

INDÚSTRIA 4.0 E EMPREGOS NO BRASIL: REFLEXÃO ACERCA DA IMPORTÂNCIA DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOB A ÓTICA DE GÊNERO

Lizandra Teider Rocha Souza¹
Rebecca Staniscia Koprik²

RESUMO: Grandes transformações ocorreram nos últimos anos, e muitas outras se aproximam através da indústria 4.0, ressaltando a necessidade de uma atuação coordenada do poder público durante essa transição para um novo paradigma industrial. Este estudo analisa as definições de indústria 4.0, suas previsões e o contexto do emprego nos setores onde se espera o maior impacto, com um enfoque na questão de gênero. Os resultados obtidos ao longo da última década reforçam a importância do engajamento do poder público nessa transição tecnológica, especialmente considerando a realidade das mulheres trabalhadoras.

PALAVRAS-CHAVE: políticas públicas; gênero; emprego; indústria 4.0; alta intensidade tecnológica.

Introdução

Grandes transformações tecnológicas ocorreram nos últimos anos, e muitas outras se aproximam por meio da chamada “indústria 4.0”. O que define a indústria 4.0 são as tecnologias fundamentais e viabilizadoras de sua existência, como os Sistemas Ciber-Físicos (CPS), Big Data Analytics, Computação em Nuvem, Internet das Coisas (IoT) e Internet dos Serviços (IoS), Impressão 3D, Inteligência Artificial, Digitalização, Colheita de Energia (Energy Harvesting) e Realidade Aumentada.

Tais tecnologias fundamentais da indústria 4.0 já podem ser observadas em pleno funcionamento, enquanto outras seguem em processo de desenvolvimento. Levando em conta seu escopo, a indústria 4.0 pode transformar o processo produtivo ao melhorar a produtividade, reduzir os custos de produção, aumentar a flexibilidade e personalização dos produtos e impulsionar a inovação. No entanto, sua implementação também pode apresentar desafios, que vão desde questões relacionadas à segurança, até a necessidade de adaptação das estruturas organizacionais, atualização das habilidades da força de

REVISTA CIÊNCIAS DO TRABALHO Nº 26
NOVEMBRO DE 2024

¹ Economista e Mestre em Políticas Públicas pela Universidade Federal do Paraná.

² Economista e Mestre em Ciências Econômicas e Administração pela Universidade Humboldt (Berlim/Alemanha) e Mestre em Teoria Econômica pela Universidade Estadual de Maringá.

trabalho e preparo do setor público para uma transição que traga prejuízos reduzidos para os trabalhadores e trabalhadoras. Afinal, podemos refletir que, ao identificarmos algumas mudanças no processo produtivo, potencialmente também haverá mudanças nas relações de trabalho, consumo e formação profissional.

Tratando-se do contexto dos trabalhadores, uma tendência possível na revolução nos processos de trabalho seria a demanda por um maior nível de qualificação dos trabalhadores. Dessa forma, existe a necessidade de as empresas e os trabalhadores dedicarem esforços na realização de treinamentos, qualificação e demais investimentos intangíveis³. Sendo fundamental um compromisso do poder público na preparação de uma estratégia de médio e longo prazo que torne isso possível.⁴

Neste contexto, surge um desafio significativo para aqueles que há muito tempo enfrentam as amarras da desigualdade, com foco específico neste artigo na questão do gênero.

Uma parcela da desigualdade entre homens e mulheres pode derivar de uma visão social historicamente estabelecida, na qual é atribuída às mulheres a responsabilidade pelas atividades domésticas e pelo cuidado dos membros da família, especialmente dos filhos, pais e avós.⁵

No cenário da indústria 4.0, tal disparidade pode ficar especialmente evidente, trazendo novos desafios para o gênero, que ainda lutava contra desigualdades históricas e culturais, agora precisando fazê-lo em um potencial novo contexto das relações de trabalho, ou mesmo de uma nova configuração do mercado de trabalho.⁶

O objetivo deste artigo é abordar os principais obstáculos enfrentados pelas mulheres no mercado de trabalho e observar o comportamento do saldo de empregos nos setores de alta intensidade tecnológica nos últimos dez anos (2013-2023), considerando os efeitos provocados pela ascensão da indústria 4.0. Além disso, busca-se analisar os principais desafios enfrentados pelas mulheres no contexto econômico e profissional, à luz das transformações trazidas pela indústria 4.0, reforçando a importância de um compromisso do setor público.

3 COUTINHO, L. A terceira revolução industrial e tecnológica. As grandes tendências das mudanças. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 1, n. 1, p. 69-87, ago. 1992.

4 GIMENEZ, D. M.; SANTOS, A. L., **Indústria 4.0: manufatura avançada e seus impactos sobre o trabalho**. Instituto de Economia, UNICAMP, 2019; ROCHA, M. A. Indústria 4.0 e desemprego tecnológico na manufatura brasileira: propostas de políticas. **RBEST Revista Brasileira de Economia Social e do Trabalho**, Campinas, SP, v. 3, n. 00, p. e021019, 2021.

5 BRASIL. **Por que há mais mulheres que homens pobres no mundo?** OXFAM, 2017b

6 ROSA, S. S. O futuro das mulheres no mercado de trabalho. **Administração de Empresas em Revista**, Curitiba, v. 3, n. 33, p. 233-258, 2023.

Gênero, relações de trabalho e políticas públicas

A vinculação das mulheres ao espaço do lar e do cuidado pode continuar apresentando-se como uma das principais barreiras para a integração da mulher no ambiente do trabalho, bem como na manutenção de dinâmicas adequadas para a sua permanência no mundo do trabalho.

É possível definir como trabalho doméstico o conjunto de tarefas relacionadas ao cuidado das pessoas no contexto da família, sendo esse, ainda que componente fundamental na formação da mercadoria força de trabalho, um trabalho não pago e desempenhado essencialmente por mulheres. Independente do contexto de trabalho da mulher, ela permanece vinculada às atividades do lar e poucas conseguem minimizar a sua participação na realização dessas atividades, mesmo que estejam efetuando a venda da sua força de trabalho no mercado.⁷

Historicamente, tal vinculação foi utilizada para camuflar a redução de oportunidades no mercado de trabalho no discurso de uma suposta aptidão feminina para tudo aquilo que envolve os trabalhos domésticos e de cuidado.⁸

Outro aspecto significativo da desigualdade de gênero é a disparidade salarial, que se apresenta como um desafio global persistente. Essa disparidade tem sido observada em várias nações, baseada na ideia de que as mulheres não necessitavam de salários tão altos, uma vez que se presumia que os homens eram os principais provedores da família. No contexto profissional contemporâneo, essa disparidade de gênero se destaca como uma diferença salarial: é comum que uma mulher trabalhadora receba uma remuneração inferior à de um homem que exerce a mesma função.⁹

No Brasil, segundo dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad) Contínua, referente ao 4º trimestre de 2023, a média salarial brasileira estava em R\$ 2.947, sendo R\$ 3.233 para homens e R\$ 2.562 para mulheres. Além disso, segundo dados do próprio IBGE divulgados em março de 2024 referente ao ano de 2022, ainda eram as mulheres que concentravam as maiores taxas de desocupação e informalidade.

As estatísticas indicam que as mulheres enfrentam um desafio desigual ao tentar equilibrar as responsabilidades domésticas e de cuidados com o trabalho remunerado. Muitas vezes, elas acabam conseguindo empregos que exigem menos horas semanais. Em 2022, 28,0% das mulheres estavam trabalhando

7 SCHWEBEL, D. F. Trabalho doméstico. In: HIRATA, H. et al. **Dicionário Crítico do Feminismo**. São Paulo: Editora UNESP, 2009.

8 KERGOAT, D. Relações sociais de sexo e divisão sexual do trabalho. In: LOPES, M. J. M.; MEYER, D.E.; WALDÖW, V.R. (Org.) **Gênero e saúde**. Porto Alegre, 1996.

9 ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO (OIT). **Igualdade salarial**. Um guia introdutório. OELZ, M.; OLNEY, S. ; TOMEI, M. (Orgs). Departamento de Normas Internacionais do trabalho, Departamento de Igualdade e Condições no Trabalho. Genebra: 2013. p. 1-137 ISBN: 978- 9228290424. Disponível: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---ilo-lisbon/documents/genericdocument/wcms_665535.pdf. Acesso em 05 de abril de 2024

do em tempo parcial (até 30 horas por semana), quase o dobro da proporção de homens, que foi de 14,4%. Enquanto a taxa de participação das mulheres no mercado de trabalho foi de 53,3%, a dos homens foi de 73,2%.¹⁰

Ainda segundo dados da Pnad Contínua realizada pelo IBGE¹¹, referentes ao 4º trimestre de 2023, a taxa de desocupação masculina foi de 45,7%, enquanto a feminina ficou em 54,3%.

Pensando na importância da elaboração de pautas sobre políticas públicas de trabalho e emprego para corrigir assimetrias históricas, específicas para o gênero feminino, existem alguns exemplos em que países nórdicos buscaram construir um regime com rumo à equidade de gênero, favorecendo a permanência do gênero feminino no mercado de trabalho.¹² Seguindo uma lógica da “desfamiliarização”, tais políticas públicas buscam distribuir as atividades de cuidado e do lar para além da mulher e não apenas ampliar o tempo disponível dela para realização dessas atividades. São políticas que, por exemplo, desenvolvem licenças parentais que podem ser divididas entre os dois genitores, bem como demais serviços e estruturas estatais de qualidade para o cuidado de idosos e crianças, de forma que a mulher possa permanecer no mercado de trabalho.¹³

Embora a onda rosa latino-americana tenha estimulado a criação de mecanismos institucionais de políticas públicas voltadas para os direitos das mulheres¹⁴, os países latino-americanos não têm demonstrado significativo avanço no desenvolvimento de estratégias que busquem mudar o caráter maternalista do trabalho reprodutivo. Há uma carência de políticas públicas que estejam caminhando no sentido de gerar às mulheres oportunidades de mudança na sua realidade de trabalho remunerado através da distribuição do trabalho reprodutivo também para as figuras masculinas e a garantia de acesso às oportunidades de trabalho e emprego para mulheres.¹⁵

A indústria 4.0 e seu impacto no mundo do trabalho

Embora a indústria 4.0 traga importantes mudanças, não se trata de uma nova revolução industrial, porque algo a diferencia das revoluções industriais anteriores: não há novo paradigma dos meios de produção.¹⁶

10 IBGE. **Estatísticas de Gênero**: Indicadores Sociais das Mulheres no Brasil, Mar. 2024

11 IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) Contínua 2023**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 06 de abril de 2024.

12 Por iniciativa, especialmente, da sociedade civil.

13 MOTTA, F.; CAMPOS, B. L. Estado de bem-estar social e políticas públicas para mulheres nos países nórdicos e na América Latina: Da sociedade civil à institucionalização. **Sexualidad, Salud y Sociedad (Rio de Janeiro)**, n. 33, p. 158–179, set. 2019.

14 Especialmente com foco no combate à violência contra a mulher.

15 MOTTA, F.; CAMPOS, B. L. Op. cit.

16 FURTADO, J.; PINHEIRO, H.; URIAS, E.; MUÑOZ, D., **Indústria 4.0**: a quarta revolução Industrial e os desafios para a indústria e para o desenvolvimento brasileiro. [São Paulo]: IEDI,

Enquanto na primeira revolução industrial houve uma quebra de paradigma com a introdução de maquinário através do uso de combustíveis fósseis, proporcionando condições para produções em escala, na segunda revolução industrial, a quebra de paradigma envolveu o desenvolvimento de outras indústrias como química, elétrica, petróleo, aço e meios de transporte e comunicação. Subsequentemente, a terceira revolução industrial e tecnológica teve como principal vetor o desenvolvimento do complexo eletrônico.¹⁷ Assim, é o processo de transformação iniciado na terceira revolução industrial que impulsionou a crescente importância dos processos produtivos baseados em informação e conhecimento.¹⁸

Dessa forma, compreende-se que o advento da indústria 4.0 é uma continuação da terceira revolução industrial, ou seja, é parte integrante dos processos de transformações e quebras de paradigmas trazidas por ela. Contudo, inevitavelmente, com a chegada e desenvolvimento de novas tecnologias, surge a preocupação em relação ao desemprego tecnológico.¹⁹

No início da década de 2010, popularizou-se a ideia de que o desenvolvimento tecnológico voltado para a área da eletrônica digital, software, robótica e Inteligência Artificial seriam uma potencial ameaça para os empregos.²⁰

Uma pesquisa sobre automação do trabalho e criação de novos postos estimou que existem tendências que devem se manifestar até 2030, entre elas o potencial da inteligência artificial e a robótica afetarem positiva ou negativamente 60% das ocupações no mundo, sendo que pelo menos 30% do trabalho tem potencial para ser automatizado. O maior impacto negativo aconteceria em trabalhos técnicos e de média qualificação, podendo ter impacto positivo nos trabalhos de alta qualificação.²¹ Isso indica, então, que algumas adaptações serão necessárias para que os trabalhadores e trabalhadoras atendam às novas demandas do mercado, como maior nível educacional e maior tempo gasto em atividades que exigem habilidades emocionais, criativas e de capacidades cognitivas.

Destaca-se a relevância das chamadas *soft skills*, dado que tarefas rotineiras e mecânicas teriam maior tendência de substituição. Todavia o desenvolvimento dessas habilidades depende não apenas de adaptações na mão de obra disponível, mas também de planejamento de longo prazo, além de investimento em educação específica e na popularização do domínio da linguagem de programação e algoritmos, que estarão na base do processamento

17 COUTINHO, L. Op. cit.

18 DIEGUES, A. C.; ROSELINO, J. E. **Indústria 4.0 e as redes globais de produção e inovação em serviços intensivos em tecnologia**: uma tipologia e apontamentos de política industrial e tecnológica. Texto para discussão 356, Instituto de Economia, UNICAMP, Campinas, jul. 2019.

19 ROCHA M. A. Op. cit.

20 GIMENEZ, D. M.; SANTOS, A. L. Op. cit.

21 MCKINSEY & COMPANY. **Jobs lost, jobs gained: workforce transitions in a time of automation**. Dec., 2017.

e controle da informação. Nesse contexto, fica proeminente a importância e necessidade do compromisso do poder público nessa transição.²²

Ainda no contexto da indústria 4.0, há a expectativa de que alguns setores de alta intensidade tecnológica possam gerar mais empregos, especialmente para maior qualificação técnica e científica, sobretudo se houver instrumentos de políticas públicas que busquem potencializar essa geração.²³

Setores de alta intensidade tecnológica

De acordo com a taxonomia original da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), eram considerados setores de alta intensidade tecnológica os setores aeroespacial, farmacêutico, de informática, de eletrônica e de telecomunicação e instrumentos.²⁴ Apesar do alcance da taxonomia disseminada pela OCDE, existe uma perspectiva crítica em relação ao seu uso. As diferenças de intensidade entre países se devem a estruturas industriais distintas²⁵ e tal classificação pode não refletir o real desenvolvimento tecnológico das empresas e setores instalados no Brasil.²⁶ Algumas revisões foram realizadas para melhor adequar a taxonomia, passando a avaliar a intensidade em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) dos setores.

Tratando dos setores e de sua intensidade em P&D para avaliação da sua intensidade tecnológica²⁷, a classificação foi revisada pela OCDE. A versão revisada comporta setores de manufatura, não manufatureiros e setores de serviço, sendo que a intensidade em P&D é medida na razão entre os investimentos em P&D e o PIB a preços básicos.²⁸ Dessa forma, é possível agrupar os setores em cinco faixas de intensidade tecnológica: alta, média-alta, média, média-baixa e baixa.²⁹

Comparando as atividades do Brasil com os países da OCDE e verificando

22 ROCHA M. A. Op. cit.

23 Idem. Ibidem.

24 ACCA R. S. **Tipologias de intensidade tecnológica**: revisão metodológica e aplicação para a análise da estrutura produtiva do estado de São Paulo. São Paulo: SEADE Metodologia, 2021

25 FURTADO, A. T.; CARVALHO, R. D. Padrões de intensidade tecnológica da indústria brasileira: um estudo comparativo com os países centrais. **São Paulo em Perspectiva**, v. 19, n. 1, p. 70–84, jan. 2005.

26 ACCA R. S. Op. cit.

27 MORCEIRO P. C. Nova Classificação de Intensidade Tecnológica da OCDE e a Posição do Brasil, **Boletim de Informações FIPÉ**, n. 461, p. 8-13, fev. 2019.

28 IEDI. **Carta IEDI** - Edição 1162: A Indústria de Transformação por Intensidade Tecnológica: Semestre de Retração. Brasil, São Paulo. Setembro, 2022

29 Além da identificação dos setores, Morceiro (op. cit.) destaca que a classificação da OCDE capta a intensidade tecnológica do conjunto de países que atuam na fronteira tecnológica. Isso quer dizer que a intensidade de P&D nos setores trabalhados pode não ser a mesma para os países individualizados. Neste sentido, o autor demonstra que o Brasil está distante da intensidade em P&D da OCDE na maioria dos setores, além de sua renda per capita também ser consideravelmente inferior à maioria dos países que integram a OCDE.

que, no Brasil, a maioria dos setores de atividade possui intensidade em P&D³⁰ inferior à verificada nos países que atuam na fronteira tecnológica, os setores de alta intensidade tecnológica da indústria manufatureira são (incluindo respectivas classificações CNAE 2.0): aeronaves e componentes relacionados (303),³¹ farmacêutica (21) e informática, eletrônicos e produtos ópticos (26). da indústria não manufatureira são: pesquisa e desenvolvimento científico (72) e desenvolvimento de sistemas (*softwares*) (582)³². Para além disso, cabe observar que o Brasil se destaca nos setores intensivos de recursos naturais, como agropecuária, indústria extrativa e metalurgia, além do setor químico.³³

Indústria 4.0, América Latina e Brasil

A Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), em sua publicação *Políticas industriales y tecnológicas en América Latina*, de 2017, destaca que os fenômenos da chegada e desenvolvimento da indústria 4.0 que serão observados na América Latina devem ter manifestações divergentes daquilo que é observado em países desenvolvidos. Isso, porque os países mais importantes da América Latina não atingiram o domínio da capacidade mínima em tecnologias características da indústria 4.0. Há, portanto, diferenças significativas na transformação tecnológica entre países, com destaque no potencial atraso tecnológico na América Latina³⁴, sendo que o referido atraso poderá limitar, temporariamente, os impactos das mudanças estruturais relativas à Indústria 4.0.³⁵

Dessa forma, cabe reforçar a importância do comprometimento do poder público no estabelecimento de estratégias de políticas públicas e políticas industriais, levando em consideração o contexto social de empregos e de oportunidades para as diferentes indústrias brasileiras e no contexto brasileiro, bem como limitações históricas e culturais.

Nesse sentido, existem alguns determinantes de efetividade na construção de uma política industrial e tecnológica (PI&T) no desenvolvimento de serviços intensivos em tecnologias associadas à indústria 4.0, que podem ser

³⁰ Destaque para o fato de que a OCDE calculou a intensidade em P&D dos setores predominantemente privados, então aqueles que são vinculados à administração pública, como saúde e educação, não estão incluídos na comparação.

³¹ CNAE 2.0 (Res 02/2010) 303 refere-se à Fabricação de veículos ferroviários, enquanto 304 refere-se à Fabricação de aeronaves. Desta forma, utiliza-se neste artigo os dados do grupo 304 Fabricação de aeronaves

³² Realizando pesquisa nas bases de dados do Instituto Brasileiro de Geografia Econômica – IBGE da classificação CNAE 2.0 (Res 02/2010) disponível em <https://cnae.ibge.gov.br> a CNAE de código 582 refere-se à edição integrada à impressão de livros, jornais, revistas e outras publicações, o que leva a crer que pode haver um erro de digitação. O código que agrega o Desenvolvimento de programas de computador é 62.01-5 Desenvolvimento de programas de computador sob encomenda, 62.02-3 Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador customizáveis e 62.03-1 Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador não customizáveis. Desta forma serão utilizadas essas três classes para se referir ao item “desenvolvimento de sistemas (*softwares*)”.

³³ MORCEIRO P. C. Op. cit.

³⁴ ROCHA, M. A. Op. cit.

³⁵ GIMENEZ, D. M.; SANTOS, A. L. Op. cit.

observados através de apontamentos e limitações.

Através da construção de modelos econométricos, um estudo³⁶ concluiu que políticas industriais e de inovação no Brasil poderiam reduzir a distância tecnológica, não apenas pela mudança da estrutura produtiva, mas também por estimular o aumento de esforços de intensidade em P&D em toda estrutura industrial. A partir da combinação dessas análises, reforça-se mais uma vez a necessidade de acompanhamento das estratégias de política pública e política industrial brasileira específica para tecnologias associadas à indústria 4.0, sobretudo às direcionadas aos setores de alta intensidade tecnológica e seus desdobramentos.

Tal contexto pode exigir da iniciativa governamental uma política articulada e multissetorial, que vise não apenas ao desenvolvimento dos setores de alta intensidade tecnológica e dos investimentos em P&D, mas também à adaptação e preparação da população dentro desse novo contexto, além de eventuais correções de efeitos sociais secundários e/ou imprevistos. Além disso, as estratégias citadas podem, e devem, ser analisadas para a compreensão de sua compatibilidade com o contexto brasileiro.³⁷

Importância de compromisso do poder público

O índice Global de Inovação (IGI)³⁸ é publicado pelo WIPO (World Intellectual Property Organization) em parceria com o Instituto Portulans, com apoio de parceiros e rede corporativa.³⁹ Tal índice avalia cinco elementos da economia que viabilizam e facilitam o desenvolvimento de atividades inovadoras, sendo eles: (1) instituições; (2) capital humano e pesquisas; (3) infraestrutura; (4) sofisticação do mercado; (5) sofisticação empresarial. São levados em consideração também dois sub pilares: (6) produtos de conhecimento e tecnologia; (7) produtos criativos.

Segundo o IGI de 2022, pela primeira vez o Brasil está entre as três primeiras economias mais inovadoras da América Latina e Caribe, ocupando o segundo lugar, atrás apenas do Chile. Segundo o relatório, o Brasil vem melhorando de posição desde 2019. Em 2022, o país registrou melhorias significativas em produtos de inovação, especialmente nos produtos criativos.

Entre os 132 países analisados em todo o mundo, em 2022 o Brasil ocupou a posição de número 54 para o IGI Geral.

36 BRIGANTE, P. C. Análise dos indicadores de intensidade de P&D: entendendo os efeitos da estrutura industrial e dos gastos setoriais. *Nova Economia*, v. 28, n. 2, p. 523–548, maio 2018.

37 DIEGUES, A. C.; ROSELINO, J. E. Op. cit.

38 WIPO. World Intellectual Property Organization. Índice Global de Inovação – 2022. Suíça, 2022.

39 Confederação da Indústria Indiana – CII, Confederação Nacional das Indústrias – CNI, Eco-petrol e Assembleia de Exportadores Turcos – TIM, demais parceiros de rede acadêmica e Conselho Consultivo do IGI.

Quadro 1 - SCORE POR PILARES E SUBPILARES DO ÍNDICE GLOBAL DE INOVAÇÃO: DESEMPENHO DO BRASIL VS TOP 10 PAÍSES NO ÍNDICE

Pilares e subpilares	Posição	Brasil	Top 10
Instituições	99º	38.47	79.85
Capital humano e pesquisas	56º	33.53	60.28
Infraestrutura	58º	43.52	62.83
Sofisticação do mercado	50º	38.09	61.93
Sofisticação empresarial	39º	37.64	64.39
Produtos de conhecimento e tecnologia	52º	26.84	58.96
Produtos criativos	46º	31.24	59.09

Fonte: WIPO – World Intellectual Property Organization. Índice Global de Inovação – 2022. Suíça 2022. Elaboração: autoras.

Analisando o desempenho do Brasil no índice e seus pilares, é possível observar que, ainda que o Brasil tenha performado bem em cinco pilares e dois sub pilares, quando se trata do pilar de número 1 (Instituições), fica visível uma fragilidade significativa em relação a iniciativas políticas, institucionais e outras realizadas pelo governo, uma vez que o Brasil ocupou o último quartil neste pilar.

Assim, tendo em vista que as transformações trazidas pela indústria 4.0 são uma realidade e podem ser observadas em todo o mundo, demonstra-se fundamental a existência de uma estratégia específica para o Brasil, e por iniciativa governamental.

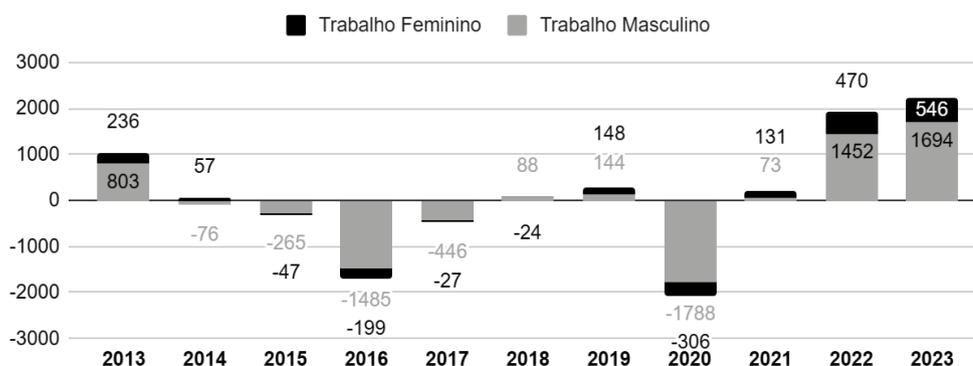
Tal estratégia deve ser capaz de considerar a estrutura industrial já estabelecida, as particularidades da composição populacional, seus padrões de consumo e de formação, além de barreiras históricas e diferenças regionais que permeiam todo o território brasileiro. Dessa forma, às universidades e demais pesquisadores, movimentos sociais e sindicais cabe a proposição, articulação e desenvolvimento de estudos e estratégias que devem ser consideradas pelo poder público. Além disso, tal atuação é também de especial importância para acompanhamento, análise e observação dos desdobramentos sociais, políticos e econômicos desse novo contexto, inclusive para proposição de políticas públicas eficazes.

Panorama do emprego nos setores de alta intensidade tecnológica com recorte de gênero

Observamos a seguir como se manifestaram os saldos de emprego nos últimos dez anos (2013-2023) nos setores classificados como de alta intensidade tecnológica, ou seja, setores que fazem uso intensivo de tecnologias e desenvolvimento de conhecimentos. Os gráficos a seguir foram elaborados com

base em dados disponibilizados e divulgados pelo painel de informações do novo CAGED e nas Bases Estatísticas RAIS e CAGED.

Gráfico 1 - SALDO DE MOVIMENTAÇÃO DE TRABALHADORES COM RECORTE DE GÊNERO POR SETOR DE FABRICAÇÃO DE AERONAVES (CNAE 304) NO BRASIL (2013-2023)

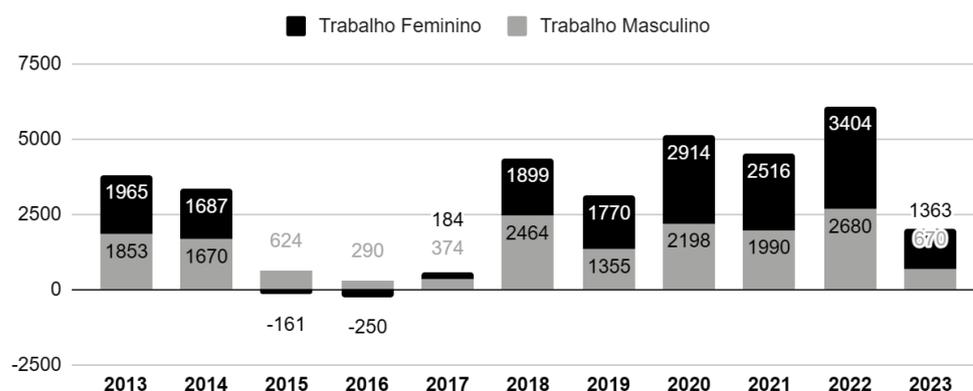


Fonte: Novo CAGED e Bases Estatísticas RAIS e CAGED.

Elaboração: autoras.

Observando a movimentação de trabalhadores e trabalhadoras no Gráfico 1, referente ao setor de Fabricação de Aeronaves, nota-se, de maneira geral, uma menor movimentação entre as trabalhadoras do gênero feminino, tanto quando o saldo se apresenta negativo (maior quantidade de desligamentos do que contratações), quanto no momento em que se apresenta positivo (maior quantidade de contratações do que desligamentos). Isso demonstra um maior crescimento nos anos de 2022 e 2023.

Gráfico 2 - SALDO DE MOVIMENTAÇÃO DE TRABALHADORES COM RECORTE DE GÊNERO POR SETOR DE FABRICAÇÃO DE FARMOQUÍMICOS E FARMACÊUTICOS (CNAE 21) NO BRASIL (2013-2023)

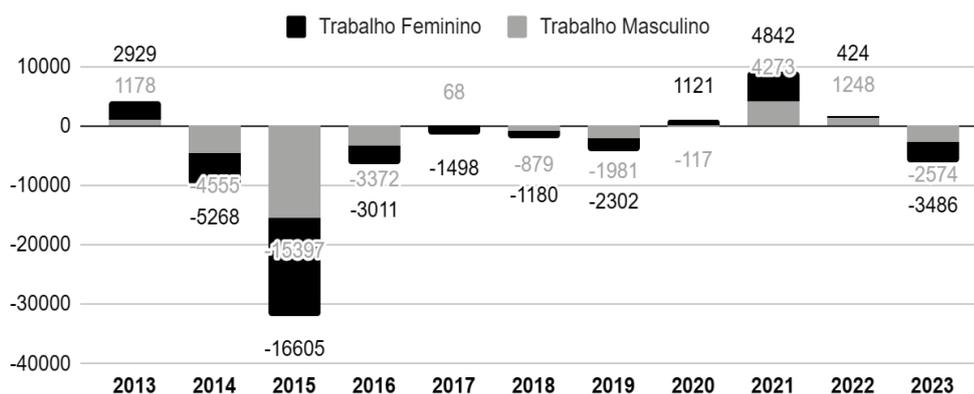


Fonte: Novo CAGED e Bases Estatísticas RAIS e CAGED.

Elaboração: autoras.

Ao analisarmos o saldo de empregos no setor de fabricação de farmoquímicos e farmacêuticos no Gráfico 2, podemos observar que, na maioria dos anos observados, as mulheres apresentaram saldos mais expressivos em comparação com os saldos de movimentação da força de trabalho masculina, exceto nos anos de 2015, 2016, 2017 e 2018, em que a movimentação geral foi menos expressiva. Isso pode abrir margem para pesquisas e investigações futuras relacionadas à possibilidade de as mulheres serem prejudicadas quando o setor entra em desaquecimento.

Gráfico 3 - SALDO DE MOVIMENTAÇÃO DE TRABALHADORES COM RECORTE DE GÊNERO POR SETOR DE FABRICAÇÃO EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA, PRODUTOS ELETRÔNICOS E ÓPTICOS (CNAE 26) NO BRASIL (2013-2023)

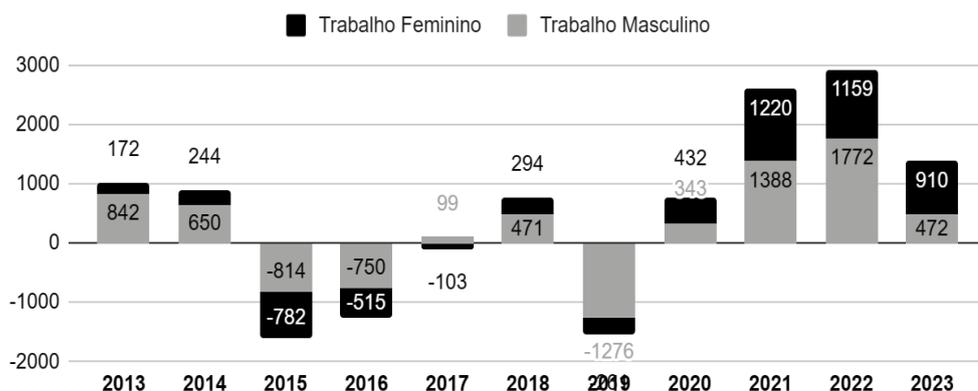


Fonte: Novo CAGED e Bases Estatísticas RAIS e CAGED.

Elaboração: autoras.

No Gráfico 3, referente à fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos, observamos que, na maioria dos casos em que o saldo de empregos diminuiu para ambos os gêneros, as mulheres tiveram saldos ainda mais negativos. Destaca-se o ano de 2017, em que houve um saldo negativo significativo para o trabalho feminino.

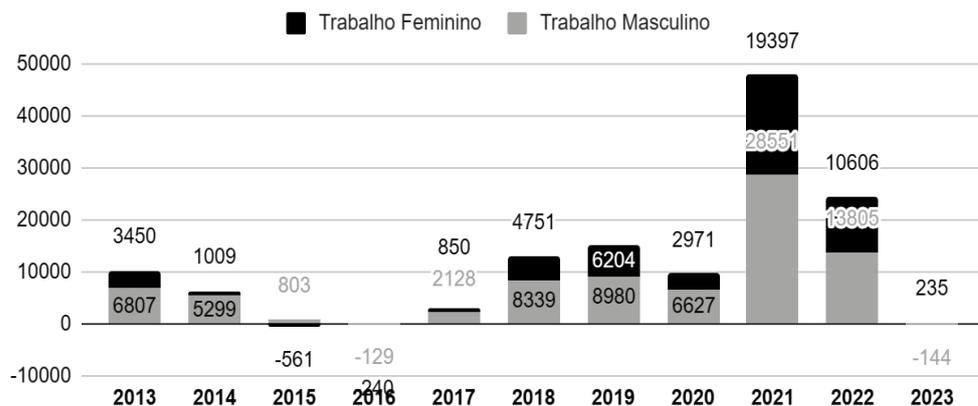
Gráfico 4 - SALDO DE MOVIMENTAÇÃO DE TRABALHADORES COM RECORTE DE GÊNERO POR SETOR DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO (CNAE 72) NO BRASIL (2013-2023)



Fonte: Novo CAGED e Bases Estatísticas RAIS e CAGED.
Elaboração: autoras.

Tratando-se do setor de desenvolvimento científico, conforme descrito no Gráfico 4, observa-se uma variedade de contextos a cada ano, o que indica que, a princípio, não podemos identificar um padrão comportamental do saldo de empregos por recorte de gênero apenas com base nesse gráfico. Também é possível observar um declínio nos saldos de emprego entre 2013 e 2016, seguido de alguma recuperação entre 2020 e 2023.

Gráfico 5 - SALDO DE MOVIMENTAÇÃO DE TRABALHADORES COM RECORTE DE GÊNERO POR SETOR DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE (CNAE 62.01-5, 62.02-3 e 62.03-1) NO BRASIL (2013-2023)

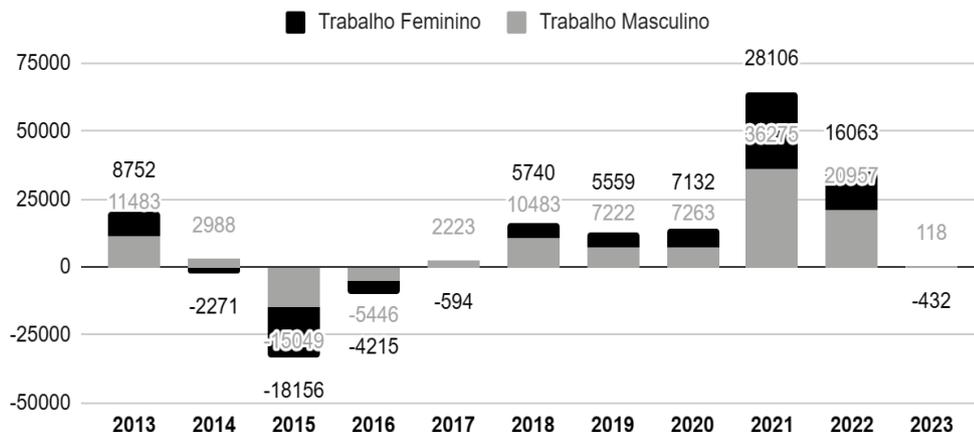


Fonte: Novo CAGED e Bases Estatísticas RAIS e CAGED.
Elaboração: autoras.

Nas classes que juntas formam o setor de desenvolvimento de software, representadas no Gráfico 5, observamos que, na última década, houve poucos momentos em que ocorreu saldo negativo de empregos, e, quando houve, os valores negativos não foram tão expressivos quanto os valores positivos. Além disso, é possível observar que em todos os anos entre 2013 e 2022 as

mulheres tiveram saldos de empregos menores do que os homens, e apenas em 2023 apresentaram um saldo melhor do que os homens.

Gráfico 6 - SALDO TOTAL DE MOVIMENTAÇÃO DE TRABALHADORES COM RECORTE DE GÊNERO NOS SETORES DE ALTA INTENSIDADE TECNOLÓGICA NO BRASIL (2013-2023)



Fonte: Novo CAGED e Bases Estatísticas RAIS e CAGED.

Elaboração: autoras.

Ao observarmos o Gráfico 6, que nos traz um panorama geral, com a somatória de todos os setores de alta intensidade tecnológica, podemos notar que nos momentos de crescimento dos saldos de empregos, as mulheres apresentam saldos inferiores aos dos homens. Da mesma forma, quando há um saldo negativo ou desaquecimento dos setores, as mulheres também apresentam saldos inferiores. Esse é um padrão observável em todos os anos que compõem a última década (2013-2023).

Um estudo divulgado pelo IBGE em março de 2024 constatou que, em 2022, as mulheres representavam 60,3% dos formandos em graduações presenciais. A literatura abordada até este ponto neste artigo sugere que os empregos de alta qualificação poderão ter um aumento de vagas. No entanto, pudemos observar que, em termos gerais, as mulheres permanecem com um maior nível de desocupação e salários menores. Além disso, nos setores de alta intensidade tecnológica, o padrão de menor quantidade de contratações para mulheres se mantém.

Considerações Finais

Além das possíveis mudanças nas dinâmicas empresariais, as transformações trazidas pela indústria 4.0 devem exigir do Estado estratégias de políticas públicas que, combinadas com uma política industrial, possibilitem as transformações dentro dos limites e particularidades do contexto brasileiro, com especial atenção aos recortes de raça e gênero que compõem a sociedade brasileira.

Quando se observa a necessidade do acompanhamento e comprometimento do poder público na transição que estamos vivendo, fala-se também da disponibilidade de empregos, especialmente nos setores de alta intensidade tecnológica. Destaca-se a relevância de políticas públicas específicas para o gênero feminino, que historicamente já enfrenta sobrecargas devido a amarras históricas e à vinculação aos trabalhos de cuidado e do lar. Assim, a ausência de políticas públicas eficazes focadas nas questões de gênero pode resultar na continuidade das desigualdades no futuro das mulheres.

Em suma, novas tecnologias e oportunidades estão surgindo, mas sem a atuação do Estado por meio de políticas públicas, as amarras podem permanecer as mesmas.

Referências bibliográfica

ACCA R. S. **Tipologias de intensidade tecnológica**: revisão metodológica e aplicação para a análise da estrutura produtiva do estado de São Paulo. São Paulo: SEADE Metodologia, 2021.

BRASIL. **Por que há mais mulheres que homens pobres no mundo?** OXFAM, 2017.

BRIGANTE, P. C. Análise dos indicadores de intensidade de P&D: entendendo os efeitos da estrutura industrial e dos gastos setoriais. **Nova Economia**, v. 28, n. 2, p. 523–548, maio 2018.

COUTINHO, L. A terceira revolução industrial e tecnológica. As grandes tendências das mudanças. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 1, n. 1, p. 69–87, ago. 1992. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/ecos/article/view/8643306/10830>. Acesso em: 05 de abril de 2024.

DIEGUES, A. C.; ROSELINO, J. E. **Indústria 4.0 e as redes globais de produção e inovação em serviços intensivos em tecnologia**: uma tipologia e apontamentos de política industrial e tecnológica. Texto para discussão 356, Instituto de Economia, UNICAMP, Campinas, jul. 2019.

FURTADO, A. T.; CARVALHO, R. D. Padrões de intensidade tecnológica da indústria brasileira: um estudo comparativo com os países centrais. **São Paulo em Perspectiva**, v. 19, n. 1, p. 70–84, jan. 2005.

FURTADO, J.; PINHEIRO, H.; URIAS, E.; MUÑOZ, D., **Indústria 4.0: A Quarta Revolução Industrial e os desafios para a indústria e para o desenvolvimento brasileiro**. [São Paulo]: IEDI, 2017.

GIMENEZ, D. M.; SANTOS, A. L. **Indústria 4.0: manufatura avançada e seus impactos sobre o trabalho**. Instituto de Economia, UNICAMP, 2019.

IBGE. **Estatísticas de Gênero: Indicadores Sociais das Mulheres no Brasil**, Mar. 2024.

IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) Contínua 2023**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 06 de abril de 2024.

IEDI. **Carta IEDI - Edição 1162: A Indústria de Transformação por Intensidade Tecnológica: Semestre de Retração**. Brasil, São Paulo. Setembro, 2022.

KERGOAT, D. Relações sociais de sexo e divisão sexual do trabalho. In: LOPES, M. J. M.; MEYER, D.E.; WALDOW, V.R. (Org.) **Gênero e saúde**. Porto Alegre, 1996.

MCKINSEY & COMPANY. **Jobs lost, jobs gained: workforce transitions in a time of automation**. Dec., 2017.

MORCEIRO P. C. Nova Classificação de Intensidade Tecnológica da OCDE e a Posição do Brasil, **Boletim de Informações FIPE**, n. 461, p. 8-13, fev. 2019.

MOTTA, F.; CAMPOS, B. L. Estado de bem-estar social e políticas públicas para mulheres nos países nórdicos e na América Latina: Da sociedade civil à institucionalização. **Sexualidad, Salud y Sociedad (Rio de Janeiro)**, n. 33, p. 158–179, set. 2019.

OIT. **Igualdade salarial**. Um guia introdutório. OELZ, M.; OLNEY, S.; TOMEI, M. (Org.). Departamento de Normas Internacionais do trabalho, Departamento de Igualdade e Condições no Trabalho. Genebra: 2013. p. 1-137 ISBN: 978- 9228290424. Disponível em :https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---ilo-lisbon/documents/genericdocument/wcms_665535.pdf. Acesso em: 5 abr. 2024.

ROCHA, M. A. Indústria 4.0 e desemprego tecnológico na manufatura brasileira: propostas de políticas. **RBEST Revista Brasileira de Economia Social e do Trabalho**, Campinas, SP, v. 3, n. 00, p. e021019, 2021. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/rbest/article/view/15973>. Acesso em: 21 out. 2024.

ROSA, S. S. O futuro das mulheres no mercado de trabalho. **Administração de Empresas em Revista**, Curitiba, v. 3, n. 33, p. 233-258, 2023.

SCHWEBEL, D. F. Trabalho doméstico. In: HIRATA, H. et al. **Dicionário Crítico do Feminismo**. São Paulo: Editora UNESP, 2009.

WIPO. World Intellectual Property Organization. Índice Global de Inovação – 2022. Suíça, 2022.