



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO DELTA DO PARNAÍBA
CAMPUS UNIVERSITÁRIO MINISTRO REIS VELOSO
COORDENAÇÃO DO CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

THAÍRES FERREIRA DE SOUSA FRAZÃO

**IMPACTOS DO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO NA GERAÇÃO DE
EMPREGOS NO SETOR DE SERVIÇOS ENTRE 2012 E 2022**

Parnaíba – PI

2024

THÁIRES FERREIRA DE SOUSA FRAZÃO

**IMPACTOS DO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO NA GERAÇÃO DE
EMPREGOS NOS SETOR DE SERVIÇOS ENTRE 2012 E 2022**

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Ciências Econômicas da Universidade Federal do Delta do Parnaíba-UFDPar, em cumprimento parcial das exigências para obtenção do título de bacharel em Ciências Econômicas.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria De Fátima Vieira
Crespo

Parnaíba – PI

2024

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Delta do Parnaíba
Biblioteca Central Prof. Cândido Athayde
Serviço de Processamento Técnico

F848i Frazão, Thaíres Ferreira de Sousa

Impactos do desenvolvimento tecnológico na geração de empregos no setor de serviços entre 2012 e 2022. [recurso eletrônico] / Thaíres Ferreira de Sousa Frazão. – 2024.

1 Arquivo em PDF.

TCC (Bacharel em Ciências Econômicas) – Universidade Federal do Delta do Parnaíba, 2024.

Orientação: Prof^ª. Dr^ª. Maria de Fátima Vieira Crespo

1. Inteligência Artificial. 2. Quarta Revolução Industrial. 3. Desenvolvimento Tecnológico. 4. Geração de Empregos. Impactos Tecnológico. I. Título.

CDD: 658.153

THÁIRES FERREIRA DE SOUSA FRAZÃO

IMPACTOS DO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO NA GERAÇÃO DE EMPREGOS NOS SETOR DE SERVIÇOS ENTRE 2012 E 2022

Monografia apresentada como exigência para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas pela Universidade Federal do Delta do Parnaíba (UFDPAr), Campus Ministro Reis Velloso, submetida à aprovação da banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Aprovada em: 16/02/2024

Documento assinado digitalmente
gov.br MARIA DE FATIMA VIEIRA CRESPO
Data: 19/02/2024 16:28:37-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Maria de Fátima Vieira Crespo
(Orientadora)

José Natanael Fontenele de Carvalho
Prof. Dr. José Natanael Fontenele de Carvalho

Maria Helena Cortez de Melo Pires
Profa. Dra. Maria Helena Cortez de Melo Pires

RESUMO

O estudo sobre os impactos do desenvolvimento tecnológico na geração de empregos no setor de serviços no Brasil, no período de 2012 a 2022, revela uma era de transformações profundas e consequências divergentes. Nesta década, marcada pela Quarta Revolução Industrial, o Brasil experienciou uma série de mudanças dinâmicas, caracterizadas pela criação de novas oportunidades de emprego em áreas emergentes, como tecnologia da informação, análise de dados e marketing digital. Diante disso, esse trabalho tem como objetivo principal analisar o desenvolvimento tecnológico e suas consequências sobre a geração de empregos no setor de serviços na economia brasileira no período de 2012 a 2022. Para isto, os objetivos específicos foram: verificar a conexão existente entre o avanço tecnológico e a geração de emprego e desemprego, analisar a evolução do emprego no setor de serviço; analisar pontos positivos/negativos do desenvolvimento tecnológico. Metodologicamente foi utilizada a investigação por meio de pesquisa bibliográfica, com uma abordagem qualitativa e quantitativa, aliada com a técnica de análise SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats) aplicada ao contexto do desenvolvimento tecnológico na criação de empregos no setor de serviços do Brasil, fornecendo uma avaliação equilibrada e aprofundada abrangendo pontos fortes, pontos fracos, oportunidades e ameaças. Verificou-se que a tecnologia trouxe tanto benefícios quanto desafios para o mercado de trabalho, e que a incorporação da tecnologia em diferentes setores da economia tem levado ao desemprego estrutural, principalmente entre trabalhadores menos qualificados. Desse modo, o estudo aponta para a necessidade de políticas públicas que equilibrem os benefícios da tecnologia com os desafios que ela apresenta, particularmente em termos de desigualdade e exclusão no mercado de trabalho. Conclui-se que há uma ambivalência do impacto da tecnologia no emprego na economia brasileira. Enquanto a tecnologia tem o potencial para substituir trabalhos humanos, especialmente aqueles que requerem baixa qualificação, ela também tem o potencial de criar novos empregos e indústrias. O desafio para o Brasil é garantir que sua força de trabalho esteja preparada para se adaptar a essas mudanças.

Palavras-chave: Quarta Revolução Industrial; Inteligência Artificial; Geração de empregos.

ABSTRACT

The study on the impacts of technological development on job creation in the services sectors in Brazil, from 2012 to 2022, reveals an era of profound transformations and divergent consequences. In this decade, marked by the Fourth Industrial Revolution, Brazil experienced a series of dynamic changes, characterized by the creation of new employment opportunities in emerging areas, such as information technology, data analysis and digital marketing. In view of this, the main objective of this study is to analyze technological development and its consequences on the generation of jobs/unemployment in the service sector in the Brazilian economy between 2012 and 2022. To this end, the specific objectives were: to verify the connection between technological progress and the generation of employment and unemployment; to analyze the evolution of employment in the service sector; to analyze the positive/negative points of technological development. Methodologically, the study used bibliographical research, with a qualitative and quantitative approach, combined with the SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats) analysis technique applied to the context of technological development in the creation of jobs in Brazil's service sector, providing a balanced and in-depth assessment covering strengths, weaknesses, opportunities and threats. It found that technology has brought both benefits and challenges to the labor market, and that the incorporation of technology into different sectors of the economy has led to structural unemployment, especially among less qualified workers. In this way, the study points to the need for public policies that balance the benefits of technology with the challenges it presents, particularly in terms of inequality and exclusion in the labor market. The conclusion is that there is an ambivalence about the impact of technology on employment in the Brazilian economy. While technology has the potential to replace human jobs, especially those requiring low skills, it also has the potential to create new jobs and industries. The challenge for Brazil is to ensure that its workforce is prepared to adapt to these changes.

Keywords: Fourth Industrial Revolution; Technological development; Job creation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Principais marcos da revolução 4.0 no Brasil de 2012 a 2022.....	27
Gráfico 1 – Geração de empregos no Brasil de 2012 a 2022.....	30
Quadro 1 - Análise SWOT.....	32

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 REVOLUÇÃO INDUSTRIAL, DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E EMPREGO	12
2.1 As revoluções industriais.....	12
2.2 A forma hegemônica do capitalismo.....	15
2.3 O desenvolvimento tecnológico.....	16
2.4 Trabalho / Produtividade	20
2.5 Educação	21
2.6 Futuro do Trabalho.....	22
3 METODOLOGIA	25
4 ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E SUAS CONSEQUÊNCIAS SOBRE A GERAÇÃO DE EMPREGOS NO SETOR DE SERVIÇOS.....	26
4.1 Conexão entre o avanço tecnológico e a geração de emprego e desemprego ..	26
4.2 Evolução do emprego no Brasil.....	29
4.3 Pontos positivos/negativos do desenvolvimento tecnológico.....	31
5 CONCLUSÕES.....	37
REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

Ao longo de sua evolução, a sociedade possui diversas maneiras de se relacionar com a natureza e extrair o que lhe convém para sua própria sobrevivência e reprodução. Com os avanços tecnológicos nas últimas décadas, as mudanças em todos os campos da economia tornaram-se mais rápidas e drásticas, o que pode caracterizar uma nova etapa, denominada de quarta revolução pelo economista Klaus Schwab (2016), qualificada pelo aumento significativo da tecnologia, influenciando diretamente a forma como a sociedade evoluirá.

Esta etapa envolve perceber e compreender o mundo de novas formas, principalmente no ambiente de trabalho, ou seja, destaca a necessidade de compreender as consequências dos avanços tecnológicos, positivos ou negativos, que podem estar alterando os processos de produção e, por conseguinte, a geração de emprego, o que é fundamentalmente relevante para a relação do ser humano com a natureza e entre si.

A tecnologia tem sido um elemento transformador nas organizações e na sociedade, alterando a forma como as pessoas trabalham, vivem e se relacionam (Castells, 1999). O avanço da tecnologia tem trazido tanto benefícios quanto desafios para o mercado de trabalho. Por um lado, cria novas oportunidades de emprego através do surgimento de novos setores e profissões; por outro lado, pode também substituir postos de trabalho por meio da automação (Brynjolfsson; McAfee, 2014).

O desenvolvimento tecnológico tem potencial para gerar oportunidades significativas para aumentar a produtividade e o crescimento econômico. No entanto, esses benefícios podem ser distribuídos desigualmente entre os trabalhadores se eles não tiverem as habilidades necessárias para acompanhar as mudanças tecnológicas (Autoridade Monetária de Singapura, 2017).

A qualificação da população é um elemento crucial nesse contexto. A falta de competências adequadas pode resultar em uma maior taxa de desemprego, à medida que os trabalhadores não serão capazes de se adaptar às mudanças tecnológicas (OECD, 2019). Assim, a educação e o treinamento são fundamentais para preparar os trabalhadores para o futuro do trabalho.

Além disso, é importante considerar que o desenvolvimento tecnológico pode levar à automação de certas atividades laborais que eram tradicionalmente realizadas

por humanos. Isso pode resultar em uma redução na demanda por certos tipos de trabalho e um aumento na demanda por outros que requerem habilidades mais técnicas ou especializadas (Bessen, 2019).

O trabalho é afetado diretamente, tendo em vista que os tipos existentes e a maneira que são estruturados emanam das tecnologias aplicadas no processo produtivo. Desse modo, esta pesquisa é relevante, pois ressalta a preocupação com os níveis de desemprego, com a substituição dos postos de trabalho por sistemas cada vez mais “inteligentes” provocados pelo avanço da tecnologia. No tocante ao meio acadêmico, sua importância está na compreensão de uma nova realidade que está se instaurando, obviamente inegável, com vistas a vinculá-la a outras áreas do conhecimento, além de subsidiar outros pesquisadores que queiram compreender e ajudar a remediar o impasse criado na área social e econômica.

Diante do exposto, busca-se responder o seguinte questionamento: Como o desenvolvimento tecnológico, no contexto da quarta revolução industrial, afeta a geração de emprego e desemprego no setor de serviços no Brasil?

A hipótese a ser testada é que as relações de trabalho foram modificadas com a nova revolução industrial, inserida pelo uso intenso de tecnologia, reduziu os postos de trabalhos, extinguiu profissões, ao mesmo tempo em que surgiu novas profissões ligadas à tecnologia e provocou uma maior qualificação profissional da população brasileira.

Para responder este questionamento, a presente pesquisa buscou analisar o desenvolvimento tecnológico e suas consequências sobre a geração de empregos/desempregos no setor de serviços na economia brasileira no período de 2012 a 2022. E, especificamente, objetivou verificar a conexão existente entre o avanço tecnológico e a geração de emprego e desemprego, analisar a evolução do emprego no setor de serviço; analisar pontos positivos/negativos do desenvolvimento tecnológico.

Dessa forma, para atingir os objetivos desse estudo, foi utilizada a investigação por meio de pesquisa bibliográfica, com uma abordagem qualitativa e quantitativa, de forma que a primeira permitirá um entendimento amplo e subjetivo do impacto do desenvolvimento tecnológico na geração de empregos no setor de serviços na economia brasileira, enquanto a segunda fornecerá dados concretos para apoiar as análises. No que se referem os dados quantitativos, eles serão coletados através de

fontes secundárias como o Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED), buscando estudar os dados da geração de empregos no Brasil entre os anos de 2012 até 2022.

Este trabalho está dividido em seis capítulos. O primeiro capítulo é composto por esta introdução que apresenta o objeto de estudo, a problemática, hipótese e objetivos. O segundo capítulo corresponde à fundamentação teórica, em que foi abordado a relação entre a sociedade e a economia, apresentando as revoluções industriais e os efeitos sobre o trabalho ao longo da história econômica. O terceiro abordando metodologia adotada para que fosse atendido aos objetivos do trabalho, o quarto capítulo aborda os resultados da pesquisa que são analisados e discutidos com os autores, e por fim, são apresentadas as conclusões no capítulo 5.

2 REVOLUÇÃO INDUSTRIAL, DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E EMPREGO

O desenvolvimento econômico está diretamente relacionado a revolução industrial iniciada ainda no século XIX. A palavra revolução está associada a uma mudança profunda e a uma ruptura com realidades anteriores, nesse aspecto, Karl Marx afirmou que as revoluções são o motor da história. Inúmeras revoluções ao longo do tempo, causadas principalmente por novas tecnologias e novas formas de percepção do mundo trouxe mudanças no sistema econômico e na estrutura social, principalmente na geração de emprego. Com base nessas colocações, este capítulo promove um diálogo entre autores como Frey, Osborn, Pochmann, dentre outros.

2.1 As revoluções industriais

A expressão “revolução industrial” é frequentemente usada para descrever a transição para novos processos de fabricação a partir do século XVIII. Embora possa ser considerado um processo em curso desde então, o fato é que sua classificação contribui para uma melhor compreensão de momentos históricos notáveis e dos principais eventos que os definem.

Seja qual for a terminologia dada, seja como fases de uma revolução ou uma única revolução, é importante delinear a contextualização desses momentos ao longo do tempo. Alguns acreditam que há três momentos históricos nesse processo, porém, alguns autores como Schwab (2016) e Harari (2015), entendem que passamos hoje de um quarto marco histórico.

Um breve resumo dos principais acontecimentos é que, até o final do século XVIII, grande parte da população europeia vivia e produzia no campo por meio de um verdadeiro processo de produção artesanal em que a principal característica, relativa ao trabalho humano, era que os trabalhadores controlavam todos os aspectos do processo de produção.

A primeira revolução industrial (1780-1820) caracterizou-se por uma mudança de paradigma em que o processo de trabalho foi incrementado com máquinas e trabalho assalariado, e sua região predecessora foi o Reino Unido.

Esse período também foi marcado por melhorias na máquina a vapor, do qual o combustível era o carvão. A primeira revolução industrial caracterizou-se não apenas pelo crescimento econômico, mas pelo crescimento acelerado trazido pela transformação econômica e social. (Hobsbawm, 2014).

Na época, a Grã-Bretanha reduziu a produção e as exportações de produtos primários e tornou-se um grande exportador de produtos manufaturados. Em 1900, sua força de trabalho na indústria primária era de apenas 9%, enquanto em outros países europeus (Alemanha, Espanha, França e Itália), além do Japão, Estados Unidos, a proporção era muito maior. Como resultado, tornou-se dependente da importação de alimentos. (Pochmann, 2012)

Nesse caso, os trabalhadores passaram a buscar melhores condições de trabalho, considerando condições precárias de trabalho (saúde e segurança), jornada de trabalho excessiva e baixos salários, trabalho infantil e feminino. Esses movimentos visam, em última análise, defender os interesses dos trabalhadores como um todo.

A segunda revolução industrial foi caracterizada pela inserção de novas fontes de energia (combustíveis fósseis e eletricidade), novas modalidades de organização do trabalho industrial, o uso do aço, dentre outros. Essa fase é historicamente marcada pelo final do século XIX e início do século XX, quando mais países se industrializaram. Foi somente no século XIX que os sindicatos se tornaram uma instituição e se tornaram o principal instrumento de negociação e diálogo entre patrões e empregados (Araujo, 2016). O sindicalismo não se iniciou repentinamente, mas antes disso, a classe trabalhadora passou por um extenso processo de aprendizado para encontrar a forma mais eficaz de luta e concluiu que seus sindicatos eram a base contra o poder patronal.

O processo de industrialização requer uma maior escala de produção, o que demanda maior investimento, e isso só é possível com maior concentração de capital e a intervenção do Estado e dos bancos de investimento. Neste período, grandes corporações foram formadas por meio da fusão de corporações e cartéis (Pochmann, 2012). Os cartéis, como forma de governar as regras do mercado, combinando um compilado de empresas de diferentes ramos para dominar sucessivas etapas de fabricação de produtos, o surgimento de monopólios e o controle sobre as finanças capital, juntamente com a obediência

e a concentração do capital em poucos bancos marcaram o início do século XX (Lenine, 1984).

Este período marcou uma era de invenções notáveis, como metralhadoras, telégrafos, máquinas de costura, telefones, alumínio, pneus de borracha vulcanizada, raios X, corantes sintéticos, revólveres, e muito mais. Foi durante este período que ocorreram avanços na medicina e nos cuidados individuais de saúde, como resultado houve uma diminuição da taxa de mortalidade. Na agricultura, as melhorias tecnológicas inseridas possibilitaram o aumento da produtividade e, com isso, maior disponibilidade de alimentos (Araujo, 2016). O desenvolvimento dos direitos trabalhistas teve origem nesse período, e alguns dos fatos contribuíram para isso, como aos resultados da primeira guerra mundial (1914-18), o Tratado de Versalhes (1919), as Convenções de Genebra (1921) e a criação da Organização Internacional do Trabalho.

A terceira revolução industrial ocorreu na segunda metade do século XX e caracterizou-se por avanços na tecnologia de seguimento digital da informação, entre os quais avanços nas redes de comunicação, genética e biotecnologia e programação mecânica.

Um dos elementos igualmente marcantes desse processo é a globalização, ocorrida em meados da década de 1970, sustentada por todo o aparato tecnológico desenvolvido até então. Desde então, não se trata apenas da globalização do mercado, mas de múltiplas interfaces e relacionamentos, uma cultura global. (Cattani, 2002).

Alves (2007) argumenta que no processo de industrialização do Brasil, o “eixo” dinâmico se expandiu, segmentou e se diferenciou com a industrialização pesada. Ao longo dos últimos 50 anos, constituiu uma “classe média” assalariada, altamente qualificada, associada às atividades de serviços financeiros, consumo, publicidade e marketing.

Essa expansão do capitalismo expressa uma divergência cada vez maior entre os dois “mundos do trabalho”, de um lado a parte protegida pelas leis trabalhistas e a luta sindical e política, com mais educação e acesso ao consumo e crédito; por outro, a força de trabalho desprotegida, a população migrante do campo e da cidade, o proletariado “invisível” que busca uma melhoria social por meio do emprego formal.

Quem reconhece a existência da Quarta Revolução Industrial, como os autores Klaus Schwab, Richard Florida, Yuval Noah Harari e Jeremy Rifkin, entre outros, apontam a introdução da inteligência artificial como um marco histórico, onde máquinas se comunicam com outras máquinas e podem tomar decisões sem envolvimento humano.

2.2 A forma hegemônica do capitalismo

O desenvolvimento do modelo capitalista está intimamente relacionado à revolução Industrial, que alcançou resultados impressionantes ao longo da história. Se ignorarmos todas as questões de desigualdade e acumulação de capital em sua história, perceberemos que esses ganhos são socialmente relevantes. Nesses 250 anos, a população mundial cresceu cerca de dez vezes, saltando de cerca de 780 milhões para 7,4 bilhões, já 130 vezes o crescimento econômico. (Alves, 2016).

No âmbito da teoria econômica moderna, mais próxima do atual modelo de hegemonia capitalista, o modelo que mais se desenvolveu foi o liberal, que teve forte influência nos países desenvolvidos até a crise do final da década de 1920. Após um período de incubação, as ideias de escritores neoclássicos como Friedrich Hayek, muito contribuíram para o refinamento desse modelo, sendo também a extensão do atual modelo neoliberal iniciado na década de 1980. Um argumento da teoria neoliberal é que a sociedade como um todo se beneficiará dos padrões e das circunstâncias econômicas vivenciadas a partir da década de 1970. Durante esse período, à medida que as ideias neoliberais se expandiam, os países se convenceram cada vez mais de que se tornariam estados de bem-estar, de modo que o próprio mercado ofereceria oportunidades para todos e forneceria bens e serviços. Continue a melhorar a partir dessa imaginação. Há uma visão de que a pobreza está destinada a desaparecer (Wacquant, 2005).

Antes disso, por volta do segundo pós-guerra, as décadas de 1940, 1950 e 1960, predominava o pensamento do economista britânico John Maynard Keynes em geral. O autor argumenta que o modelo capitalista liberal sozinho não pode criar empregos para toda a mão de obra disponível. A estratégia de participação ativa do Estado na economia adotada no período pós-crise do final da década de 1920

(como o New Deal, nos Estados Unidos) ajudou a reforçar essa corrente de pensamento. (Medeiros, 2009).

Para o keynesianismo, a intervenção estatal na economia é necessária para controlar a relação entre interesses específicos e gerais. As visões keynesianas não eram contra o modelo capitalista, mas clamavam por uma gestão adequada da economia (Lima, 1984).

A escola argumenta que sempre que o capital de investimento encolhe e, portanto, a demanda fica aquém, o Estado deve desempenhar um papel ativo, complementando os gastos privados, cortando impostos ou fazendo investimentos. (Manoel, 2009).

Com a crise do início dos anos 1970, as ideias neoliberais de Hayek começaram a ganhar força em alguns países, notadamente Estados Unidos, França e Reino Unido, após forte crescimento econômico nas últimas décadas, por meio da tendência da Escola Chicago, de defender uma economia com menor participação do Estado. Durante esta década, iniciou-se a expansão do modelo neoliberal. Outras teorias surgiram no século passado, como a teoria da modernização, defendendo a visão de que o desenvolvimento é um processo linear em que os retardatários evoluem para os avançados. A transição da sociedade para formas de produção mais modernas, como da agricultura para a indústria, do rural para o urbano, do tradicional para o moderno (Scott, 2010).

Segundo Alves (2007), a globalização do capital financeiro e industrial e as forças ideológicas e políticas da burguesia financeira globalizada contribuíram para a formação do mundo do trabalho através da necessidade de reforma da legislação trabalhista em todos os países capitalistas. Nos últimos 30 anos, o discurso dominante tem sido o mesmo: flexibilidade, desregulamentação e empregabilidade.

2.3 O desenvolvimento tecnológico

Ao longo da história humana, o desenvolvimento tecnológico tem se mostrado um processo contínuo, mas não necessariamente constante. Nesse sentido, Lemos (2002 In Primo, 2008) propõe classificá-lo em três estágios:

apatia, conforto e o último estágio ubíquo, que os autores classificam como medieval, modernidade e pós-modernidade, respectivamente.

Na fase de apatia, a percepção do desenvolvimento tecnológico é descrita como uma mistura de arte, religião, ciência e mito. Segundo os autores, o olhar focado na tecnologia beira a indiferença. Ou seja, não é visto como realidade em si. No estágio do conforto, percebendo as consequências do Iluminismo, é o momento em que impera o racionalismo e se defende o domínio natural para assegurar o progresso econômico e social.

Na fase da indiferença, a percepção sobre o desenvolvimento tecnológico se caracteriza como uma mistura entre arte, religião, ciência e mito. Segundo o autor, o olhar que mira a técnica se aproxima da indiferença. Ou seja, ela não é vista como uma realidade em si mesma. Na fase do conforto, as percepções derivam das consequências do iluminismo, momento de supremacia do racionalismo e no qual se defende o domínio da natureza para garantir o progresso econômico e social.

O estágio mais prevalente no momento é o da cultura em rede, quando o status que permite certa sensação de “ubiquidade”, conferida pela possibilidade de estar conectado a múltiplos espaços simultaneamente.

Barata (1992) aborda a importância de esclarecer conceitos básicos como tecnologia, processo, desenvolvimento experimental, invenção, inovação, etc. A partir dessas definições, os autores destacam três atributos principais da tecnologia: o "hardware", como uma ampliação das capacidades físicas e biológicas humanas (ferramentas adequadas para aprimorar as capacidades mentais e físicas); o "software", como um objeto da lógica humana; o último, uma "organização" (divisão tecnológica e social do trabalho) com a tecnologia como causa e efeito. Portanto, a técnica dada segue uma espiral entre esses três pontos.

Como conceito, o desenvolvimento tecnológico está relacionado à evolução/aperfeiçoamento de determinadas tecnologias ou objetos de interesse da sociedade com a finalidade de proporcionar comodidade, lazer, menor esforço, aprimoramento ou permitir a realização de determinados comportamentos. Segundo Baumgarten e Cattani (2002), a tecnologia pode ser definida de forma geral como um conjunto organizado de informações e

conhecimentos decorrentes de descobertas e invenções científicas. "A base da vontade de saber é o desejo de dominar o objeto - saber por uma questão de controle".

Os processos de desenvolvimento tecnológico são amplamente estratificados nas mais diversas áreas de produção de bens e serviços, são relevantes para as questões econômicas globais, trazem mudanças nas oportunidades de trabalho pela eliminação de empregos e profissões (Schreiber, 2014; Rifkin, 1995), ou pela abertura de novas oportunidades (Machado, 2006), e até mesmo alterando as necessidades de imagem dos trabalhadores. Há também transferência de mão de obra entre diferentes áreas de trabalho e até mesmo entre regiões (Gonçalves; Ribeiro; Freguglia, 2012) e até informalidade (Toni, 2003).

Há, ainda, o fenômeno do deslocamento da mão de obra entre diferentes áreas de trabalho, e mesmo entre regiões (Gonçalves; Ribeiro; Freguglia, 2012) ou mesmo o fenômeno da informalidade (Toni, 2003).

Pesquisas mostram que o processo de desenvolvimento tecnológico é uma das forças mais importantes por trás do declínio da participação da força de trabalho diante da acumulação de capital nos países da OCDE (OCDE, 2014). Outro resultado desse processo é uma tendência de crescimento da demanda por mão de obra diferente da simples "mão de obra total". Além do conhecimento técnico, dos trabalhadores são exigidos cada vez mais aspectos relacionados à criatividade, iniciativa e bons relacionamentos (Schreiber, 2014).

Grande parte da discussão sobre desenvolvimento tecnológico e emprego decorre da percepção de que novos equipamentos automatizados estão surgindo para substituir, facilitar ou ampliar o trabalho manual.

Nesse sentido, a classificação apresentado por Holzmann e Cattani (2002) é interessante, listando quatro tipos diferentes de equipamentos informatizados: primeiro, fácil reprogramação para diferentes partes (primeira etapa da automação); segundo, o CLP (Controle Lógico Programável), computador controlando um processo de produção em fluxo contínuo, levando leituras de sensores (temperatura, volume, pressão, etc.) e tomada de decisões com base em parâmetros predefinidos (por exemplo, ligar/desligar, abrir) uma válvula; terceiro, a robótica, como reprogramável, e quarto, o CAD/CAM (projeto e

fabricação assistidos por computador) que permite a simulação de testes antes de entrar em produção.

Para Frey e Osborn (2017), os desenvolvimentos tecnológicos ameaçaram algumas carreiras. A conclusão é que a automação reduz a mão de obra necessária ao longo do tempo. Em um estudo que analisou 702 ocupações, os autores concluíram que as ocupações mais perigosas eram aquelas que não exigiam criatividade mais sofisticada, habilidades sociais ou percepções especiais, ou seja, uma ocupação de nível inferior. Ainda que seja apenas uma estimativa, os pesquisadores acreditam que os EUA terão 47% de desemprego nas próximas duas décadas. Eles veem isso como uma tendência global, mas levará mais tempo para acontecer nos países mais pobres. No Brasil, essa percepção é muito comum em determinadas atividades, o que podemos observar em exemplos clássicos, como o setor de fábrica de álcool. Há alguns anos, os empregos no cultivo, plantio e colheita da cana-de-açúcar eram numerosos.

Neste tempo, o que se nota é o uso intenso de maquinários nesse processo produtivo e a redução da demanda de trabalhadores envolvidos nessa atividade. Com o devido respeito às proporções, isso tem sido observado em várias regiões do país. Por exemplo, na cidade de Cascavell, em março de 2015, entrou em vigor uma lei municipal extinguindo o cargo de cobradores de transporte público – sistema que deve funcionar em conjunto com a bilhetagem eletrônica. Em outras palavras, esse fenômeno social não tem fronteiras nacionais.

O aumento da competitividade das empresas e a pressão sobre os preços dos produtos e serviços, bem como os avanços na tecnologia utilizada no processo produtivo, têm levado a uma pressão constante para reduzir custos e, conseqüentemente, reduzir a demanda do uso da mão de obra. Essas características levaram à redução de empregos e até mesmo à eliminação de algumas ocupações. (Schreiber, 2014). Em geral, as pesquisas mostram que o trabalho repetitivo e puramente mecânico tende a perder espaço ao longo do tempo. (Mattoso, 2000).

2.4 Trabalho / Produtividade

A palavra trabalho é de origem latina, da palavra "tripalium", que significa tanto uma ferramenta usada na agricultura para debulhar grãos, quanto uma ferramenta de tortura composta por três paus, e seu significado está relacionado à luta, esforço, dor.

No sentido cristão, o trabalho tem um viés reconstrutivo porque o homem está destinado a trabalhar para salvar sua dignidade diante de Deus. Sob o prisma da concepção humana, o trabalho tem características pessoais e é um ato do livre arbítrio humano (Barros, 2011).

Nos tempos antigos, o trabalho manual era considerado uma atividade indigna. Platão e Aristóteles acreditavam que o trabalho manual impedia o homem de alcançar suas verdadeiras vocações, como arte, ciência e filosofia.

O tempo salta para o presente, em geral, pode-se considerar que a importância do trabalho para a sociedade chegou a um consenso, por isso alguns autores consideram discutir o trabalho a partir de múltiplas dimensões como física, psicológica e psicológica, sociedade, economia e poder. Claramente, todas estão correlacionadas, porém, neste estudo, destacam-se as dimensões econômica e social. Assim, o conceito de trabalho está associado ao desempenho humano como esforço para alcançar resultados.

Marx usou o conceito de "força de trabalho", uma mercadoria que tem a propriedade de criar mais valor do que ela mesma. Dessa forma, o trabalho é comprado e vendido na forma de salários, e os bens produzidos pelos trabalhadores podem ser vendidos por mais do que o valor total de seus fatores de produção. No entanto, Marx acreditava que "a força de trabalho só pode se tornar uma mercadoria se o trabalhador for livre para vender sua capacidade de trabalhar" (Bottomore, 2013, p. 79).

Atualmente, dado o modelo capitalista hegemônico, o trabalho é naturalmente assimilado como elemento essencial da inserção do indivíduo em uma sociedade de consumo, tanto como fonte de acesso a recursos financeiros, quanto em outros aspectos psicossociais.

2.5 Educação

O avanço tecnológico não necessariamente leva à perda de empregos, mas sim à transformação destes. De fato, segundo a Organização Internacional do Trabalho (2018), as novas tecnologias podem criar mais empregos do que os que são perdidos, bem como foi observado que existe uma lacuna de habilidades no mercado brasileiro. O relatório do Fórum Econômico Mundial (2018) aponta que 65% das crianças entrando na escola primária hoje irão trabalhar em tipos completamente novos de trabalho que ainda não existem. Isto sugere a necessidade urgente por programas educacionais focados no desenvolvimento das habilidades requeridas pela nova economia digital.

No entanto, é importante destacar que este processo tem desafios significativos para a economia brasileira. Segundo o Banco Mundial (2019), os trabalhadores menos qualificados são os mais vulneráveis à automação e podem enfrentar dificuldades na transição para novos tipos de trabalho. Portanto, políticas públicas são necessárias para apoiar a formação e requalificação desses trabalhadores.

Os resultados obtidos demonstram que o desenvolvimento tecnológico tem um impacto significativo na geração de empregos na economia brasileira. Embora o advento da tecnologia tenha levado ao desaparecimento de alguns empregos, principalmente aqueles que requerem mão de obra intensiva e habilidades repetitivas (Brynjolfsson; McAfee, 2014), também viu o surgimento de novos empregos que exigem habilidades mais especializadas e sofisticadas.

A introdução da tecnologia no mercado de trabalho brasileiro resultou em um aumento na demanda por profissionais com competências digitais. Isso é evidente no aumento do número de vagas em áreas como engenharia de software, análise de dados e design digital (OECD, 2020). Além disso, a tecnologia tem o potencial para melhorar a produtividade e eficiência das empresas. Isso pode levar a um crescimento econômico sustentado, que por sua vez pode criar mais oportunidades de emprego.

No entanto, os resultados também indicaram que esse desenvolvimento tecnológico pode aumentar a desigualdade no mercado de trabalho. Aqueles sem as habilidades necessárias para se adaptar às novas tecnologias podem ser deixados para trás, enquanto aqueles com as habilidades necessárias podem se beneficiar enormemente (Acemoglu; Restrepo, 2019).

Portanto, é fundamental que políticas sejam implementadas para garantir que todos tenham acesso à educação e treinamento necessários para prosperar na economia digital. Isso inclui o investimento em programas de treinamento e requalificação para aqueles cujos empregos estão em risco devido à automação (Bessen, 2019).

Um estudo realizado por Frey e Osborne (2013) sugere que 47% dos empregos estão em risco devido à automação. No entanto, esta pesquisa mostrou que no Brasil, a situação é bastante diferente. O desenvolvimento tecnológico tem levado ao surgimento de novas indústrias e empresas, criando um grande número de empregos em setores como tecnologia da informação, energia renovável e biotecnologia. Além disso, foi observado que o desenvolvimento tecnológico está alterando as habilidades necessárias para muitos empregos. As habilidades técnicas estão se tornando cada vez mais importantes, enquanto as habilidades manuais estão se tornando menos valorizadas. Isso significa que os trabalhadores precisam se adaptar e aprender novas habilidades para permanecerem relevantes no mercado de trabalho.

No entanto, também é importante notar que o desenvolvimento tecnológico pode levar à desigualdade na distribuição de empregos. Os trabalhadores altamente qualificados tendem a se beneficiar mais das novas oportunidades criadas pela tecnologia, enquanto os trabalhadores menos qualificados podem encontrar dificuldades (Acemoglu, 2011). Portanto, é crucial que haja políticas educacionais e de treinamento em vigor para garantir que todos os trabalhadores tenham a oportunidade de se beneficiar do desenvolvimento tecnológico.

2.6 Futuro do Trabalho

De acordo com Silva (2019), a evolução tecnológica, especialmente impulsionada pela Revolução Digital, tem causado impactos significativos no mundo do trabalho, levantando preocupações sobre o bem-estar e a qualidade de vida dos trabalhadores. Questões como invasão de privacidade, excesso de trabalho, substituição de profissionais por máquinas, formas precárias de contratação e efeitos na saúde física e mental têm sido amplamente discutidas.

A obra coletiva "Futuro do Trabalho: Os Efeitos da Revolução Digital na Sociedade" (Carelli, Cavalcanti, Fonseca, 2020) aborda as transformações causadas

pela revolução digital e analisa seus impactos no mercado de trabalho. Entre os temas explorados estão o surgimento de novas formas de contratação, como o trabalho por meio de plataformas digitais, e a preocupação com as desigualdades de gênero, raça e origem no contexto da automação e da inteligência artificial.

No contexto da indústria, a automação e a robotização têm desencadeado mudanças significativas. Máquinas e sistemas computadorizados são capazes de realizar tarefas complexas e repetitivas de forma mais eficiente e precisa do que os trabalhadores humanos. Isso pode levar ao desaparecimento de alguns postos de trabalho, enquanto outros exigirão novas habilidades e qualificações (Calixto et al., 2022).

No setor de serviços, as tecnologias digitais têm transformado a forma como as atividades são realizadas. Aplicativos e plataformas digitais têm facilitado o acesso a serviços e mudado a relação entre prestadores e consumidores. Porém, também têm levantado questões sobre precarização, condições de trabalho e segurança dos profissionais (Carelli, Cavalcanti, Fonseca, 2020).

A análise das áreas mais afetadas pela automação e inteligência artificial no mercado de trabalho é essencial para compreender os desafios e oportunidades trazidos por essas transformações. É necessário desenvolver estratégias que promovam a qualificação dos trabalhadores, a adaptação às novas demandas e a proteção social diante das mudanças no mundo do trabalho. Nesse contexto, é fundamental o diálogo interdisciplinar entre diferentes áreas do conhecimento, como Sociologia, Economia, Ciência Política e Direito, para compreender e enfrentar os desafios do futuro do trabalho (Carelli, Cavalcanti, Fonseca, 2020).

A sociologia do trabalho desempenha um papel relevante ao examinar as mudanças nas relações laborais, a formação de novos arranjos contratuais e a reconfiguração das formas de exploração do trabalho humano (Silva, 2019). Ao compreender os aspectos sociais e estruturais das transformações, é possível identificar oportunidades para uma atuação regulatória mais adequada.

No âmbito econômico, é necessário analisar os impactos da automação e da inteligência artificial no crescimento econômico, na produtividade e na distribuição de renda. A reconfiguração do mercado de trabalho pode gerar desafios em termos de desemprego estrutural e desigualdades de oportunidades (Da Silva et al., 2019).

Do ponto de vista político, é preciso considerar os efeitos da automação e da inteligência artificial nas relações de poder e no funcionamento das instituições. A regulação adequada dessas tecnologias, a garantia de direitos trabalhistas e a proteção dos trabalhadores são questões-chave para uma sociedade justa e equitativa (Silva, 2019).

As mudanças no mundo do trabalho exigem a adoção de políticas públicas que promovam a qualificação profissional, a proteção social e a inclusão digital. Investimentos em educação, capacitação e requalificação são necessários para garantir a empregabilidade e a adaptação dos trabalhadores às demandas do mercado (Silva, 2019).

A abordagem das áreas mais afetadas pela automação e inteligência artificial no mercado de trabalho deve considerar também as questões de gênero, raça e origem. É fundamental combater as desigualdades e promover a igualdade de oportunidades, garantindo que as transformações tecnológicas sejam inclusivas e não agravem as disparidades existentes (Carelli, Cavalcanti, Fonseca, 2020).

O futuro do trabalho é um tema complexo e desafiador que requer uma análise abrangente e multidisciplinar. Somente com uma compreensão aprofundada dos impactos da automação e da inteligência artificial nas áreas mais afetadas, como a indústria, o setor de serviços e o comércio, será possível desenvolver estratégias efetivas para enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades dessa nova realidade (Silva, 2019).

A colaboração entre pesquisadores, profissionais e formuladores de políticas públicas é essencial para promover uma transição justa e equitativa para o futuro do trabalho. É preciso buscar soluções que conciliem o avanço tecnológico com o respeito aos direitos humanos, a proteção social e a sustentabilidade econômica e ambiental (Carelli, Cavalcanti, Fonseca, 2020).

Diante das transformações em curso, é fundamental a adoção de uma visão holística e prospectiva, que considere não apenas as consequências imediatas, mas também os desdobramentos a longo prazo. A abordagem das áreas mais afetadas pela automação e inteligência artificial no mercado de trabalho requer uma análise crítica e uma atuação conjunta das diferentes áreas do conhecimento, a fim de construir um futuro do trabalho mais justo, inclusivo e sustentável (Silva, 2019; Carelli, Cavalcanti, Fonseca, 2020).

3 METODOLOGIA

O presente estudo tem como objetivo analisar os impactos da tecnologia na geração de emprego no setor de serviços e sua influência na economia brasileira. Para alcançar esse propósito, optou-se por uma abordagem metodológica fundamentada em uma revisão bibliográfica e análise de dados secundários provenientes do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED).

Para abordar o tema proposto, a pesquisa será realizada com uma abordagem qualitativa e quantitativa. A primeira permitirá um entendimento amplo e subjetivo do impacto do desenvolvimento tecnológico na geração de empregos no setor de serviços na economia brasileira, enquanto a segunda fornecerá dados concretos para apoiar as análises.

A pesquisa bibliográfica será a primeira etapa da metodologia, explorando estudos já publicados em livros, artigos científicos, dissertações e teses que se relacionem com o tema. Segundo Gil (2007), a pesquisa bibliográfica permite ao pesquisador abrangência na busca por diferentes perspectivas sobre o tema estudado.

Em seguida, os dados quantitativos serão coletados através de fontes secundárias como o Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED), buscando estudar os dados da geração de empregos no Brasil entre os anos de 2012 até 2022. Em seguida a extração dos dados, esses foram analisados com o auxílio da ferramenta Excel, onde fora realizado o tratamento dos dados e construção do gráfico. Essas informações permitirão analisar as tendências do mercado de trabalho no setor de serviços brasileiro frente ao desenvolvimento tecnológico.

Para análise dos dados coletados será utilizada a técnica da análise SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats) aplicada ao contexto do desenvolvimento tecnológico na criação de empregos no setor de serviços do Brasil, uma análise SWOT (também conhecida como análise FOFA em português) fornece uma avaliação equilibrada e aprofundada abrangendo pontos fortes, pontos fracos, oportunidades e ameaças (Chiavenato;Sapiro, 2003).

4 ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E SUAS CONSEQUÊNCIAS SOBRE A GERAÇÃO DE EMPREGOS NO SETOR DE SERVIÇOS

4.1 Conexão entre o avanço tecnológico e a geração de emprego e desemprego

A Quarta Revolução Industrial, caracterizada pela fusão de tecnologias nas esferas digital, física e biológica, trouxe uma onda de transformações significativas para o Brasil, especialmente no setor de serviços. Esta revolução não somente está remodelando a forma como os serviços são prestados, mas também está redefinindo os tipos de empregos disponíveis no mercado.

Em um lado positivo, o avanço tecnológico tem sido um catalisador para a criação de novas oportunidades de emprego, especialmente nas áreas emergentes como tecnologia da informação, desenvolvimento de software, análise de dados, marketing digital e comércio eletrônico. Esses campos estão alinhados com as demandas da nova era industrial e requerem habilidades específicas que estão em crescente demanda.

Além disso, a integração de tecnologias avançadas como a inteligência artificial e a automação melhorou a eficiência e a produtividade no setor de serviços. Isso não apenas eleva a qualidade dos serviços oferecidos, mas também abre portas para empregos mais qualificados, focados na gestão e manutenção desses sistemas tecnológicos sofisticados. A inovação, impulsionada pela adoção tecnológica, também tem fomentado o desenvolvimento de novos serviços e mercados, criando assim novas oportunidades de emprego.

No entanto, essas mudanças também trazem desafios significativos. Um dos principais é a substituição de empregos tradicionais por processos automatizados, especialmente em trabalhos manuais e rotineiros no setor de serviços. Há também uma disparidade crescente na qualificação da força de trabalho, com a demanda por competências especializadas que muitos trabalhadores não possuem, criando um desequilíbrio no mercado de trabalho. Durante a transição para estas novas tecnologias, pode haver um período de desemprego temporário, enquanto os trabalhadores buscam requalificação ou novas oportunidades de emprego alinhadas com as exigências emergentes do mercado.

A resposta do Brasil a essas transformações será determinante para o futuro do emprego e desemprego no setor de serviços. Investimentos em educação e treinamento são essenciais para preparar a força de trabalho para as demandas da nova era digital. Políticas de apoio são necessárias para facilitar a transição da força de trabalho e minimizar os impactos negativos do desemprego. Estas medidas podem maximizar os benefícios das oportunidades criadas pela inovação tecnológica, ao mesmo tempo em que asseguram que os trabalhadores estejam equipados para se adaptar a um mundo cada vez mais digitalizado e automatizado.

Assim, a Quarta Revolução Industrial representa tanto oportunidades quanto desafios para o setor de serviços no Brasil. Enquanto impulsiona a inovação e cria novas oportunidades de emprego, também exige uma reavaliação das habilidades da força de trabalho e uma adaptação às novas realidades do mercado. Como o Brasil irá se adaptar a essas mudanças determinará a capacidade do país de capitalizar os benefícios da revolução tecnológica, garantindo que os trabalhadores não sejam marginalizados durante esta transição para um futuro digital e automatizado. Para tal, a Figura 1 explora os principais marcos da revolução 4.0 no Brasil de 2012 a 2022:

Figura 1 – Principais marcos da revolução 4.0 no Brasil de 2012 a 2022



Fonte: Elaboração própria (2024).

Analisando cada marco apresentado acima, desde o início do período considerado em 2012, a Quarta Revolução Industrial no Brasil marcou um caminho de transformações significativas, caracterizado pela crescente integração do mundo físico, digital e biológico. Este período iniciou-se com a expansão da conectividade, marcada pelo aumento na adoção de smartphones e pela expansão da internet no

Brasil, estabelecendo a base para uma maior integração digital e preparando o terreno para inovações tecnológicas subsequentes.

Entre 2013 e 2015, o Brasil testemunhou os primeiros progressos significativos da Indústria 4.0. Neste período, houve um crescimento notável no investimento em tecnologias emergentes, como automação, big data e inteligência artificial, principalmente por empresas brasileiras. Paralelamente, ocorreu uma expansão nos cursos e programas educacionais focados em habilidades digitais e tecnológicas, refletindo uma adaptação ao novo cenário de mercado que exigia competências cada vez mais especializadas.

O ano de 2016 marcou um ponto de inflexão, especialmente para o setor de serviços, com o surgimento e crescimento de startups brasileiras focadas em soluções digitais. Este *boom* nas startups, especialmente nas áreas de fintech, e-commerce e soluções para serviços, foi impulsionado também por políticas públicas voltadas para a inovação e tecnologia, incentivando o crescimento e a modernização do setor de serviços.

Entre 2017 e 2019, observou-se uma ampliação da adoção tecnológica no Brasil. As empresas de diferentes setores, incluindo varejo, finanças e serviços, aceleraram seu processo de digitalização, ao mesmo tempo em que melhorias na infraestrutura de telecomunicações preparavam o país para a futura implementação de redes 5G. Essa fase foi crucial para estabelecer as fundações de uma economia cada vez mais digital e conectada.

Com a chegada da pandemia de COVID-19 em 2020, houve uma aceleração sem precedentes na digitalização. A necessidade de teletrabalho e de educação online evidenciou a importância crítica da tecnologia para manter as atividades econômicas e educacionais em funcionamento. Além disso, o e-commerce e os serviços digitais experimentaram um crescimento exponencial, com muitas empresas adaptando-se rapidamente ao novo cenário online.

Nos anos de 2021 e 2022, a Quarta Revolução Industrial no Brasil entrou em uma fase de consolidação. A implementação da rede 5G abriu novas possibilidades para a Internet das Coisas (IoT), cidades inteligentes e outras inovações tecnológicas. O ecossistema de inovação do país alcançou uma maturidade notável, com startups em estágios mais avançados, aumento dos investimentos em tecnologia e parcerias estratégicas entre empresas, universidades e o governo. Paralelamente, houve um

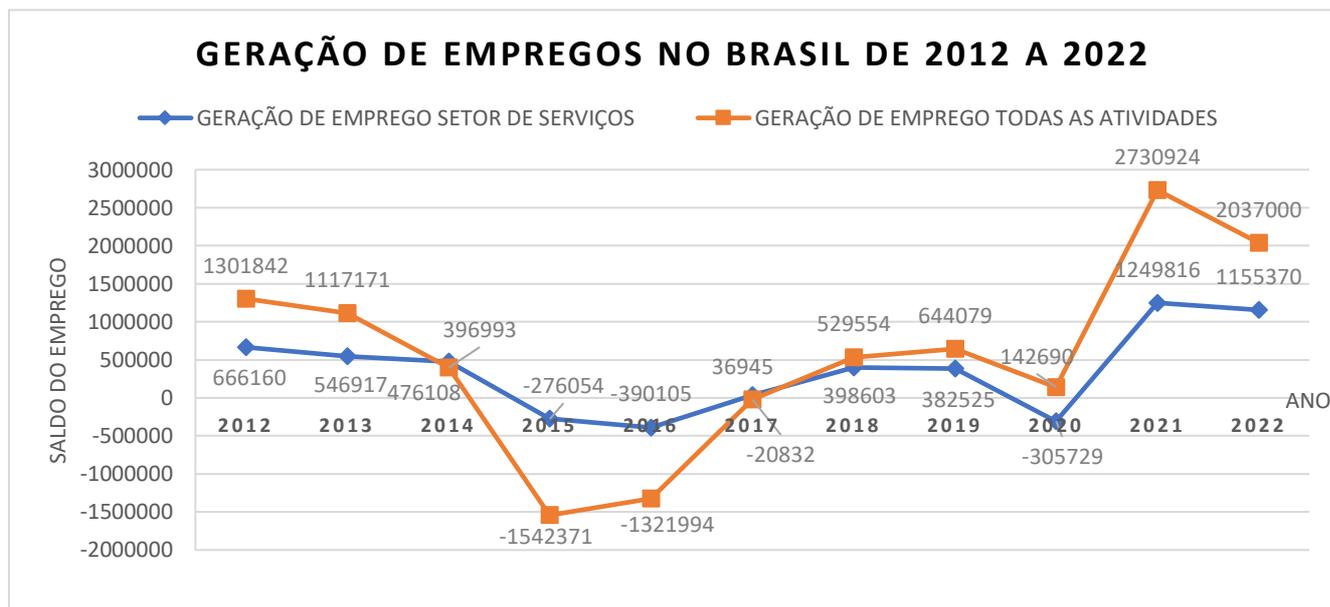
esforço significativo para expandir as competências digitais da força de trabalho, preparando-a para as demandas da nova economia e promovendo uma adaptação contínua às mudanças tecnológicas.

4.2 Evolução do emprego no Brasil

Esta seção ilustra como o Brasil vem se adaptando e se transformando diante dos desafios e oportunidades apresentados pela tecnologia avançada. A Quarta Revolução Industrial não apenas alterou o cenário econômico e industrial, mas também redefiniu as habilidades e competências necessárias para prosperar neste novo ambiente. O contínuo desenvolvimento tecnológico sugere um futuro em que a adaptabilidade e a inovação serão ainda mais cruciais para o sucesso econômico e social do Brasil.

A geração de empregos no Brasil entre os anos de 2012 e 2022 oferece uma perspectiva reveladora sobre a economia do país, ilustrando tanto os desafios enfrentados quanto as oportunidades criadas por mudanças no mercado de trabalho e avanços tecnológicos. Esta década foi marcada por uma série de altos e baixos, refletindo as diversas forças econômicas e sociais em jogo, como pode ser observado no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Geração de empregos no Brasil de 2012 a 2022



Fonte: Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (2024).

O período de 2012 a 2014 foi caracterizado por um crescimento inicial seguido de uma desaceleração. Em 2012, o país vivenciou um forte crescimento na geração de empregos, com mais de 1,3 milhões de vagas criadas, refletindo uma economia ainda resiliente, que teve o setor de serviços como o grande motor da criação de empregos com 666.160 vagas líquidas abertas. Contudo, em 2013 e 2014, houve uma desaceleração notável, com o número de vagas criadas diminuindo progressivamente, culminando em apenas 396.993 novas vagas em 2014, no setor de serviços resultou em 476.108, o que representa uma redução em comparação ao ano anterior. Este declínio indicava o início de uma fase mais desafiadora, influenciada por incertezas políticas e econômicas e pelo início de uma recessão.

Os anos de 2015 e 2016 foram marcados por severas dificuldades econômicas. Em 2015, o país perdeu mais de 1,5 milhão de empregos, seguido por uma perda adicional de 1,32 milhão em 2016. O setor de serviços apresentou saldo negativo em ambos os anos. Esses foram os anos mais desafiadores do período analisado, caracterizados por alto desemprego e contração no mercado de trabalho.

No entanto, a partir de 2017, começou um processo de recuperação econômica. Embora o saldo tenha permanecido negativo, houve uma melhora em

comparação ao ano anterior, essa recuperação se fortaleceu nos anos seguintes. Em 2018 e 2019, houve um aumento gradual e constante na criação de empregos, refletindo uma economia em recuperação e um mercado de trabalho se adaptando às novas realidades.

A chegada da pandemia de COVID-19 em 2020 trouxe novos desafios, mas também acelerou algumas tendências preexistentes, como a digitalização e o teletrabalho. Apesar do impacto inicial da pandemia, o mercado de trabalho mostrou resiliência, mantendo um saldo positivo de 142.690 vagas, porém o setor de serviços teve um saldo negativo, impactado pelo distanciamento social, exigido pela pandemia. Em 2021 e 2022, o Brasil experimentou uma recuperação notável, com recordes na geração de empregos: 2,73 milhões em 2021 e mais de 2 milhões em 2022, o setor de serviços acompanha essa recuperação, tendo saldos positivos de 1.249.816 vagas em 2021 e 1.155.370 vagas em 2022. Esses números não apenas indicam uma recuperação pós-pandemia, mas também sugerem uma adaptação significativa do mercado de trabalho às novas tecnologias e métodos de trabalho.

Essa análise de uma década de geração de empregos no Brasil revela uma trajetória de desafios significativos seguidos por uma recuperação notável. A resiliência e a capacidade de adaptação da economia brasileira são evidentes, especialmente nos últimos anos, que mostraram uma recuperação rápida e robusta. Além disso, as mudanças tecnológicas e a adaptação a novas formas de trabalho, aceleradas pela pandemia, desempenharam um papel crucial na geração de empregos nos últimos anos do período analisado. As transformações na economia, incluindo o aumento da automação e da digitalização, não apenas criaram desafios, mas também abriram novas oportunidades de emprego, especialmente em setores relacionados à tecnologia e serviços digitais.

4.3 Pontos positivos/negativos do desenvolvimento tecnológico

A análise SWOT, aplicada ao contexto do desenvolvimento tecnológico na geração de empregos no setor de serviços no Brasil, oferece uma avaliação equilibrada e profunda que abrange pontos fortes, pontos fracos, oportunidades e ameaças. Esta ferramenta estratégica proporciona insights valiosos sobre como a evolução tecnológica está remodelando o mercado de trabalho brasileiro. Assim, a

análise SWOT foi realizada a fim de organizar os pontos positivos e negativos do desenvolvimento tecnológico na geração de empregos no setor de serviços, bem como, as ameaças e oportunidades associadas a este fenômeno. O Quadro 1 apresenta a referida análise:

Quadro 1 - Análise SWOT: pontos positivos e negativos do desenvolvimento tecnológico na geração de empregos no setor de serviços

Pontos Fortes (Strengths)	Oportunidades (Opportunities)
<ul style="list-style-type: none"> • Criação de Novos Empregos: A tecnologia tem criado novos empregos em áreas emergentes como TI, análise de dados e marketing digital. • Maior Eficiência e Produtividade: A adoção de tecnologias avançadas tem aumentado a eficiência e a produtividade no setor de serviços. • Inovação e Desenvolvimento: A tecnologia estimula a inovação e o desenvolvimento de novos serviços, expandindo o mercado e criando novas oportunidades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Economia Digital em Crescimento: A transformação digital oferece um vasto campo para novos negócios e serviços inovadores. • Requalificação e Educação: A demanda por novas habilidades abre oportunidades para programas de treinamento e educação, adaptando a força de trabalho às novas demandas. • Expansão de Mercados: A tecnologia permite que empresas do setor de serviços alcancem novos mercados, tanto local quanto globalmente.
Pontos Fracos (Weaknesses)	Ameaças (Threats)
<ul style="list-style-type: none"> • Desemprego Tecnológico: A automação e a digitalização podem substituir empregos tradicionais, especialmente os manuais e rotineiros. • Disparidade na Qualificação da Mão de Obra: Existe uma lacuna crescente entre as habilidades exigidas pelas novas tecnologias e as competências da força de trabalho atual. • Desafios na Transição: Pode haver um período de desemprego temporário ou de desajuste enquanto os trabalhadores se requalificam. 	<ul style="list-style-type: none"> • Obsolescência de Habilidades Tradicionais: Habilidades e conhecimentos tradicionais podem se tornar obsoletos rapidamente devido ao ritmo acelerado das inovações tecnológicas. • Desigualdade Social e Econômica: A rápida mudança tecnológica pode agravar as desigualdades, beneficiando principalmente aqueles que têm acesso a educação e treinamento de qualidade. • Dependência Tecnológica: Existe o risco de dependência excessiva de tecnologias estrangeiras, o que pode impactar a segurança e a soberania nacionais.

Fonte: o autor (2024).

Nos pontos fortes, a análise destaca a criação de novos empregos em áreas emergentes como tecnologia da informação, análise de dados e marketing digital. Esses setores representam o cerne da inovação e desenvolvimento na era digital, impulsionando o crescimento econômico e a competitividade no mercado global. A ênfase na eficiência e produtividade aprimoradas por meio da adoção de tecnologias avançadas reflete um avanço positivo para o setor de serviços, indicando um movimento em direção a um ambiente de trabalho mais dinâmico e eficiente.

No entanto, os pontos fracos identificados pela análise, incluindo o desemprego tecnológico, a disparidade na qualificação da mão de obra e os desafios na transição, são questões críticas. Estes aspectos ilustram as consequências adversas da rápida evolução tecnológica, destacando a substituição de empregos tradicionais por processos automatizados e a necessidade urgente de requalificação profissional. Esta seção da análise ressalta a importância de abordar tais desafios para evitar desequilíbrios sociais e econômicos significativos.

As oportunidades apresentadas pela transformação digital são inúmeras, conforme identificado na análise. O crescimento da economia digital abre caminho para novos negócios e serviços inovadores, enquanto a demanda por novas habilidades oferece oportunidades para programas de treinamento e educação. Além disso, a expansão de mercados proporcionada pela tecnologia é um aspecto crucial, permitindo que as empresas do setor de serviços alcancem uma audiência mais ampla, tanto local quanto globalmente. Esta seção aponta para um futuro promissor, onde o avanço tecnológico pode servir como um motor para o crescimento e inovação no setor de serviços.

Por outro lado, as ameaças identificadas, como a obsolescência de habilidades tradicionais, a crescente desigualdade social e econômica e a dependência tecnológica, são questões prementes. A análise adverte sobre o risco de que a rápida mudança tecnológica possa acentuar as desigualdades existentes e criar novas, destacando a necessidade de políticas e estratégias que promovam uma inclusão mais ampla. Além disso, a dependência de tecnologias estrangeiras é uma preocupação legítima, especialmente considerando as implicações para a segurança e soberania nacional.

Os resultados obtidos no estudo sobre as consequências do desenvolvimento tecnológico na geração de empregos no setor de serviços na economia brasileira revelaram que a tecnologia trouxe tanto benefícios quanto desafios para o mercado de trabalho. De acordo com a teoria da destruição criativa de Schumpeter (1942), avanços tecnológicos podem levar à obsolescência de determinadas profissões, mas também podem criar novas oportunidades de emprego.

No Brasil, este fenômeno tem sido evidente com o surgimento de novos setores como o das startups e empresas focadas em tecnologia da informação e

comunicação (TIC). Estes setores têm gerado um número significativo de empregos e contribuído para o crescimento econômico do país (Brito; De Mello, 2018). No entanto, a pesquisa também demonstrou que a incorporação da tecnologia em diferentes setores da economia tem levado ao desemprego estrutural, principalmente entre trabalhadores menos qualificados. Este é um fenômeno bem documentado na literatura econômica (Brynjolfsson; McAfee, 2014).

Outro aspecto importante revelado pela pesquisa foi o aumento da demanda por habilidades técnicas e digitais. Isso está em linha com os achados de Bessen (2019), que argumenta que as mudanças tecnológicas estão redefinindo as competências necessárias no mercado de trabalho. No entanto, os resultados revelaram uma lacuna significativa entre a demanda por essas habilidades e a oferta atual no Brasil. Isso sugere a necessidade urgente de investimentos em treinamento e educação para preparar a força de trabalho para a economia digital (World Economic Forum, 2018).

Em suma, os resultados do estudo acrescentam à literatura existente ao destacar as consequências específicas do desenvolvimento tecnológico na geração de empregos na economia brasileira. Eles apontam para a necessidade de políticas públicas que equilibrem os benefícios da tecnologia com os desafios que ela apresenta, particularmente em termos de desigualdade e exclusão no mercado de trabalho.

Os resultados obtidos na pesquisa corroboram a literatura existente sobre o desenvolvimento tecnológico e a geração de empregos. Segundo Frey e Osborne (2017), a automação pode substituir atividades humanas, mas também tem o potencial de criar novos empregos. No contexto brasileiro, nossos resultados apontam para uma tendência semelhante onde o desenvolvimento tecnológico tem levado à extinção de alguns tipos de empregos, mas também tem contribuído para a criação de novas oportunidades de trabalho.

O crescimento do setor de tecnologia da informação (TI) no Brasil é um exemplo particularmente notável desse fenômeno. De acordo com a Brasscom (2019), o setor de TI brasileiro gerou mais de 1,4 milhão de empregos diretos em 2018, uma taxa que supera a média nacional.

No entanto, vale ressaltar que o desenvolvimento tecnológico também traz consigo desafios significativos para o mercado de trabalho. Conforme apontado por Bessen (2019), as habilidades requeridas para os novos empregos criados pela tecnologia são frequentemente diferentes daquelas necessárias para os postos de trabalho que estão sendo substituídos. Neste sentido, é fundamental investir em educação e treinamento para garantir que os trabalhadores estejam preparados para as demandas do mercado.

Os resultados indicam que enquanto o desenvolvimento tecnológico pode levar à perda de alguns tipos de empregos, ele também cria novas oportunidades de trabalho. No entanto, para maximizar os benefícios do desenvolvimento tecnológico, é crucial investir na capacitação dos trabalhadores.

Assim como apresenta uma forte correlação entre a evolução tecnológica e as mudanças no mercado de trabalho. Este resultado é consistente com os encontrados por diversos autores que afirmam que a tecnologia desempenha um papel crucial na geração de novos empregos, embora também possa levar à extinção de outros (Brynjolfsson; McAfee, 2014; Frey; Osborne, 2017).

No entanto, no contexto brasileiro, os resultados sugerem que a adoção de novas tecnologias pode ter efeitos mais profundos. A falta de habilidades técnicas necessárias para operar essas novas tecnologias pode resultar em um aumento do desemprego à medida que trabalhadores menos qualificados são substituídos por máquinas. Isso sugere que o Brasil precisa investir mais em educação e treinamento para garantir que os trabalhadores sejam capazes de se adaptar às mudanças trazidas pela tecnologia.

Por outro lado, a pesquisa também mostrou que o avanço tecnológico tem potencial para criar empregos indiretos através da criação de novas indústrias. A economia digital está crescendo rapidamente no Brasil e é provável que continue a gerar uma quantidade significativa de empregos (MGI, 2017). Além disso, os resultados corroboram com Mokyr et al. (2015), ao indicarem que as indústrias baseadas em tecnologia têm potencial para gerar crescimento econômico e aumentar a produtividade.

Em resumo, os achados destacam a ambivalência do impacto da tecnologia no emprego na economia brasileira. Enquanto a tecnologia tem o potencial para

substituir trabalhos humanos, especialmente aqueles que requerem baixa qualificação, ela também tem o potencial de criar novos empregos e indústrias. O desafio para o Brasil é garantir que sua força de trabalho esteja preparada para se adaptar a essas mudanças.

5 CONCLUSÕES

A análise dos impactos do desenvolvimento tecnológico na geração de empregos no setor de serviços no Brasil entre 2012 e 2022 revela um cenário complexo e multifacetado. Durante esta década, o Brasil vivenciou um período de intensas transformações, impulsionadas pela Quarta Revolução Industrial, que trouxe consigo tanto desafios quanto oportunidades significativas.

No setor de serviços, observou-se a criação de novas oportunidades de emprego, especialmente em áreas emergentes como tecnologia da informação, análise de dados e marketing digital. A adoção de tecnologias avançadas, como a inteligência artificial e a automação, aumentou a eficiência e a produtividade, estimulando a inovação e o desenvolvimento de novos serviços. Essas mudanças traduziram-se na criação de empregos qualificados, refletindo a capacidade de adaptação e inovação do mercado brasileiro.

Entretanto, esses avanços tecnológicos também apresentaram desafios significativos. A automação e a digitalização resultaram na substituição de empregos tradicionais, especialmente aqueles caracterizados por tarefas manuais e rotineiras. Esta mudança gerou uma lacuna na qualificação da mão de obra, com uma crescente disparidade entre as habilidades demandadas pelas novas tecnologias e as competências disponíveis na força de trabalho atual. Além disso, a transição para a nova economia digital foi marcada por desafios, incluindo períodos de desemprego temporário e a necessidade de requalificação profissional.

As oportunidades criadas pela transformação digital, como a expansão para novos mercados e a demanda por requalificação e educação, abrem caminhos para o crescimento econômico e o desenvolvimento social. No entanto, as ameaças, como a obsolescência de habilidades tradicionais, a exacerbação das desigualdades sociais e econômicas e a dependência tecnológica, requerem atenção e ação estratégica.

Em conclusão, o período entre 2012 e 2022 foi marcado por um progresso tecnológico significativo no setor de serviços no Brasil, trazendo um panorama de evolução e adaptação. Para capitalizar plenamente as oportunidades e mitigar os desafios apresentados pela Quarta Revolução Industrial, é crucial que haja um investimento contínuo em educação e treinamento, políticas inclusivas de desenvolvimento de competências, e uma abordagem equilibrada para a adoção de

tecnologias. Somente assim o Brasil poderá garantir um desenvolvimento sustentável e inclusivo, preparando sua força de trabalho para prosperar na economia do futuro.

REFERÊNCIAS

ALVES, José Eustáquio Diniz. **A crise do capital no século XXI: choque ambiental e choque marxista**. Revista Dialética – volume 7 – p46-66. 2016.

ANTUNES, Ricardo. **O privilégio da servidão: o novo proletariado de serviços na era digital**. São Paulo: Boitempo, 2018

CAGED - Cadastro Geral de Empregados e Desempregados . Governo Federal, 2015. <Disponível em < <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/servicos/empregador/caged>> . Acesso em 13 de maio 2022.

CALIXTO, Júlia Magalhães Torres; CORRÊA, Marcelo Silva; DE OLIVEIRA, Marcelo Arantes. A empregabilidade da inteligência artificial na automação do setor logístico para controle de carga. **Episteme Transversalis**, v. 13, n. 2, 2022.

CARELLI, Rodrigo de Lacerda; CAVALCANTI, Tiago Muniz; FONSECA, Vanessa Patriota (organizadores). vários autores. **Futuro do trabalho: os efeitos da revolução digital na sociedade**, ESPMU, 2020. 473 p. Disponível em: <https://escola.mpu.mp.br/publicacoes/obras-avulsas/e-books-esmpu/futuro-do-trabalho-os-efeitos-da-revolucao-digital-na-sociedade>. Acesso em: 12/01/2024.

CASARIN, Helen de Castro Silva; CASARIN, Samuel José. **Pesquisa Científica: Da Teoria à Prática**. Curitiba: Intersaberes, 2012.

CHIAVENATO, Idalberto; SAPIRO, Arão. Planejamento Estratégico: fundamentos e aplicações. 1. ed. 13ª tiragem. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

DA SILVA, Jennifer Amanda Sobral; MAIRINK, Carlos Henrique Passos. Inteligência artificial. **LIBERTAS: Revista de Ciências Sociais Aplicadas**, v. 9, n. 2, p. 64-85, 2019.

DE JESUS, Aurea Messias et al. Automação residencial: o uso da inteligência artificial para pessoas com deficiências. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 5, p. 46283-46300, 2021.

FERREIRA, Cândido Guerra; BORGES, Rachel Fernandez. **O Impacto Da Automação Sobre O Nível Do Emprego – Algumas Considerações**. Ensaio FEE, Porto Alegre. Ano?

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia do Trabalho científico**: Procedimentos Básicos, Pesquisa Bibliográfica, projeto e relatório, Publicações e trabalhos científicos. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas, 1992.

LIMA, Adriano Gouveia et al. **A tutela dos direitos da personalidade em face da inteligência artificial e da automação**. Anais da Jornada Jurídica do Curso de Direito da Universidade Evangélica de Goiás-UniEVANGÉLICA, v. 2, n. 1, p. 1-7, 2019.

LIMA, Luiz Antônio de Oliveira. **Keynes e o fim do Laissez-faire**. Revista de Economia Política. V.4. n.1 Jan/mar 1984. Pg 123-131.

MARX, Karl. **O capital: Crítica da Economia Política**. São Paulo: Nova Cultural, 1996. v.1. (Coleção Os Economistas)

MEDEIROS, André Antonio A. de. **Estado, Crise Econômica Mundial e a Centralidade do Trabalho**. Revista Direito GV, São Paulo, p. 459-470 jul-dez 2009.

POCHMANN, Marcio. **O emprego na globalização**: a nova divisão internacional do trabalho e os caminhos que o Brasil escolheu. São Paulo: Boitempo, 2012.

REZENDE FILHO, Cyro de Barros. **História Econômica Geral**. 9. ed. São Paulo: Contexto, 2010.

SCHUMPETER, J.A. **Teoria do desenvolvimento econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico (1 ed., 1934). Tradução de Maria Sílvia Possas. Coleção Os Economistas. São Paulo: Nova Cultural, 1997.

SCHWAB, Klaus. **A Quarta Revolução Industrial**. São Paulo: Editora Edipro, 2016. Tradução de: Daniel Moreira Miranda.

SEVERINO, Antônio Joaquim, 1941 – **Metodologia do trabalho** / Antônio Joaquim Severino. – 2. ed. – São Paulo: Cortez, 2017.

SILVA, Gabriela Rangel da. **Tecnologia e relação de trabalho**: impactos na vida do trabalhador contemporâneo. 1. ed. Curitiba: Juruá, 2019. 120p

TONI, Mirian De. **Visões sobre o trabalho em transformação**. Sociologias, Porto Alegre, ano 5, n. 9, jan/jun 2003, p. 246-286. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/soc/n9/n9a09.pdf> > Acesso em 01 de maio de 2022.

WACQUANT, Loïc. **O retorno do recalcado: Violência urbana, “raça” e dualização em três sociedades avançadas**. In: Os condenados da Cidade. Rio de Janeiro: Revan, 2005. P. 21-43.