualificante. Por outro lado, as análises que ressaltam a positividade, abordam a natureza do trabalho como atividade humana e social, caracterizando o “trabalho como uma atividade de humanização”⁵⁰.</p>
INVERNIZZI, 2000	<p>Invernizzi parte da análise de Manfredi apontada acima para apresentar o que compreender como qualificação e aponta a existência de diferentes enfoques possíveis: o enfoque macrosocial, ligado à educação escolar e planejamento estatal educacional; um enfoque pragmático, utilizado na prática das empresas e conectado ao modelo taylorista, que liga a qualificação ao posto de trabalho; abordagens críticas, derivadas da análise crítica do processo de trabalho capitalista e envolvem três características: realizam reflexão crítica sobre o processo de trabalho capitalista, a qualificação é situada no contexto das relações sociais contraditórias subjacentes ao processo de trabalho e a qualificação é analisada com base em uma perspectiva histórica da evolução do trabalho; o modelo da competência, que ganha relevo especialmente a partir da década de 90, que dedica ênfase aos aspectos atitudinais presentes no trabalho⁵¹.</p>

⁴⁷ MANFREDI, Silvia Maria. Trabalho, qualificação e competência profissional: das dimensões conceituais e políticas. *Educação & Sociedade*, v. 19, n. 64, p. 13-49, 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-73301998000300002>. Acesso em: 9 dez. 2020.

⁴⁸ MANFREDI, Silvia Maria. Trabalho, qualificação e competência profissional: das dimensões conceituais e políticas. *Educação & Sociedade*, v. 19, n. 64, p. 13-49, 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-73301998000300002>. Acesso em: 9 dez. 2020.

⁴⁹ MANFREDI, Silvia Maria. Trabalho, qualificação e competência profissional: das dimensões conceituais e políticas. *Educação & Sociedade*, v. 19, n. 64, p. 13-49, 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-73301998000300002>. Acesso em: 9 dez. 2020.

⁵⁰ MANFREDI, Silvia Maria. Trabalho, qualificação e competência profissional: das dimensões conceituais e políticas. *Educação & Sociedade*, v. 19, n. 64, p. 13-49, 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-73301998000300002>. Acesso em: 9 dez. 2020.

⁵¹ INVERNIZZI, Noela. *Novos rumos do trabalho: mudança nas formas de controle e qualificação da força de trabalho brasileira*. 2000. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

Referência	Definição de qualificação profissional
Elisabeth Orletti	Orletti aponta uma tendência de substituição da noção de qualificação profissional pela ideia de competência. Contudo, a autora reconhece que as duas expressões são polissêmicas e podem assumir diferentes significados em contextos igualmente diferentes. Há distinções de ordem qualitativa entre os dois termos: qualificação profissional técnica seria “mais restrita e limitada do ponto de vista técnico-científico” ⁵² , enquanto a competência coloca a qualificação em patamares mais abrangentes, até mesmo multidimensionais, incorporando à perspectiva técnico-operacional dimensões de natureza subjetiva de ordem psicossocial e cultural ⁵³ .
Gisela Lobo Baptista Pereira Tartuce	Tartuce apresenta a evolução da noção de qualificação profissional, indicando que, no período pós-guerra, especialmente na França, havia uma estável correspondência entre nível de formação e nível de qualificação que “garantia aos trabalhadores uma carreira profissional sólida e previsível e permitia um planejamento educacional a partir da análise das ocupações” ⁵⁴ . Havia, assim, uma correspondência entre diploma, qualificação, emprego e renda. Segundo Tartuce, essa concepção entra em crise a partir do momento em que essa estabilidade do sistema produtivo também entra em crise e passa a compreender hierarquia fluida. Nesse contexto, ganha relevo a noção de competência — imprecisa, polissêmica e ainda em construção — que compreenderia habilidades cognitivas e características comportamentais, como capacidade de raciocínio, capacidade de decisão, antecipação de problemas etc. Para Tartuce, a impressão de que qualificação profissional seria mais restrita do que a noção de competência reside no fato de que qualificação profissional tem sido associada, unicamente, ao tempo de formação. Contudo, a autora assevera que qualificação deveria ser compreendida de maneira mais ampla (o que seria mais amplo do que o modelo de competências, pois não estaria restrita apenas às características intrínsecas dos indivíduos), considerando não somente o tempo de formação e o diploma, mas também “aspectos sociais, econômicos, políticos e culturais presentes na classificação e hierarquização dos empregos e das profissões” ⁵⁵ .
Yluska Bambirra Assunção e Iris Barbosa Goulart	Assunção e Goulart apresentam a evolução do conceito de qualificação profissional, que ganhou significados diferentes ao longo dos séculos e que continua em transformação. Segundo as autoras, durante o século XIX, as habilidades eram adquiridas durante a atividade laboral, ao longo da vida profissional, com treinamentos sistemáticos. No período pós-guerra, com a escassez de trabalhadores, criou-se um sistema de classificação e hierarquização dos pontos de trabalho, estabelecendo uma correspondência mais clara entre saber-fazer, emprego e salário, bem como a organização dos “saberes em tomo dos diplomas, reforçando a noção de qualificação” ⁵⁶ . A qualificação tida, então, como “preparação do capital humano” para o trabalho começa a ser questionada em razão da sua não adequação à flexibilidade que passa a ser marcante no sistema de produção. Segundo Assunção e Goulart, uma das críticas feitas à noção de qualificação se relaciona à percepção de que a qualificação profissional seria estática: “medida que ocorrem mudanças nas empresas, o que foi ensinado já não tem mais aplicabilidade e o sistema da qualificação aparece como um sistema limitado” ⁵⁷ , a noção de qualificação profissional tem sido substituída pela noção de competência.

Fonte: elaboração própria.

⁵² ORLETTI, Elisabeth. Novos desafios para a qualificação profissional. *Revista Trabalho Necessário*, v. 5, n. 5, p. 1-30, 2007. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/trabalhonecessario/article/view/4616>. Acesso em: 9 dez. 2021.

⁵³ ORLETTI, Elisabeth. Novos desafios para a qualificação profissional. *Revista Trabalho Necessário*, v. 5, n. 5, p. 1-30, 2007. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/trabalhonecessario/article/view/4616>. Acesso em: 9 dez. 2021.

⁵⁴ TARTUCE, Gisela Lobo Baptista Pereira. *Tensões e intenções na transição escola-trabalho: um estudo das vivências e percepções de jovens sobre os processos de qualificação profissional e (re)inserção no mercado de trabalho na cidade de São Paulo*. 2007. Tese (Doutorado em Sociologia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. p. 43.

⁵⁵ TARTUCE, Gisela Lobo Baptista Pereira. *Tensões e intenções na transição escola-trabalho: um estudo das vivências e percepções de jovens sobre os processos de qualificação profissional e (re)inserção no mercado de trabalho na cidade de São Paulo*. 2007. Tese (Doutorado em Sociologia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. p. 67.

⁵⁶ ASSUNÇÃO, Yluska Bambirra; GOULART, Iris Barbosa. Qualificação profissional ou competências para o mercado futuro? *Safra Lataci*, v. 5, n. 1, p. 175-209, 2016. Disponível em: <https://lataci.com.br/journal/index.php/safra/article/view/22> Acesso em: 9 dez. 2020.

⁵⁷ ASSUNÇÃO, Yluska Bambirra; GOULART, Iris Barbosa. Qualificação profissional ou competências para o mercado futuro?

Para além da noção de qualificação profissional, a literatura indica, também, um novo conceito que ganhou relevo: trata-se da noção de competência que, segundo Ferretti⁵⁸, tem origem no campo econômico, tendo sido “construída no meio empresarial como forma de dar conta das novas habilidades exigidas do trabalhador na nova lógica de organização da produção [...] não vale apenas o saber fazer, é preciso saber ser”⁵⁹, embora Manfredi indique que a noção de competência estava, originalmente, ligada ao campo da educação, psicologia e linguística na década de 70 no Brasil e, anos depois, apropriada pelo setor empresarial.

Conforme Tartuce, a noção de competência envolve habilidades comportamentais e atitudinais, não ligadas necessária ou exclusivamente à formação escolar ou ao posto de trabalho, mas que envolve habilidades — a exemplo do raciocínio lógico, criatividade, capacidade de adaptação a diferentes contextos etc. — que podem ser utilizadas pelo trabalhador ao longo de toda a sua vida profissional, independentemente do posto que ocupe.

A utilização do termo competência é criticada por autores como Kober, Manfredi e Ferretti, pois, embora possa ser considerada como uma noção mais ampla do que a qualificação profissional tecnicista, típica do modelo taylorista, é imprecisa e se “refere às habilidades e aptidões necessárias para exercer novos tipos de funções ou mesmo para reintegrar-se às situações de trabalho, em função das mudanças técnico-organizativas que estão sendo introduzidas nas empresas tidas como inovadoras”⁶⁰. Por isso, “parece coadunar-se com os pressupostos de flexibilização de direitos trabalhistas e sindicais”. Embora se reconheça esse debate, a pesquisa apresentada neste artigo não adentrará mais profundamente nas discussões sobre o modelo de competência.

Nesta pesquisa, adota-se a concepção mais ampliada de qualificação profissional, sem reduzi-la à perspectiva tecnicista-taylorista. O mapeamento de políticas públicas de qualificação profissional para a indústria 4.0 não se restringiu a iniciativas de educação formal ou com tempo mínimo de duração. Conforme sugere Tartuce, também foram consideradas iniciativas que promovessem outras formas de conhecimento não escolar, bem como aquelas que se autodenominam como promotoras de competências.

4.3 Competências demandadas na indústria 4.0

Esta seção se dedica ao estudo das competências e conhecimentos demandados pelo mercado de trabalho na indústria 4.0, segundo a revisão bibliográfica realizada. Esse conjunto de saberes é denominado, neste artigo, como competências 4.0, sobretudo porque a revisão bibliográfica evidenciou o uso comum da expressão “competência”, ainda que tenha sido utilizada com diferentes significados. Essa fase da pesquisa foi executada como forma de subsidiar o mapeamento das iniciativas de políticas públicas de qualificação profissional para a indústria 4.0 empreendidas no Brasil, em que foi preciso entender quais são as competências 4.0 para a identificação das iniciativas direcionadas a promovê-las.

Com base na revisão bibliográfica realizada, identificou-se que a indústria 4.0 é conhecida como a “Era dos Sistemas Ciber Físicos”⁶¹, pois, a partir das tecnologias habilitadoras, elimina ou reduz as barreiras entre a realidade virtual e a realidade física. Foram identificadas, portanto, competências que permitam aos trabalhadores conhecerem e manusearem as tecnologias habilitadoras, como conhecimentos em tecnologia

Safra Lataci, v. 5, n. 1, p. 175-209, 2016. Disponível em: <https://lataci.com.br/journal/index.php/safra/article/view/22>. Acesso em: 9 dez. 2020.

⁵⁸ FERRETTI, Celso João. Considerações sobre a apropriação das noções de qualificação profissional pelos estudos a respeito das relações entre trabalho e educação. *Educação & Sociedade*, v. 25, n. 87, p. 401-422, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-73302004000200006>. Acesso em: 9 dez. 2021.

⁵⁹ KOBER, Cláudia Mattos. *Qualificação profissional: uma tarefa de Sísifo*. Campinas: Autores Associados, 2004.

⁶⁰ MANFREDI, Sílvia Maria. Trabalho, qualificação e competência profissional: das dimensões conceituais e políticas. *Educação & Sociedade*, v. 19, n. 64, p. 13-49, 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-73301998000300002>. Acesso em: 9 dez. 2020.

⁶¹ SHARMA, Aditi; JAIN, Deepal Kumar. Development of industry 4.0. In: NAYYAR, Anand.; KUMAR, Akshi. *A roadmap to industry 4.0: smart production, sharp business and sustainable development*. Switzerland: Springer, 2020. p. 23.

da informação e “STEM”, sigla em inglês que designa os seguintes campos: ciência, tecnologia, engenharia e matemática⁶².

Para além das competências técnicas, observou-se, também, grande destaque às competências socioemocionais, especialmente à habilidade para trabalhar em grupo, a adaptabilidade a mudanças e flexibilidade e criatividade e inovação⁶³.

5 Indústria e qualificação profissional: o cenário brasileiro

Considerando a participação na economia brasileira, a indústria tem 20,9% de participação do valor adicionado bruto⁶⁴, abrangendo cerca de 12 milhões de trabalhadores (pessoas de 14 anos ou mais de idade ocupadas no trabalho principal), segundo o IBGE⁶⁵. Desses, cerca de 8 milhões são homens e 4 milhões são mulheres⁶⁶; pouco mais de 6 milhões são pretos ou pardos e pouco menos de 6 milhões são brancos. O rendimento médio desses trabalhadores é de R\$ 2.294,00⁶⁷.

A imagem 1, extraída da publicação “Síntese dos indicadores sociais” do IBGE⁶⁸, apresenta o nível de instrução dos trabalhadores ocupados por atividade econômica.

Imagem 1: nível de instrução dos trabalhadores ocupados por atividade econômica

⁶² MAISIRI, Whisper; DARWISH, Hasan; VAN DYK, Liezl. An investigation of Industry 4.0 skills requirements. *South African Journal of Industrial Engineering*, v. 30, n. 3, p. 90-105, 2019.

⁶³ PENHAKI, Juliana de Rezende. *Soft Skills na indústria 4.0*. 2019. Dissertação (Mestrado Tecnologia e Sociedade) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Paraná, 2019.

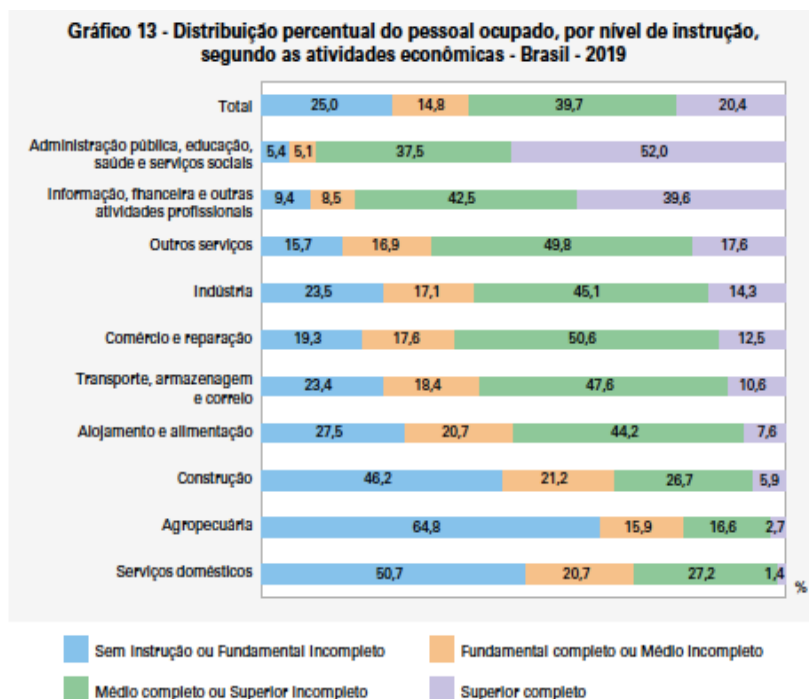
⁶⁴ A publicação utilizada é de 2020 e faz referência aos dados de 2019. Destaca-se que se optou por utilizar como base a publicação de 2020 porque a publicação de 2021 não apresenta os dados sobre nível de instrução da mão-de-obra por atividade econômica. A publicação de 2021 também não apresenta outros dados segmentados por atividade econômica, o que prejudicaria a análise mais específica sobre a indústria.

⁶⁵ INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Estimativas da população residente para os municípios e para as unidades da Federação brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2020*. Brasília: IBGE, 2020. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101747>. Acesso em: 8 nov. 2021.

⁶⁶ INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Estimativas da população residente para os municípios e para as unidades da Federação brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2020*. Brasília: IBGE, 2020. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101747>. Acesso em: 8 nov. 2021.

⁶⁷ INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Estimativas da população residente para os municípios e para as unidades da Federação brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2020*. Brasília: IBGE, 2020. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101747>. Acesso em: 8 nov. 2021.

⁶⁸ INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Estimativas da população residente para os municípios e para as unidades da Federação brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2020*. Brasília: IBGE, 2020. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101747>. Acesso em: 8 nov. 2021.



Fonte: IBGE, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2019.
 Nota: Dados consolidados de primeiras entrevistas.

Fonte: IBGE, 2020, p. 33.

Observa-se que o setor industrial possui 23,5% de trabalhadores sem instrução ou com Ensino Fundamental incompleto; 17,1% de trabalhadores com Ensino Fundamental completo ou Ensino Médio incompleto; 45,1% de trabalhadores com Ensino Médio completo ou Ensino Superior incompleto; e 14,3% dos trabalhadores com Ensino Superior completo.

Embora a indústria não seja o setor com menor índice de instrução, a baixa qualificação dos trabalhadores é um desafio para toda a indústria⁶⁹, sobretudo para a inovação na indústria⁷⁰. A baixa qualificação da mão-de-obra na indústria (ou de parte dela) é um dos grandes desafios para a atualização do setor e desenvolvimento da indústria 4.0 no país, já que, para manejar as tecnologias 4.0, são necessários determinados conhecimentos básicos, como informática, por exemplo.

De acordo com a Confederação Nacional da Indústria (CNI), para além de entraves internos (à própria indústria) para o desenvolvimento da indústria 4.0 — como o desconhecimento de tecnologias digitais, o alto custo de implementação das novas tecnologias, a falta de clareza sobre o retorno do investimento, a cultura empresarial —, a falta de trabalhadores qualificados é a principal barreira externa para o desenvolvimento da indústria 4.0⁷¹.

De acordo com a CNI, em 2019, “50% das indústrias extrativas e de transformação declararam ter problemas com a falta de mão de obra qualificada”. Segundo a Confederação, a persistência dos problemas ligados à qualificação dos trabalhadores em um momento de crise e, “consequentemente, baixa demanda e

⁶⁹ CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. Falta de trabalhador qualificado. *Sondagem especial*, n. 76, jan. 2020. Disponível em: https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/53/fc/53fc7968-f778-4153-a771-6305d46edaab/sondespecial_faltadetrabalhadorqualificado.pdf. Acesso em: 17 jul. 2021.

⁷⁰ CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. *Brasil precisa melhorar qualidade da educação e valorizar formação profissional e tecnológica*. 2021. Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/inovacao-e-tecnologia/brasil-precisa-melhorar-qualidade-da-educacao-e-valorizar-formacao-profissional-e-tecnologica/>. Acesso em: 17 jul. 2021.

⁷¹ CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. Indústria 4.0: novo desafio para a indústria brasileira. *Sondagem especial*, n. 66, abr. 2016. Disponível em: https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/e0/aa/e0aab52-53ec-4fd8-82ba-9a0ff192db8/sondespecial_industria40_abril2016.pdf. Acesso em: 17 jul. 2021.

alta oferta de trabalhador, mostra que a carência de trabalhador qualificado não é um problema conjuntural, mas estrutural do Brasil⁷², o que prejudica a produtividade e a competitividade das indústrias brasileiras.

Para a CNI, as razões para a falta de trabalhadores qualificadas são diversas e envolvem a má qualidade da educação básica, pouco interesse dos trabalhadores, alto custo dos cursos de qualificação, perda do trabalhador para o mercado quando a empresa investe em qualificação, inexistência de cursos adequados às necessidades da indústria, alta rotatividade dos trabalhadores e impossibilidade de liberar os trabalhadores para realizarem os cursos.

Frente a essas características e percepções do próprio setor industrial, a CNI e o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) publicaram a “Carta da Indústria 4.0”⁷³. A publicação afirma que a indústria 4.0 é uma oportunidade para a indústria brasileira ser mais produtiva, embora reconheça a existência de desafios. Para fazer frente a eles, são destacados os seguintes passos: (i) enxugar processos produtivos, (ii) requalificar trabalhadores e gestores, (iii) inserir-se na indústria 4.0 a partir de tecnologias já disponíveis e de baixo custo e (iv) investir em pesquisa, desenvolvimento e inovação.

Destaca-se o item (ii) apontado na Carta, em que é ressaltada a necessidade de requalificação profissional para que os trabalhadores “estejam aptos a introduzir práticas inovadoras e ágeis nas empresas”⁷⁴. Para tanto, menciona-se que os trabalhadores devem ter

conhecimento sobre as novas tecnologias digitais, sobre técnicas de programação e análise de dados, assim como sejam capazes de resolver problemas complexos, por meio das chamadas competências socioemocionais, as soft skills⁷⁵.

A promoção da qualificação profissional voltada à indústria 4.0 é, de um lado, promovida internamente ao próprio setor industrial, especialmente pelo SENAI, que “investiu mais de R\$ 300 milhões na padronização de cursos para a Indústria 4.0 e em medidas voltadas para a transformação digital”⁷⁶, para além de outras estratégias como o lançamento de editais para financiamento de pesquisa em inovação⁷⁷, por exemplo.

Por fazer parte do sistema da indústria, a qualificação profissional promovida pelo Serviço é sob demanda, isto é, é promovida para atender às necessidades específicas da indústria. Nesse sentido, as ações desenvolvidas pelo SENAI são respostas do sistema da indústria às demandas do próprio setor industrial quanto à qualificação profissional.

Para oferecer essa resposta, e buscando identificar quais são as demandas, o SENAI desenvolveu o Mapa do Trabalho Industrial para guiar as ofertas de cursos nos diferentes Estados da federação, já que as atividades econômicas variam de acordo com as diferentes regiões do país.

⁷² CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. Falta de trabalhador qualificado. *Sondagem especial*, n. 76, jan. 2020. Disponível em: https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/53/fc/53fc7968-f778-4153-a771-6305d46edaab/sondespecial_faltadetrabalhadorqualificado.pdf. Acesso em: 17 jul. 2021.

⁷³ CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA; SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM DA INDÚSTRIA. *Carta da indústria 4.0*. 2018. Disponível em: <https://www.senai40.com.br/wp-content/themes/senai40/assets/CartaIndustria4.0.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2021.

⁷⁴ CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA; SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM DA INDÚSTRIA. *Carta da indústria 4.0*. 2018. Disponível em: <https://www.senai40.com.br/wp-content/themes/senai40/assets/CartaIndustria4.0.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2021.

⁷⁵ CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA; SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM DA INDÚSTRIA. *Carta da indústria 4.0*. 2018. Disponível em: <https://www.senai40.com.br/wp-content/themes/senai40/assets/CartaIndustria4.0.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2021.

⁷⁶ CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. *Brasil precisa melhorar qualidade da educação e valorizar formação profissional e tecnológica*. 2021. Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/inovacao-e-tecnologia/brasil-precisa-melhorar-qualidade-da-educacao-e-valorizar-formacao-profissional-e-tecnologica/>. Acesso em: 17 jul. 2021.

⁷⁷ CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. *SENAI lança quatro chamadas de pesquisa em inovação para indústria*. 2021. Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/competitividade/senai-lanca-quatro-chamadas-de-pesquisa-em-inovacao-para-industria/>. Acesso em: 17 jul. 2021.

A partir do Mapa, segundo o SENAI, até o ano de 2023, o Brasil precisa qualificar 10,5 milhões de trabalhadores “em ocupações industriais nos níveis superior, técnico, qualificação profissional e aperfeiçoamento para atender às demandas de um mercado de trabalho em franca transformação”⁷⁸. Segundo o Mapa, haverá uma maior demanda por cursos de formação continuada de trabalhadores já inseridos no mercado de trabalho e, em segundo lugar, aparece a demanda por formação inicial de ingresso no mercado de trabalho. A partir das necessidades identificadas em cada estado, o SENAI elabora cursos para atendê-las.

Para além do Mapa, vale mencionar uma outra iniciativa do SENAI especificamente voltada à indústria 4.0. Trata-se da oferta de cursos gratuitos e certificados, com destaque para o curso “Desvendando a indústria 4.0”, que objetiva oferecer conhecimento básico sobre as tecnologias habilitadoras da Indústria 4.0.

Paralelamente às ações conduzidas internamente pelo próprio setor industrial, o grupo de trabalho “Educação Profissional e Tecnológica” da Mobilização Empresarial pela Inovação destaca a necessidade de iniciativas vindas do Poder Público, como a adoção de políticas e programas que ampliem a oferta de educação profissional no ensino médio, valorização da educação profissional, aperfeiçoamento da legislação da aprendizagem profissional e a implementação de um sistema nacional de avaliação da educação profissional⁷⁹.

Interessa, nesta pesquisa, em razão do recorte metodológico adotado, a análise das políticas públicas sobre o tema. Contudo, não se pode ignorar a relevância das ações do próprio setor, sobretudo a partir da atuação do SENAI, para a promoção da qualificação profissional para a indústria 4.0.

6 Políticas públicas de qualificação profissional para a indústria 4.0 no Brasil: mapeamento e análise

Esta seção é dedicada à apresentação das políticas públicas de qualificação profissional para a indústria 4.0, identificadas ao longo da pesquisa. Para tanto, inicialmente, é preciso esclarecer o que se considerou como política pública nesta pesquisa, isto é, quais critérios foram considerados para a inclusão (ou não) de iniciativas de qualificação profissional para a indústria 4.0 no mapeamento realizado.

O campo das políticas públicas é interdisciplinar e estudado em diferentes áreas do conhecimento, como direito, história, administração pública, sociologia, dentre outros. Não é objetivo desta pesquisa o aprofundamento conceitual sobre políticas públicas; tampouco se pretende examinar os debates existentes na literatura ou esgotar o tema.

Nesta investigação, compreendem-se como política pública as ações coordenadas pelo Estado com vistas a atingir uma determinada finalidade⁸⁰, os programas governamentais e seus mecanismos⁸¹. Nesse sentido, o mapeamento realizado adotou essa perspectiva ampla de políticas públicas para identificar iniciativas conduzidas pelo Estado, ainda que em parceria com outros atores⁸², no âmbito federal, estadual e municipal.

⁷⁸ SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. *Conheça o Mapa do Trabalho Industrial nos estados*. 2019. Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/especiais/conheca-o-mapa-do-trabalho-industrial-nos-estados/>. Acesso em 21 jan. 2022.

⁷⁹ CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. *Grupo de Trabalho - Educação Profissional e Tecnológica*. 2021. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/cni/canais/mei/programas-me/gt-para-educacao-profissional-tecnologica/>. Acesso em: 10 nov. 2021.

⁸⁰ SOUZA, Celina. Estado da arte da pesquisa em políticas públicas. In: HOCHMAN, Gilberto; ARRETCHE, Marta; MARQUES, Eduardo. *Políticas públicas no Brasil*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2007.

⁸¹ ARRETCHE, Marta. Dossiê agenda de pesquisas em políticas públicas. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, v. 18, p. 7-10, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-69092003000100001>. Acesso em: 13 dez. 2020.

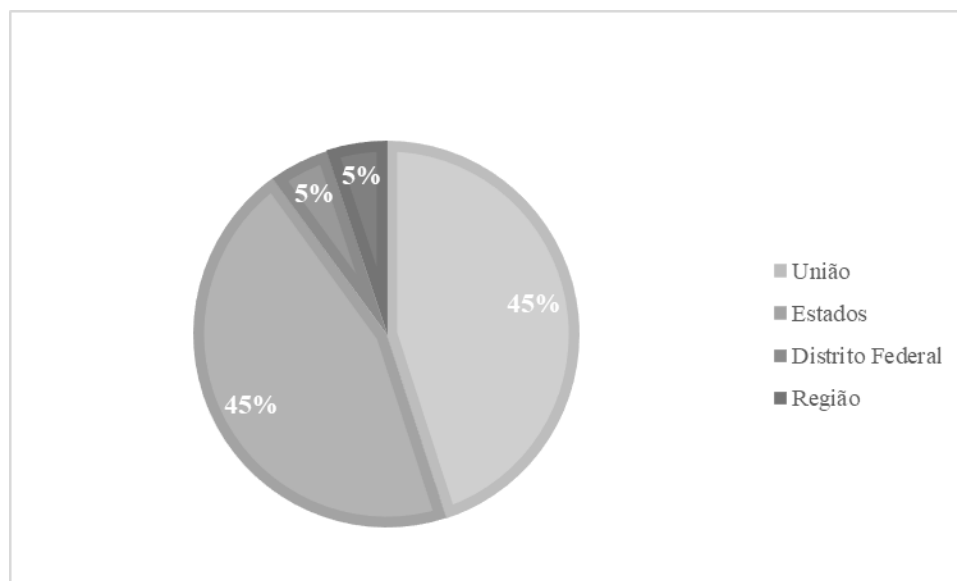
⁸² Como já frisado na metodologia, não foram consideradas no mapeamento iniciativas conduzidas exclusivamente no âmbito da iniciativa privada.

Conforme já descrito no item sobre a metodologia da pesquisa, o mapeamento das políticas públicas se deu com base nas páginas eletrônicas das secretarias e ministérios pertinentes ao tema nas unidades federativas, publicações no Diário Oficial da União e no Diário Oficial dos Estados e do Distrito Federal desde o ano de 2011 (01/01/2011) até o mês de novembro de 2021. Ressalta-se que não foram incluídas no mapeamento políticas públicas gerais de qualificação profissional que não tenham relação específica com o contexto atual de transformação digital.

Foram encontradas 20 iniciativas. De um lado, foi possível observar iniciativas semelhantes e, de outro, notou-se a existência de iniciativas com características diversas entre si, considerando âmbito de elaboração, amplitude, desdobramentos, objetivo, existência de parcerias, formato, constância, menção específica à quarta revolução industrial, quantidade e qualidade de informações disponíveis sobre a iniciativa.

Das 20 iniciativas encontradas, conforme se observa no gráfico 1, 9 foram elaboradas no âmbito da União (45%), 9 no âmbito dos Estados (45%), 1 no âmbito do Distrito Federal (5%) e 1 no âmbito regional (5%).

Gráfico 1 – âmbito de elaboração das iniciativas



Fonte: elaboração própria.

No âmbito dos Estados e Distrito Federal, foram encontradas 2 iniciativas no Espírito Santo, 2 iniciativas em Goiás, 1 iniciativa em Alagoas, 1 iniciativa no Ceará, 1 iniciativa em Minas Gerais, 1 iniciativa no Rio Grande do Sul, 1 iniciativa em São Paulo e 1 iniciativa no Distrito Federal. No âmbito regional, foi identificada uma iniciativa na região Nordeste.

A tabela 2 sistematiza as 20 iniciativas encontradas.

Tabela 2 – iniciativas de qualificação profissional para a indústria 4.0

Âmbito de elaboração	Iniciativa	Condução
União	Câmara da Indústria 4.0	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) Parte superior do formulário Parte inferior do formulário
União	Emprega Mais	Ministério do Trabalho e Previdência (anteriormente: Ministério da Economia) em parceria com a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI)

Âmbito de elaboração		Iniciativa	Condução
União		Espaço 4.0	Sistema Nacional de Juventude
União		Novos Caminhos	Ministério da Educação
União		EDMU 4.0	Ministério da Educação
União		Cursos de extensão e pós-graduação em indústria 4.0	Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia e Universidades Federais
União		Lei n.º 8.248/1991 (Dispõe sobre a capacitação e competitividade do setor de informática e automação)	Poder legislativo (Lei)
União		Decreto n.º 9.319/2018 (Institui o Sistema Nacional para a Transformação Digital e estabelece a estrutura de governança para a implantação da Estratégia Brasileira para a Transformação Digital.)	Presidência da República (Decreto executivo)
União		Decreto n.º 10.110/2019 (Estratégia Nacional de Qualificação para a Produtividade e o Emprego e o Conselho de Desenvolvimento do Capital Humano para a Produtividade e o Emprego)	Presidência da República (Decreto executivo)
Região	Nordeste	Nordeste 4.0	Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação de Pernambuco (SECTI-PE), Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) e Universidade de Pernambuco (UPE)
Distrito Federal		DF Inova Tech	Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação (SECTI) do Distrito Federal em parceria com o SENAI
Estado	Alagoas	OxeTech Lab	Secretaria da Ciência, da Tecnologia e da Inovação (SECTI) de Alagoas em parceria com a startup Digital Innovation One
Estado	Ceará	Programa Indústria 4.0	Secretaria do Desenvolvimento Econômico e Trabalho (SEDET) (principal responsável)
Estado	Goiás	O futuro do trabalho (Goiás)	Centro de Estudos, Pesquisa e Formação de Profissionais da Educação da Secretaria de Educação de Goiás
Estado	Goiás	Escola do Futuro do Estado de Goiás	Secretaria de Estado de Desenvolvimento e Inovação (SEDI) de Goiás em parceria com a Universidade Federal de Goiás (UFG)
Estado	Espírito Santo	Qualificar ES	Secretaria da Ciência, Tecnologia, Inovação, Educação Profissional e Desenvolvimento Econômico (SECTIDES)
Estado	Espírito Santo	Programa Indústria 4.0	Banco de Desenvolvimento do Estado do Espírito Santo (BANDES) em parceria com a Federação das Indústrias do Espírito Santo (FINDES)
Estado	Minas Gerais	Minas Programando	Secretaria de Estado de Desenvolvimento Social (SEDESE)

Âmbito de elaboração		Iniciativa	Condução
Estado	Rio Grande do Sul	Rede RS Indústria 4.0	Secretaria de Inovação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul e universidades públicas do Rio Grande do Sul
Estado	São Paulo	O futuro do trabalho	IdeiaGov (Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Estado de São Paulo)

Fonte: elaboração própria.

Observa-se que todos os órgãos condutores das iniciativas identificadas, bem como os seus parceiros, foram contatados e convidados para serem entrevistados. Contudo, houve aceite e efetiva entrevista apenas de representantes dos seguintes órgãos: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, Ministério da Educação, IdeiaGov, SENAI (parceiro), Junior Achievement Brasil (parceiro).

Inicialmente, observa-se que não foram identificadas políticas no âmbito municipal. Há hipóteses essa para ausência de políticas municipais, como a escassez de recursos financeiros de muitos municípios; o domínio da pauta pelos Estados, que normalmente possuem maior estrutura e recursos, bem como conseguem promover maior articulação com as indústrias, com o Sistema S (especialmente o SENAI, que possui estruturação estadual também) e com órgãos do governo federal; a priorização de temas mais urgentes para o município. No entanto, o desenvolvimento de políticas municipais (em conjunto com os Estados e a União) poderia alavancar a promoção das estratégias de qualificação profissional para a indústria 4.0, especialmente pela maior proximidade com os cidadãos.

Quanto à condução das políticas, foram identificados órgãos ligados à tecnologia e inovação, desenvolvimento, educação, trabalho e juventude, além das normas editadas no âmbito do Poder Legislativo (Lei n.º 8.248/1991) e Poder Executivo (Decreto n.º 9.319/2018 e Decreto n.º 10.110/2019). Dentre as 20 iniciativas mapeadas, 9 possuem em sua condução órgãos ligados à tecnologia e inovação; 8 possuem em sua condução órgãos ligados à educação; 6 possuem em sua condução órgãos ligados ao desenvolvimento; 2 possuem em sua condução órgãos ligados ao trabalho; e 1 possui em sua condução órgão ligado à juventude.

Observa-se, assim, um predomínio dos órgãos de tecnologia e inovação e educação na condução das iniciativas. Chama a atenção a pouca participação dos órgãos ligados ao trabalho. Essa menor participação já havia sido notada na análise da E-Digital, que não lista o Ministério do Trabalho e Previdência como órgão membro do Conselho. Uma hipótese para o não protagonismo dos órgãos ligados ao trabalho é a proximidade da qualificação profissional com a agenda da educação, bem como o predomínio de outros temas no âmbito do trabalho, como fraude às leis trabalhistas e trabalho informal, por exemplo.

Quanto às parcerias e participação nas iniciativas, também chama a atenção a ausência generalizada de representantes de trabalhadores, como sindicatos, federações, confederações, associações profissionais. Ainda que algumas iniciativas mencionem o contato com essas representações, a exemplo da Câmara da Indústria 4.0, a ausência formal em Conselhos é um prejuízo para a gestão e condução mais participativa das iniciativas, as quais impactarão milhares de trabalhadores.

Ainda em relação à participação na elaboração das políticas, vale lembrar que micro e pequenas empresas também não são prevalentes na governança dessas políticas. Como ressaltou o entrevistado do SENAI-SP, as empresas de menor porte têm um caminho ainda mais longo nesse processo de adequação à indústria 4.0. Nesse sentido, é importante também que essa particularidade seja considerada quando da elaboração e implementação das políticas.

Quanto às competências promovidas pelas iniciativas, com base na revisão de literatura desenvolvida, buscou-se analisar qual tipo de competência é promovida, isto é, se as iniciativas se dedicam às competências técnicas, às competências socioemocionais ou a ambas. A tabela 3 sistematiza como a promoção dessas competências estão distribuídas nas iniciativas.

Tabela 3 – políticas públicas e detalhamento de competências 4.0

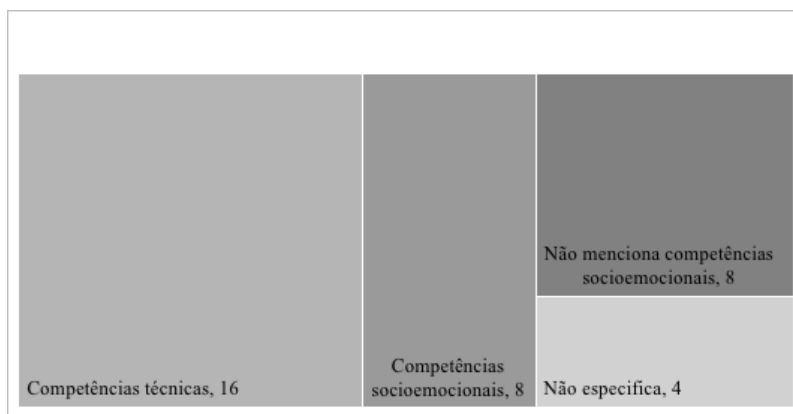
Iniciativa	Competências técnicas	Detalhamento das competências técnicas	Competências socioemocionais	Detalhamento das competências socioemocionais
Câmara da Indústria 4.0	sim	Genérico	sim	genérico
Emprega Mais	sim	- Letramento digital - Manuseio do Microsoft Office 365 - Introdução à programação - Tecnologia da informação	não menciona	---
Espaço 4.0	sim	Genérico	sim	criatividade
Novos Caminhos	sim	Genérico	não menciona	---
EDMU 4.0	sim	Genérico	sim	empreendedorismo
Cursos de extensão e pós-graduação em indústria 4.0	sim	Tecnologias habilitadoras da indústria 4.0	não menciona	---
Lei n.º 8.248/1991	não específica			
Decreto n.º 9.319/2018	sim	STEM	não menciona	---
Decreto n.º 10.110/2019	sim	Genérico	sim	genérico
Nordeste 4.0	sim	Tecnologias habilitadoras da indústria 4.0	não menciona	---
DF Inova Tech	sim	Tecnologias habilitadoras da indústria 4.0	não menciona	---
OxeTech Lab	sim	- Desenvolvedor de software - Computação em nuvem - Programação - Inovação digital	não menciona	---
Programa Indústria 4.0 (CE)	sim	- STEM - Programação - Robótica	não menciona	---
O futuro do trabalho (GO)	sim	STEM	sim	genérico
Escola do Futuro do Estado de Goiás	sim	Tecnologias habilitadoras da indústria 4.0	sim	genérico

Iniciativa	Competências técnicas	Detalhamento das competências técnicas	Competências socioemocionais	Detalhamento das competências socioemocionais
Qualificar ES	sim	- Word e Excel - Informática e redes sociais - Montador e reparador de computadores	sim	gerenciamento
Programa Indústria 4.0 (ES)	não específica			
Minas Programando	sim	- Operação de computador - Programação web - Administração de banco de dados - Desenvolvimento de jogos eletrônicos - Programação de dispositivos móveis - Programação de sistemas e administração de redes	sim	genérico
Rede RS Indústria 4.0	não específica			
O futuro do trabalho (SP)	não específica			

Fonte: elaboração própria.

O gráfico 2 ilustra a sistematização feita na tabela acima quanto ao tipo de competência promovida pelas iniciativas mapeadas.

Gráfico 2 - tipo de competência promovida pelas iniciativas mapeadas



Fonte: elaboração própria.

Analisando a tabela e o gráfico acima, há 4 iniciativas apontadas com o código “não específica”, o que indica que aquela política não traz especificações sobre como será desenvolvida a qualificação profissional,

já que são iniciativas com potencial de promover a qualificação profissional para a indústria 4.0, isto é, há previsão para tanto, embora não haja propriamente menção a quais cursos serão ofertados e quais competências (técnicas ou socioemocionais) serão desenvolvidas.

Há 16 iniciativas que mencionam o objetivo de prover competências técnicas. Dentre elas, observa-se que 5 iniciativas não detalham quais são as competências, indicando de modo genérico que competências técnicas serão desenvolvidas naquela iniciativa de qualificação profissional. As demais especificam competências técnicas compatíveis com aquelas mapeadas na revisão de literatura como demandadas pela indústria 4.0, com destaque para a qualificação profissional nas tecnologias habilitadoras da indústria 4.0 e nas áreas STEM (ciência, tecnologia, engenharia e matemática). Destaca-se que há variedade de níveis e cursos ofertados para promoção dessas competências, envolvendo desde letramento digital (básico) a conhecimentos avançados em tecnologia da informação.

Considerando as competências socioemocionais, 8 iniciativas não mencionam a pretensão de desenvolvê-las, enquanto 8 iniciativas declaram que elas serão desenvolvidas. Quanto a estas, 5 iniciativas não detalham quais seriam essas competências e as mencionam de modo genérico, enquanto 3 iniciativas especificam a intenção de desenvolver as seguintes: criatividade, empreendedorismo e gerenciamento. Essas três competências socioemocionais mencionadas também foram identificadas no mapeamento da literatura.

Considerando os dados supracitados, é possível afirmar que as políticas públicas de qualificação profissional voltadas à indústria 4.0 mapeadas dão maior enfoque para a promoção das competências técnicas (*hard skills*) e menos destaque à promoção das competências socioemocionais (*soft skills*).

A prevalência das competências técnicas não é propriamente um problema ou uma defasagem das iniciativas, pois as competências socioemocionais podem ser estimuladas paralelamente ao desenvolvimento das técnicas, com a adoção de metodologias mais participativas, por exemplo. Ademais, como se observou no cenário da indústria brasileira, a mão-de-obra brasileira, ainda, é pouco qualificada em termos técnicos. Contudo, essa característica observada é um sinal de que há espaço para o desenvolvimento das competências socioemocionais, as quais, segundo o mapeamento de literatura feita, figuraram como competências 4.0 mais demandadas, conforme visto no termômetro de competências 4.0.

Por fim, foi possível observar que a oferta cursos de qualificação profissional à distância (total ou parcialmente), além da modalidade presencial. A pandemia de COVID-19 contribuiu para o avanço dos cursos remotos, como confirmou a entrevistada da JÁ Brasil. Contudo, ao analisar os programas, a oferta de cursos à distância não parece ser temporária ou excepcional apenas em razão da pandemia, isto é, as iniciativas também apostam nessa modalidade de ensino, a qual demanda letramento digital mínimo e acesso à internet. Assim, para muitos trabalhadores, será necessária uma política complementar (acesso à internet, acesso a computadores e letramento digital básico) para que consigam acessar tais cursos de qualificação profissional.

7 Considerações finais

Esta pesquisa teve como objetivo responder à seguinte pergunta-problema: quais são as iniciativas e os desafios das políticas públicas de qualificação profissional para a indústria 4.0 voltadas à superação dos desajustes de competências no Brasil?

Foram mapeadas as políticas públicas de qualificação profissional para a indústria 4.0 existentes no Brasil. Foram identificadas 20 iniciativas, distribuídas nos âmbitos da União, Estados (Alagoas, Ceará, Goiás, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio Grande do Sul e São Paulo), Distrito Federal e região Nordeste, embora nem todos os Estados e nem todas regiões do país possuam iniciativas.

Essa quantidade de iniciativas mapeadas superou as expectativas iniciais pois, considerando a produção bibliográfica sobre a qualificação profissional para a indústria 4.0 no Brasil, bem como a atualidade do tema (já que o termo indústria 4.0 foi difundido a partir de 2011), acreditava-se haver um número menor de políticas.

Vale mencionar, no entanto, que, ao longo da pesquisa, foram encontradas muitas iniciativas de qualificação profissional oriundas da iniciativa privada. Embora as iniciativas privadas não fossem objeto deste estudo, a quantidade de iniciativas encontradas levantou o questionamento sobre as políticas públicas existentes serem ou não suficientes para responder à demanda da indústria 4.0.

Ainda que esse questionamento também não esteja contemplado no recorte desta pesquisa, a partir do mapeamento e das entrevistas realizadas, houve a percepção que as políticas públicas necessitam do complemento das iniciativas privada, especialmente do SENAI, que se identifica como escola da indústria e é responsável pela resposta direta às demandas do setor industrial. Menciona-se, especificamente, o SENAI porque a pesquisa documental levou, a todo momento, a iniciativas desenvolvidas pelo Serviço, bem como em razão do entrevistado mencionar que o SENAI é sempre consultado quando se discute qualificação profissional para a indústria.

As políticas públicas existentes são positivas e, analisando as competências que buscam promover, estão alinhadas com as demandas da indústria 4.0. Ademais, há uma variedade — regional, de nível de escolaridade e competências — em relação às iniciativas, isto é, há políticas diversas e que podem ser complementares entre si, ainda que não prevejam isso expressamente.

Quanto ao conteúdo, destaca-se que as políticas estão em harmonia com as competências 4.0 identificadas na revisão de literatura. Contudo, diferentemente do que foi encontrado na literatura, as iniciativas se baseiam, majoritariamente, na qualificação profissional em competências técnicas (16 políticas) em detrimento de competências socioemocionais (8 políticas). Segundo a revisão da literatura, as competências socioemocionais seriam mais demandadas na indústria 4.0. Entende-se que esse não é um demérito das políticas públicas mapeadas, mas é um sinal para que as competências socioemocionais sejam foco de maior atenção quando da continuidade e atualização dessas iniciativas.

Observou-se, contudo, que as iniciativas são muito pulverizadas e organizadas por órgãos variados, não necessariamente ligados ao trabalho e à educação, como poderia se imaginar a princípio. Isso ficou evidente ao longo da pesquisa documental, pois não foi possível localizar de forma sistematizada o registro das políticas públicas, inclusive no âmbito federal. Essa pulverização pode acarretar falta de conexão entre as iniciativas, sobreposição de ações e dificuldade de serem compreendidas e acessadas pelos trabalhadores.

A título exemplificativo, reforça-se o comentário já feito sobre os programas Novos Caminhos e EDMU 4.0. Ao analisar as suas estratégias, observou-se nos dois programas a menção à mesma ação: estabelecimento de polos de inovação em parceria com a EMBRAPA. Não fica claro, no entanto, se esse elemento é desenvolvido em conjunto pelos dois programas ou se há uma sobreposição de metas.

Diante desse diagnóstico, vale mencionar a importância que a Câmara da Indústria 4.0 desempenha — e pode desempenhar ainda mais — no sentido de reunir informações, uniformizar linguagens, conectar atores e sistematizar as políticas públicas já existentes para a qualificação profissional 4.0.

Para além da Câmara, muitas outras iniciativas também atuam em parceria com outros atores, reunindo diferentes partes interessadas no tema, o que é essencial para a construção de uma política mais abrangente, inclusiva e que consiga efetivamente atender às demandas por qualificação profissional. Entende-se importante, contudo, reiterar um comentário já traçado anteriormente sobre a falta de participação formal de entidades representativas dos trabalhadores na condução dessas políticas, inclusive no Conselho Superior da Câmara da Indústria 4.0.

A participação de representantes de trabalhadores e também de outras organizações da sociedade civil enriqueceria o diálogo social sobre o tema e tornaria as políticas públicas mais participativas e democráticas. Ademais, a interlocução com as representações de trabalhadores poderia permitir maior conhecimento e acolhimento das demandas e dificuldades das categorias profissionais em termos de qualificação, bem como desenvolvimento de parceria para maior divulgação das iniciativas e procura pelas oportunidades de qualificação profissional, pois, segundo o entrevistado do SENAI-SP, não raro, percebe-se certo desinteresse dos trabalhadores pela qualificação profissional, além de haver uma cultura bacharelesca, que dá preferência para cursos superiores (e não para a educação profissional e tecnológica), conforme mencionado pela entrevistada do MEC.

Ainda em relação a pontos vulneráveis das iniciativas, merece destaque a escassez e falta de sistematização de dados sobre as políticas, seus desdobramentos e resultados. Ainda que algumas políticas sejam mais detalhadas e apontem alguns resultados parciais, de maneira geral, percebeu-se uma falha generalizada na catalogação e divulgação das características, ações realizadas e seus resultados (parciais e finais). Conforme relatado pelos entrevistados, essa não é uma vulnerabilidade exclusiva das políticas públicas de qualificação profissional para a indústria 4.0 e ocorre em diferentes âmbitos. Contudo, a escassez de dados torna difícil — ou inviável — a mensuração do sucesso, fracasso e pontos de melhoria dessas iniciativas. Assim, é necessário ter mais informações sistematizadas sobre os resultados dos programas.

Vale mencionar também que muitas políticas oferecem cursos de qualificação profissional de forma virtual, o que demandará acesso à internet e computadores, bem como um letramento digital mínimo para ingressar nos cursos. Assim, é possível que seja necessária uma política complementar (acesso à internet, acesso a computadores e letramento digital básico) para que trabalhadores consigam acessar tais cursos.

Quanto a pontos favoráveis das iniciativas, merecem destaque as seguintes boas práticas identificadas na análise das políticas mapeadas: (i) elaboração de consulta pública, com vistas a tornar o processo de elaboração e condução da política pública mais participativo e para coletar informações já disponíveis no mercado, a exemplo do que foi feito na iniciativa O futuro do trabalho, do Estado de São Paulo; (ii) financiamento de pesquisas voltadas à qualificação profissional para a indústria 4.0, como forma de produzir conhecimento científico sobre o tema e engajar a academia no desenvolvimento de possíveis soluções e estratégias para promoção da qualificação profissional na indústria 4.0, a exemplo do que foi feito no âmbito do programa Nordeste 4.0; (iii) atenção para a qualificação profissional docente para atuação nos novos cursos de qualificação profissional para a indústria 4.0, pois os professores são elementos essenciais nesse processo de desenvolvimento de competências 4.0, a exemplo do que está previsto pelo programa Novos Caminhos; (iv) desenvolvimento de competências 4.0 — técnicas e socioemocionais — desde o ambiente escolar, a fim de criar a cultura e estimular os estudantes desde cedo a se interessarem por áreas estratégicas, a exemplo do que foi feito na iniciativa O futuro do trabalho, do Estado de Goiás; (v) criação de fóruns e redes de interlocução sobre o tema, como forma de engajar os atores, compartilhar dados, evitar sobreposições e harmonizar ações, a exemplo do que tem sido feito com a Câmara da Indústria 4.0 e a Rede RS Indústria 4.0; (vi) considerar as especificidades brasileiras, regionais e as características de cada ator (porte das empresas, por exemplo) para o desenvolvimento das políticas públicas, a exemplo do que está sendo feito no Nordeste 4.0, considerando a vocação da região para criar iniciativas que atendam à sociedade e economia nordestina.

Nesse sentido, ao mesmo tempo em que se ressalta a necessidade de atenção para os pontos vulneráveis comentados acima, também se ressalta a existência de um importante movimento de diferentes órgãos públicos brasileiros, em diferentes esferas federativas, com vistas a promover a qualificação profissional para superar os desajustes de competências e contribuir para a garantia do direito ao trabalho.

Referências

- ACEMOGLU, Daron; AUTOR, David. Skills, tasks and technologies: implications for employment and earnings. In: CARD, David; ASHENFELTER, Orley (ed.). *Handbook of labor economics*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. v. 4. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169721811024105?casa_token=7MEtxEoP1fsAAAAA:vv15A-CI875zhVKLhMW-u0vGvoUETHGzt8dnUXsy1Fe511HJ4Vki-VU1ivvxDrDuZcfMKC-x7nk8. Acesso em: 18 jun. 2022.
- ARRETCHE, Marta. Dossiê agenda de pesquisas em políticas públicas. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, v. 18, p. 7-10, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-69092003000100001>. Acesso em: 13 dez. 2020.
- ASSOCIAÇÃO DAS EMPRESAS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO. *Demanda de talentos em TIC e estratégia Tcem*: relatório de inteligência e informação BRI2-2021-007. São Paulo: Brasscom, 2021. Disponível em: <https://brasscom.org.br/pdfs/demanda-de-talentos-em-tic-e-estrategia-tcem/>. Acesso em: 3 jan. 2022.
- ASSUNÇÃO, Yluska Bambirra; GOULART, Iris Barbosa. Qualificação profissional ou competências para o mercado futuro? *Safra Lataci*, v. 5, n. 1, p. 175-209, 2016. Disponível em: <https://lataci.com.br/journal/index.php/safra/article/view/22>. Acesso em: 9 dez. 2020.
- AUTOR, David H.; LEVY, Frank; MURNANE, Richard J. The skill content of recent technological change: an empirical exploration. *The Quarterly journal of economics*, v. 118, n. 4, p. 1279-1333, 2003.
- BARBARA, Maristela Miranda. Reestruturação produtiva, qualificação, requalificação e desemprego: percepção e sofrimento do trabalhador. *Psicologia: Ciência e Profissão*, v. 19, n. 1, 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1414-98931999000100004>. Acesso em: 18 jun. 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação. *As denominações dos cursos de Formação Inicial e Continuada (FIC) ou qualificação*. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/publicacoes-para-professores/30000-uncategorised/68591-as-denominacoes-dos-cursos-de-formacao-inicial-e-continuada-fic-ou-qualificacao-profissional>. Acesso em: 11 out. 2021.
- BRASIL. *Decreto n. 5.154 de 23 de julho de 2004*. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5154.htm. Acesso em: 11 out. 2021.
- BRAVERMAN, Henry. *Trabalho e capital monopolista*. Rio de Janeiro: Guanabara, 1987.
- CAPPI, Ricardo. A teorização fundamentada nos dados: um método possível na pesquisa empírica em Direito. In: MACHADO, Máira Rocha. *Pesquisar empiricamente o direito*. São Paulo: Rede de Estudos Empíricos em Direito, 2017.
- CARDWELL, Donald Stephen Lowell. *Turning points in western technology: a study of technology, Science and history*. Indiana: Science History Publications, 1991.
- CHARMAZ, Kathy. *Constructing grounded theory*. 2. ed. Califórnia, EUA: SAGE Publications Ltd, 2014.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. *Brasil precisa melhorar qualidade da educação e valorizar formação profissional e tecnológica*. 2021. Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/inovacao-e-tecnologia/brasil-precisa-melhorar-qualidade-da-educacao-e-valorizar-formacao-profissional-e-tecnologica/>. Acesso em: 17 jul. 2021.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. Falta de trabalhador qualificado. *Sondagem especial*, n. 76, jan. 2020. Disponível em: https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/53/fc/53fc7968-f778-4153-a771-6305d46edaab/sondespecial_faltadetrabalhadorqualificado.pdf. Acesso em: 17 jul. 2021.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. *Grupo de Trabalho - Educação Profissional e Tecnológica*. 2021. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/cni/canais/mei/programas-me/gt-para-educacao-profissional-tecnologica/>. Acesso em: 10 nov. 2021.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. Indústria 4.0: novo desafio para a indústria brasileira. *Sondagem especial*, n. 66, abr. 2016. Disponível em: https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/e0/aa/e0aab52-53ee-4fd8-82ba-9a0ffd192db8/sondespecial_industria40_abril2016.pdf. Acesso em: 17 jul. 2021.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. *Relações trabalhistas no contexto da indústria 4.0*. 2017. Disponível em: <https://conexaotrabalho.portaldaindustria.com.br/publicacoes/detalhe/trabalhista/modernizacao-e-desburocratizacao-trabalhista/relacoes-trabalhistas-no-contexto-da-industria-40/>. Acesso em: 4 fev. 2021.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. *SENAI lança quatro chamadas de pesquisa em inovação para indústria*. 2021. Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/competitividade/senai-lanca-quatro-chamadas-de-pesquisa-em-inovacao-para-industria/>. Acesso em: 17 jul. 2021.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA; SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM DA INDÚSTRIA. *Carta da indústria 4.0*. 2018. Disponível em: <https://www.senai40.com.br/wp-content/themes/senai40/assets/CartaIndustria4.0.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2021.

ERNST, Ekkehard; MEROLA, Rossana; SAMAAN, Daniel. *The economics of artificial intelligence: implications for the future of work*. Geneva: International Labour Office, 2018. Disponível em: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---cabinet/documents/publication/wcms_647306.pdf. Acesso em: 17 jul. 2021.

FERRETTI, Celso João. Considerações sobre a apropriação das noções de qualificação profissional pelos estudos a respeito das relações entre trabalho e educação. *Educação & Sociedade*, v. 25, n. 87, p. 401-422, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-73302004000200006>. Acesso em: 9 dez. 2021.

FILGUEIRAS, Cristina Almeida Cunha. Atores locais na implementação da política de qualificação profissional. *Serviço Social & Sociedade*, n. 107, p. 438-460, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-66282011000300004>. Acesso em: 8 dez. 2020.

FONSECA, Maria Hemília. *Direito ao trabalho: um direito fundamental no ordenamento jurídico brasileiro*. 2006. Tese (Doutorado em Direito) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2006.

FORD, Martin. *Os robôs e o futuro do emprego*. Rio de Janeiro: Best Business, 2019.

HIRATA, Helena. Da polarização das qualificações ao modelo de competência. In: FERRETTI, Celso João et al. *Novas tecnologias, trabalho e educação: um debate multidisciplinar*. Petrópolis: Vozes, 1994. p. 128-137. Disponível em: <http://www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/T2SF/AnaDantas/05.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Estimativas da população residente para os municípios e para as unidades da Federação brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2020*. Brasília: IBGE, 2020. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101747>. Acesso em: 8 nov. 2021.

INVERNIZZI, Noela. *Novos rumos do trabalho: mudança nas formas de controle e qualificação da força de trabalho brasileira*. 2000. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

- KOBER, Cláudia Mattos. *Qualificação profissional: uma tarefa de Sísifo*. Campinas: Autores Associados, 2004.
- KORINEK, Anton; STIGLITZ, Joseph E. Artificial intelligence, worker-replacing technological progress and income distribution. *NBER working paper*, 2017. Disponível em: https://www8.gsb.columbia.edu/faculty/jstiglitz/sites/jstiglitz/files/AI_labor.pdf. Acesso em: 18 jun. 2022.
- MAISIRI, Whisper; DARWISH, Hasan; VAN DYK, Liezl. An investigation of Industry 4.0 skills requirements. *South African Journal of Industrial Engineering*, v. 30, n. 3, p. 90-105, 2019.
- MANFREDI, Sílvia Maria. Trabalho, qualificação e competência profissional: das dimensões conceituais e políticas. *Educação & Sociedade*, v. 19, n. 64, p. 13-49, 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-73301998000300002>. Acesso em: 9 dez. 2020.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. *Metodologia científica*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- MASI, Domenico. *O futuro do trabalho: fadiga e ócio na sociedade pós-industrial*. São Paulo: Editora José Olympio, 1999.
- MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE. *Jobs lost, jobs gained: workforce transitions in a time of automation*. 2017. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/featured%20insights/future%20of%20organizations/what%20the%20future%20of%20work%20will%20mean%20for%20jobs%20skills%20and%20wages/mgi-jobs-lost-jobs-gained-report-december-6-2017.ashx>. Acesso em: 2 fev. 2020.
- NAZARENO, Luísa; SCHIFF, Daniel S. The impact of automation and artificial intelligence on worker well-being. *Technology in Society*, v. 67, p. 101679, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101679>. Acesso em: 18 jun. 2022.
- NÜBLER, Irmgard. *New technologies: a jobless future or golden age of job creation?* Geneva: International Labour Office, 2016.
- OLIVEIRA, Ana Maria Hermeto Camilo de; RIOS-NETO, Eduardo Luiz Gonçalves. Uma avaliação experimental dos impactos da política de qualificação profissional no Brasil. *Revista Brasileira de Economia*, v. 61, n. 3, p. 353-378, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-71402007000300004>. Acesso em: 8 dez. 2020.
- ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. *Declaração do centenário*. Genebra: International Labour Office, 2019. Disponível em: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---ilo-lisbon/documents/publication/wcms_706928.pdf. Acesso em: 2 mar. 2020.
- ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. *Preparing the future of work, we want: the digital economy and labour skills and competences*. 2018. Disponível em: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_norm/---relconf/documents/meetingdocument/wcms_644863.pdf. Acesso em: 2 mar. 2020.
- ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. *The concept of right to work in international law*. Geneva: International Labour Office, 1985.
- ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. *Trabalhar para um futuro melhor*. Genebra: International Labour Office, 2019. Disponível em: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---ilo-lisbon/documents/publication/wcms_677383.pdf. Acesso em: 2 mar. 2020.
- ORLETTI, Elisabeth. Novos desafios para a qualificação profissional. *Revista Trabalho Necessário*, v. 5, n. 5, p. 1-30, 2007. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/trabalonecessario/article/view/4616>. Acesso em: 9 dez. 2021.
- PASQUALETO, Olívia de Quintana Figueiredo. Tecnologias 4.0, direito ao trabalho e implementação da agenda 2030. *Pensar-Revista de Ciências Jurídicas*, v. 27, n. 1, p. 12-12, 2022.

- PENHAKI, Juliana de Rezende. *Soft Skills na indústria 4.0*. 2019. Dissertação (Mestrado Tecnologia e Sociedade) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Paraná, 2019.
- RIFKIN, Jeremy. *O fim dos empregos: o contínuo crescimento do desemprego em todo o mundo*. São Paulo: Makron Books, 2004.
- SCHWAB, Klaus. *The fourth industrial revolution*. São Paulo: Edipro, 2016.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. *Conheça o Mapa do Trabalho Industrial nos estados*. 2019. Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/especiais/conheca-o-mapa-do-trabalho-industrial-nos-estados/>. Acesso em: 21 jan. 2022.
- SHARMA, Adivi; JAIN, Deepal Kumar. Development of industry 4.0. *In*: NAYYAR, Anand.; KUMAR, Akshi. *A roadmap to industry 4.0: smart production, sharp business and sustainable development*. Switzerland: Springer, 2020.
- SOUZA, Celina. Estado da arte da pesquisa em políticas públicas. *In*: HOCHMAN, Gilberto; ARRETCHE, Marta; MARQUES, Eduardo. *Políticas públicas no Brasil*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2007.
- TARTUCE, Gisela Lobo Baptista Pereira. *Tensões e intenções na transição escola-trabalho: um estudo das vivências e percepções de jovens sobre os processos de qualificação profissional e (re)inserção no mercado de trabalho na cidade de São Paulo*. 2007. Tese (Doutorado em Sociologia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- TIMÓTEO, William; OLIVEIRA, Ilzver de Matos. A ausência de Políticas Públicas para a juventude como ofensa aos Direitos Humanos. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, v. 11, n. 1, 2021. Disponível em: <https://www.arqcom.uniceub.br/RBPP/article/view/6628>. Acesso em: 18 jun. 2022.
- WOODCOCK, Jamie; GRAHAM, Mark. *Gig economy: a critical introduction*. Melford: Polity Press, 2019.

Para publicar na revista Brasileira de Políticas Públicas, acesse o endereço eletrônico www.rbpp.uniceub.br
Observe as normas de publicação, para facilitar e agilizar o trabalho de edição.