



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**INSTITUTO DE PSICOLOGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SERVIÇO SOCIAL**  
**MESTRADO ACADÊMICO**

**SAARA SILVA CASTRO**

**SERVIÇO SOCIAL 4.0:**  
**DESAFIOS E OPORTUNIDADES NA SOCIEDADE DA**  
**INFORMAÇÃO**

Salvador  
2024

**SAARA SILVA CASTRO**

**SERVIÇO SOCIAL 4.0:  
DESAFIOS E OPORTUNIDADES NA SOCIEDADE DA  
INFORMAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Serviço Social (PPGSS), Instituto de Psicologia, Universidade Federal da Bahia, como requisito para obtenção do grau de mestre em Serviço Social.

Orientadora: Profa. Dra. Adriana Freire Pereira Férriz

Salvador  
2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Universidade Federal da Bahia (UFBA)  
Sistema Universitário de Bibliotecas (SIBI)  
Biblioteca Universitária Isaias Alves (BUIA/FFCH)

---

C355 Castro, Saara Silva  
Serviço Social 4.0: desafios e oportunidades na sociedade da informação / Saara  
Silva Castro. – Salvador, 2024.  
178 f.

Orientadora: Prof<sup>fa</sup>. Dr<sup>a</sup>. Adriana Freire Pereira Férriz  
Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Serviço Social.  
Universidade Federal da Bahia. Instituto de Psicologia, Salvador, 2024.

1. Tecnologia da informação. 2. Trabalho. 3. Serviço social. I. Férriz, Adriana  
Freire Pereira. II. Universidade Federal da Bahia. Instituto de Psicologia. III. Título.

CDD: 361

---

Responsável técnica: Hozana Maria Oliveira Campos de Azevedo - CRB/5-1213



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA - UFBA**  
Instituto de Psicologia - IPS  
*Programa de Pós-Graduação em Serviço Social -PPGSS*  
**MESTRADO ACADEMICO**



## **TERMO DE APROVAÇÃO**

**“SERVIÇO SOCIAL 4.0: DESAFIOS E OPORTUNIDADES NA SOCIEDADE DA  
INFORMAÇÃO”**

**Saara Silva Castro**

### **BANCA EXAMINADORA:**

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Adriana Freire Pereira Férriz (Orientadora)**  
*Universidade Federal da Bahia – UFBA*

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cristiana Mercuri de Almeida Bastos**  
*Universidade Federal da Bahia – UFBA*

**Prof. Dr. Renato dos Santos Veloso**  
*Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ*

Salvador, 30 de abril de 2024.

**Dou fé.**

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Adriana Freire Pereira Ferriz**

## AGRADECIMENTOS

A conclusão desta jornada traz consigo um sentimento indescritível de gratidão e inúmeras lições sobre superação. Esta dissertação é fruto do contexto mais desafiador e incerto que enfrentei, a Pandemia da COVID-19. Vivenciei tantos altos e baixos que a escrita se tornou um imenso desafio de disciplina e resiliência. A fé neste caminho se tornou mais urgente do que tudo, uma crença de que tanto esforço não seria em vão e que existe um propósito em tudo. O meu propósito foi igualmente forjado através desta dissertação, e apesar das adversidades, a sensação de missão cumprida torna tudo válido. Sou grata a Deus por sustentar minha fé em dias melhores e por colocar em minha vida pessoas que foram extremamente importantes para a chegada deste dia, especialmente Ícaro, meu esposo, e Adriana, minha orientadora. Ícaro, agradeço por compartilhar as alegrias e dificuldades da vida comigo e por gerenciar tantas coisas para que eu pudesse concluir esta jornada acadêmica. Adriana, agradeço por ser mais do que uma orientadora, mas sim uma fonte de incentivo. Nunca esquecerei das mensagens e ligações motivacionais.

Agradeço também aos meus pais, que cultivaram em mim força e esperança, nutridas com abraços e carinho. Pai, agradeço por sempre estar pronto a ajudar, transmitindo segurança e firmeza. Mãe, agradeço pelas conversas, nas quais, mesmo sem eu falar uma palavra, você percebe tudo com seus olhos atentos. Expresso também minha gratidão à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo suporte financeiro, crucial para a realização desta pesquisa, possibilitando minha dedicação à pós-graduação frente às demandas da vida. Por último, agradeço a todos que compartilharam comigo a aspiração deste dia.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2. PRIMEIROS PASSOS PARA UMA NOVA ABORDAGEM DA TECNOLOGIA: AMBIENTAÇÃO NECESSÁRIA SOBRE A TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO.....</b>	<b>18</b>
2.1 O CONCEITO DE TECNOLOGIA.....	18
2.2 A MÁQUINA: REFLEXÕES TÉCNICO-FILOSÓFICAS.....	30
2.3 O NASCIMENTO DA COMPUTAÇÃO: ORIGENS E DISPOSITIVOS MAIS ANTIGOS.....	34
2.4 CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO CONTEXTO DE GUERRA.....	54
2.5 COMPUTADORES PESSOAIS, MOVIMENTOS SOCIAIS E CIBERATIVISMO.....	61
<b>3. TRABALHO E INDÚSTRIA 4.0: UMA BREVE CONTEXTUALIZAÇÃO.....</b>	<b>67</b>
3.1 DAS REVOLUÇÕES INDUSTRIAIS À INDÚSTRIA 4.0.....	67
3.2 INDÚSTRIA 4.0 E AS INOVAÇÕES DISRUPTIVAS.....	86
3.3 TRABALHO NO CONTEXTO DA INDÚSTRIA 4.0.....	95
<b>4. A RELAÇÃO DO SERVIÇO SOCIAL COM A TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NA ATUALIDADE: DISSERTAÇÕES E TESES SOBRE A TEMÁTICA.....</b>	<b>110</b>
4.1 ANÁLISE GERAL DAS TESES E DISSERTAÇÕES.....	110
4.2 AS CONCEPÇÕES DE TECNOLOGIA PRESENTES NAS TESES E DISSERTAÇÕES DO SERVIÇO SOCIAL.....	120
4.3 AS INTERAÇÕES ENTRE A TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E O SERVIÇO SOCIAL NO CONTEXTO CONTEMPORÂNEO.....	130
4.4 AS CONTRIBUIÇÕES DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO PARA O SERVIÇO SOCIAL.....	144
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>166</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>172</b>
<b>APÊNDICE - FICHA TÉCNICA DE INVESTIGAÇÃO.....</b>	<b>176</b>

CASTRO, Saara Silva. **Serviço Social 4.0: Desafios e Oportunidades na Sociedade da Informação**. 178 fls. Dissertação de mestrado (Mestrado Acadêmico em Serviço Social) - Programa de Pós-Graduação em Serviço Social, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2024.

## RESUMO

A ascensão das tecnologias da informação e comunicação (TICs) tem marcado profundamente a sociedade contemporânea, influenciando significativamente o campo do Serviço Social. Esta dissertação investiga a relação do Serviço Social com as TICs, evidenciando as transformações impulsionadas pela rápida expansão tecnológica. Utilizando uma abordagem qualitativa e revisão integrativa, o estudo analisa teses e dissertações de 2017 a 2023 para compreender a dinâmica atual entre o Serviço Social e a tecnologia da informação. Os objetivos incluem mapear as concepções de tecnologia no Serviço Social, analisar as interações entre as TICs e o Serviço Social no contexto contemporâneo, e investigar as contribuições das TICs para o Serviço Social. A pesquisa revelou uma perspectiva crítica predominante, que vê a tecnologia como um campo de disputa ideológica e prática, destacando sua natureza ambivalente como produto e influenciador das realidades sociais e econômicas. Foi observada uma integração crescente da tecnologia da informação com o trabalho de assistentes sociais, especialmente através de plataformas utilizadas em políticas públicas, afetando os métodos de trabalho, a comunicação e a gestão de informações. As contribuições da tecnologia da informação foram reconhecidas em áreas como Comunicação e Interação, Gestão de Dados e Vigilância, Formação e Pesquisa. A análise apontou para uma variedade de perspectivas, desde críticas ao papel da tecnologia no capitalismo até o reconhecimento de seus benefícios. Portanto, conclui-se que a integração da tecnologia com o Serviço Social traz oportunidades de inovação e desafios éticos e práticos, exigindo uma abordagem crítica para alinhar seu uso aos princípios ético-políticos da profissão.

**Palavras-chave:** Tecnologia da Informação, Tecnologia, Trabalho, Serviço Social.

CASTRO, Saara Silva. **Social Work 4.0: Challenges and Opportunities in the Information Society**. 178 pp. Master's thesis (Academic Master's in Social Work) - Postgraduate Program in Social Work, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2024.

### **ABSTRACT**

The rise of information and communication technologies (ICTs) has profoundly marked contemporary society, significantly influencing the field of Social Work. This dissertation investigates the relationship between Social Work and ICTs, highlighting the transformations driven by rapid technological expansion. Using a qualitative approach and integrative review, the study analyzes theses and dissertations from 2017 to 2023 to understand the current dynamics between Social Work and information technology. The objectives include mapping the conceptions of technology in Social Work, analyzing the interactions between ICTs and Social Work in the contemporary context, and investigating the contributions of ICTs to the profession. The research revealed a predominant critical perspective, which sees technology as a field of ideological and practical dispute, emphasizing its ambivalent nature as both a product and influencer of social and economic realities. An increasing integration of information technology with Social Work practices was observed, especially through platforms used in public policies, affecting work methods, communication, and information management. The contributions of information technology were recognized in areas such as Communication and Interaction, Data Management and Surveillance, Training, and Research. The analysis pointed to a variety of perspectives, from criticism of technology's role in capitalism to acknowledgment of its benefits. Therefore, it is concluded that the integration of technology in Social Work brings opportunities for innovation and ethical and practical challenges, requiring a critical approach to align its use with the ethical-political principles of the profession.

**Keywords:** Information Technology, Technology, Work, Social Work

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1	Ábaco.....	38
GRÁFICO 1	Teses e dissertações por programa de pós-graduação .....	117
FIGURA 2	Mecanismo de Antikythera.....	39
GRÁFICO 2	Proporção entre teses e dissertações.....	118
FIGURA 3	Réguas de cálculo.....	39
GRÁFICO 3	Teses e dissertações por ano de publicação.....	119
FIGURA 4	Máquina de Pascal.....	40
GRÁFICO 4	Teses e dissertações por região.....	120
FIGURA 5	Máquina de Leibniz.....	41
FIGURA 6	Tear programável.....	42
FIGURA 7	Máquina das diferenças.....	43
FIGURA 8	Ada Lovelace.....	46
FIGURA 9	Máquina de hollerith.....	48
FIGURA 10	Z3.....	49
FIGURA 11	Mark I.....	50
FIGURA 12	Colossus.....	51
FIGURA 13	Alan Turing.....	52
FIGURA 14	ENIAC.....	53
FIGURA 15	Altair 8800.....	66

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 Dissertações e teses selecionadas.....	112
---	-----

## LISTA DE SIGLAS

APS	Atenção Primária à Saúde
ARPA	Advanced Research Projects Agency
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BPA	Boletim de Produção Ambulatorial
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CFESS	Conselho Federal de Serviço Social
CRAS	Centro de Referência de Assistência Social
CREAS	Centro de Referência Especializado de Assistência Social
EAD	Educação a Distância
ENIAC	Electronic Numerical Integrator and Computer
IA	Inteligência Artificial
IHC	Interação Humano-Computador
IOT	Internet of Things
JIT	Just in Time
NASA	National Aeronautics and Space Administration
RMA	Relatórios Mensais de Atendimento
SBSC	Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SIA SUS	Sistema de Informações Ambulatoriais do Sistema Único de Saúde
SISAB	Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica
SUAS	Sistema Único de Assistência Social
SUS	Sistema Único de Saúde
TI	Tecnologia da Informação
TICS	Tecnologias da Informação e Comunicação
TIDC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro

## 1. INTRODUÇÃO

Penso que seja interessante iniciar este trabalho abordando meu envolvimento com a temática e as origens desta pesquisa. Assim, partirei do meu primeiro contato com o universo que envolve o objeto de estudo.

Os motivos que me levaram a explorar a temática da tecnologia da informação enquanto estudante de Serviço Social não surgiram organicamente como parte de minha formação profissional. É importante ressaltar que, inicialmente, diversas situações contribuíram para meu afastamento dessa temática. Era comum encontrar argumentos que sugeriam que eu estava me desviando das discussões tradicionais e relevantes do curso, como se a tecnologia da informação e o Serviço Social fossem dois universos separados e distintos, e eu uma forasteira tentando uni-los.

Meu primeiro contato com as discussões acadêmicas sobre tecnologia da informação ocorreu em 2015, quando atuei como bolsista de extensão no Programa Onda Digital. Através desse programa, tive a oportunidade de participar de eventos como o Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais (IHC) e o Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos (SBSC), organizados pela Sociedade Brasileira de Computação em parceria com a Universidade Federal da Bahia (UFBA). Dessa forma, comecei a me envolver cada vez mais nesse universo, à medida que se tornava mais evidente para mim a importância e a urgência das discussões que estavam em pauta.

Outro acontecimento que contribuiu para meu envolvimento com o objeto de estudo foi o Lakademy - Latin America KDE Summit, um encontro de usuários e colaboradores latino-americanos de uma das maiores comunidades de software livre do mundo, realizado em 2015 na UFBA. Durante os quatro dias desse evento, pude absorver uma quantidade significativa de conteúdo teórico e prático sobre o funcionamento, a filosofia e as formas de contribuição para a comunidade.

No ano de 2017, durante meu intercâmbio na Universidade de Coimbra, em Portugal, encontrei no currículo do curso de Licenciatura em Serviço Social a disciplina “Tecnologia da Informação aplicada ao Serviço Social”. Esse evento funcionou como uma validação de que eu poderia realmente encontrar um lugar nessa discussão que, naquela altura, já havia me conquistado. Nessa oportunidade, comecei a assimilar as possibilidades de interação entre as duas áreas, que antes me pareciam distantes.

Acredito que uma das formas de escolher um caminho é compreender por onde não desejamos seguir. Ao longo da disciplina, discutimos muitos aspectos técnicos e práticos de manipulação de ferramentas digitais, como em uma aula de informática. É importante ressaltar que considero relevante a apropriação prática dessas ferramentas. No entanto, devido às bases da minha formação em andamento no curso de Serviço Social da UFBA, senti uma grande inquietação em buscar uma abordagem mais crítica e aprofundada da tecnologia. Eu tinha expectativas em relação a assuntos como os desdobramentos históricos, as contradições da produção tecnológica e as possibilidades estratégicas de utilização dessas ferramentas pelo Serviço Social, além das questões técnicas. No entanto, é preciso ponderar que a análise mais específica e direcionada para o Serviço Social seria melhor conduzida por um profissional da área capaz de propor uma discussão crítica sobre o tema. Assim, entre várias ideias e considerações, fui apresentada à perspectiva que posteriormente iria abordar nesse objeto de estudo.

Após retornar do intercâmbio, cheguei a iniciar um curso de análise e desenvolvimento de sistemas. Nesses momentos, tive em vista compreender o funcionamento prático dos *softwares* e sistemas de informação, o que contribuiu significativamente para a construção do direcionamento proposto nesta pesquisa e para minhas reflexões sobre os limites e as potencialidades dessas ferramentas. É importante salientar que o enfoque dado às análises propostas sempre foi, e ainda é, compreender e buscar novas e melhores formas de apropriação da tecnologia pela profissão, compreendendo-a como intrínseca ao desenvolvimento do trabalho na contemporaneidade.

Em 2018, elaborei o trabalho de conclusão de curso intitulado “Tecnologia da Informação: Uma análise das contribuições para o Serviço Social”. Apesar de ter sido um marco na materialização da capacidade de expressar o que pude apreender do contexto mencionado anteriormente, é importante considerar as limitações de tempo e recursos para a elaboração de uma monografia. Foi um projeto-piloto, um conjunto de ideias que tentavam abordar um vasto mundo de novas informações em linhas ainda jovens para uma curiosidade tão intensa. Em resumo, o trabalho resultou em uma compilação de semelhanças e potenciais conexões entre o Serviço Social, a tecnologia da informação e o *Software Livre*.

Ao mesmo tempo em que amadureci minhas ideias sobre a temática, a relação entre trabalho e tecnologia se intensificava rapidamente. As iniciativas de trabalho por meio de plataformas, a influência digital nas redes sociais e a internet como um todo se expandiram. Isso aproximou, cada vez mais, a discussão que era tão importante para mim,

do campo do Serviço Social. Assim, elaborei a primeira versão do projeto de pesquisa que deu origem a esta dissertação.

Participando desses e de outros espaços que fervilham com debates sobre tecnologia, minha maior inquietação foi questionar por que eu seria a única representante do Serviço Social em todos os lugares pelos quais passei e por que foi tão difícil encontrar meu lugar nessa dinâmica tão relevante. Imersa nesse contexto, observei o incrível potencial da contribuição das diversas áreas do conhecimento, que, quando unidas, atribuem aspectos muito mais humanos à concepção e produção de novas ferramentas. Arriscaria dizer que, nos dias atuais, em que a tecnologia é transversal a todos os assuntos, essa pluralidade se torna ainda mais necessária.

Além do meu envolvimento pessoal com o objeto de estudo, é evidente que as ferramentas computacionais estão se tornando cada vez mais intrínsecas às atividades da vida cotidiana, desde as mais simples até as mais complexas. Elas desempenham um papel central na reprodução de aspectos sociais, políticos e culturais do desenvolvimento humano. Como afirmado por Silveira (2004, p. 6), “dentro da dinâmica social contemporânea, crescentemente baseada em informações e em bens intangíveis, a disputa pelo conhecimento das técnicas e tecnologias de armazenamento, processamento e transmissão das informações assume o centro estratégico das economias nacionais”.

As mudanças decorrentes de grandes invenções ou novos paradigmas são historicamente acompanhadas por medos e incertezas, sendo momentos de grande agitação social. A primeira revolução industrial, a utilização de computadores pessoais e a internet são exemplos oportunos desse movimento. Nesse sentido, a crescente adoção das chamadas inovações disruptivas, como a robótica, a inteligência artificial (IA) e a internet das coisas (IoT), apresenta um novo desafio para a humanidade.

O desenvolvimento informacional tem provocado alterações nos processos de trabalho em diversos setores e profissões. Segundo o Fórum Econômico Mundial, mais de 75% das empresas pretendem adotar tecnologias como *big data*, computação em nuvem e IA nos próximos cinco anos. Como resultado, o mercado de trabalho exige cada vez mais profissionais com habilidades e conhecimentos especializados e refinados. A Internet tem criado novas áreas de atuação, ao mesmo tempo, em que extingue outras, reinventando até mesmo as carreiras mais tradicionais. Profissionais de diferentes áreas estão analisando as possibilidades do novo mercado de trabalho que se apresenta para se adaptarem à tecnologia.

A preocupação com o futuro do trabalho e com a substituição da mão de obra por máquinas está cada vez mais presente nas produções e estudos acadêmicos de diversas áreas do conhecimento. Além de buscar compreender esse processo, as áreas estão se preparando para as mudanças que a ciência já aponta como perspectivas futuras. As consequências da aplicação dessas tecnologias no mundo do trabalho são numerosas e requerem discussão caso a caso, considerando seus benefícios e malefícios.

O uso de ferramentas computacionais como instrumentos de trabalho e interação social não é mais novidade. No entanto, o novo modo de vida que se estabelece aumenta a relação e a dependência dessas ferramentas para o pleno funcionamento da vida social. A pandemia da COVID-19<sup>1</sup> pode ser vista como um propulsor de um novo paradigma no mundo do trabalho, acelerando as transformações que já estavam em curso.

Por outro lado, a abordagem dos temas relacionados à tecnologia da informação estava sendo negligenciada pelo Serviço Social. O livro do professor Renato Veloso, doutor em Serviço Social pela UFRJ, intitulado “Serviço Social, Tecnologia da Informação e Trabalho”, é uma das poucas obras disponíveis sobre o assunto. O próprio Veloso (2011) afirmou que as discussões sobre a temática da tecnologia da informação estavam pouco presentes no debate profissional. Além disso, observa-se uma tendência à conotação negativa da tecnologia, frequentemente associada ao capitalismo, consumismo, exploração, substituição de mão de obra ou como mecanismo de controle, resultando em um grande distanciamento desse tema. No entanto, no contexto atual, e principalmente após a pandemia da COVID-19, é possível observar movimentações da categoria no sentido de se aproximar e compreender melhor os significados e desdobramentos das mudanças ocorridas no âmbito da profissão.

Observando de forma exploratória as movimentações em relação à tecnologia desde 2017, as redes sociais têm atuado como um termômetro de aproximação ou, pelo menos, indicativo de uma nova tendência profissional em adotar as tecnologias informacionais. Ainda de forma exploratória, a partir de 2020, notou-se um aumento significativo de profissionais que produzem conteúdo nessas redes, bem como iniciativas de discussão e produção de conhecimento sobre a inserção mais intensa das tecnologias no cotidiano profissional.

Considerando tais observações e as alterações nos processos de trabalho em diversos setores e profissões decorrentes do avanço da tecnologia, esta pesquisa visa

---

<sup>1</sup> COVID-19: é uma infecção respiratória aguda causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, potencialmente grave, de elevada transmissibilidade e de distribuição global.

compreender a relação do Serviço Social com a tecnologia da informação na atualidade. Com isso, objetiva-se fornecer elementos para o debate profissional sobre a utilização de ferramentas tecnológicas a favor dos objetivos profissionais. Compreende-se que a apropriação da tecnologia é um fenômeno originado na base, entre os profissionais na sua prática cotidiana, ganhando progressivamente espaço em pautas das esferas de formação e representação profissional. No entanto, para alcançar uma análise mais ampla da realidade em que nos propomos investigar, buscaremos compreendê-la a partir dos estudos produzidos pela categoria.

Desse modo, questões orientadoras desta pesquisa foram: Qual a relação entre o Serviço Social e a tecnologia da informação na atualidade por meio da análise de dissertações e teses sobre a temática, abrangendo o período entre os anos de 2017 e 2023? Quais as concepções de tecnologia presentes na produção de teses e dissertações do Serviço Social brasileiro entre os anos de 2017 e 2023? A partir desses trabalhos, como ocorrem as interações entre a tecnologia da informação e comunicação com o Serviço Social no contexto contemporâneo? Quais as contribuições da tecnologia da informação e comunicação para o Serviço Social apontadas nas teses e dissertações desse período?

O objetivo geral da pesquisa foi compreender a relação entre o Serviço Social e a tecnologia da informação na atualidade por meio da análise de dissertações e teses sobre a temática, abrangendo o período entre os anos de 2017 e 2023. Desse modo, busca-se proporcionar elementos que contribuam para o debate sobre sua utilização em prol dos objetivos profissionais. No âmbito dos objetivos específicos, pretendeu-se mapear as concepções de tecnologia presentes nas teses e dissertações do Serviço Social brasileiro, analisar as interações entre a tecnologia da informação e o Serviço Social no contexto contemporâneo e investigar as contribuições dessa tecnologia para o Serviço Social. Esses objetivos específicos são fundamentais para uma compreensão mais aprofundada da dinâmica entre a profissão e as inovações tecnológicas, destacando a importância dessas interações para o desenvolvimento e aprimoramento do campo do Serviço Social.

No transcorrer do desenvolvimento da pesquisa, houve vários momentos de mudança. Decidimos alterar a abordagem metodológica inicialmente proposta, que combinava elementos qualitativos e quantitativos, visando observar a relação dos profissionais com a tecnologia através das redes sociais. Essa abordagem foi reformulada para se concentrar exclusivamente em uma abordagem qualitativa, com foco na produção acadêmica da categoria sobre o tema. Essa decisão decorreu da necessidade de adotar uma metodologia mais enxuta em relação ao universo a ser estudado. Nesse sentido, a pesquisa

através das redes sociais demandaria mais tempo em coleta, análise de dados e estudos sobre os métodos digitais de pesquisa. Esse último esforço já havia sido empregado, no entanto, a construção da ferramenta de coleta não ocorreria em tempo hábil. Outra mudança necessária foi no recorte temporal da pesquisa. Inicialmente, justificado pela curiosidade em compreender como a relação entre o Serviço Social e a tecnologia da informação evoluiu antes e depois da pandemia da COVID-19, selecionamos o período de 2017 a 2022, englobando anos antecedentes e subsequentes ao início da pandemia. No entanto, ao iniciar a coleta das teses e dissertações para análise, foram encontrados trabalhos pertinentes no ano de 2023. Por isso, tendo em vista agregar o maior número de trabalhos possível e garantir uma análise mais abrangente e recente da temática, resolvemos incluir o ano de 2023 no rol dos trabalhos selecionados.

Outro ponto importante de salientar é que, ao longo do texto, há uma variação nos termos usados para se referir ao objeto de estudo, variação esta que se intensifica na seção da pesquisa propriamente dita. Dadas as limitações de tempo e escopo deste estudo, não foi possível explorar em profundidade os conceitos que distinguem os termos "Tecnologia da Informação" (TI), "Tecnologias da Informação e Comunicação" (TIC) e "Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação" (TDICs). Portanto, reconhece-se que essas nomenclaturas, embora similares, possuem nuances que não são detalhadamente examinadas neste trabalho.

O método de pesquisa utilizado baseia-se na revisão integrativa, no intuito de sintetizar e analisar de forma abrangente a literatura existente sobre o tema proposto. A escolha do método justifica-se pela adequação em relação à busca de integrar os resultados de diferentes tipos de estudos, como pesquisas quantitativas e qualitativas, a fim de obter uma visão mais completa do assunto em questão. Conforme afirmam Souza, Silva e Carvalho (2010, p. 103) “a revisão integrativa determina o conhecimento atual sobre uma temática específica, já que é conduzida de modo a identificar, analisar e sintetizar resultados de estudos independentes sobre o mesmo assunto”.

Compreender de que forma a tecnologia pode impulsionar a profissão é fundamental para aprimorar a atuação dos assistentes sociais no enfrentamento dos desafios sociais contemporâneos. Por fim, a relevância desse estudo está na possibilidade de unir esforços em propor formas de utilização estratégica e crítica da tecnologia da informação no contexto do Serviço Social.

As conclusões obtidas aqui, juntamente com a elaboração de futuras pesquisas, poderão orientar a formação profissional, a atualização dos assistentes sociais e o

desenvolvimento de políticas e práticas mais alinhadas com as demandas sociais e os avanços tecnológicos. Existe uma vasta quantidade de dados a serem analisados que, dada a complexidade e o volume de informações, representam um campo ainda amplo para exploração científica. Também existem novas e mais rebuscadas formas de compreender esse contexto digital.

Entretanto, a urgência estabelecida pela própria velocidade das transformações tecnológicas contemporâneas evidenciam que todo esforço empregado em compreender melhor esse fenômeno é de grande relevância. Essas informações podem promover a reflexão sobre as possibilidades, até mesmo a necessidade da aproximação do Serviço Social da tecnologia tendo como norte o projeto ético-político da profissão.

Em termos de exposição, a dissertação divide-se em cinco capítulos. O primeiro capítulo apresenta os aspectos introdutórios. O segundo capítulo, nomeado “Primeiros passos para uma nova abordagem da tecnologia”, consiste na exposição conceitual, histórica e social da tecnologia da informação, visando fornecer uma contextualização ampliada sobre o tema. O terceiro capítulo aborda as revoluções industriais e a Indústria 4.0, os principais marcos e características, bem como os impactos no mundo do trabalho.

O quarto capítulo, por sua vez, buscará evidenciar a relação entre o Serviço Social e a tecnologia da informação por meio da análise de dissertações e teses sobre a temática, mapeando as concepções, as interações e as contribuições dessa tecnologia para a profissão. Ao final, o quinto capítulo, apresenta as considerações finais, os principais resultados e as contribuições da pesquisa, buscando fornecer subsídios para futuras investigações complementares sobre a temática, visando a formulação de diretrizes e recomendações para a utilização do potencial da tecnologia no campo do Serviço Social.

## **2. PRIMEIROS PASSOS PARA UMA NOVA ABORDAGEM: AMBIENTAÇÃO NECESSÁRIA SOBRE A TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO**

O presente capítulo tem como objetivo fornecer uma contextualização breve e embasada teórica e historicamente sobre a tecnologia da informação. Nossa intenção é discutir o conceito de tecnologia como ponto de partida para esta pesquisa e, em seguida, abordar seu desenvolvimento ao longo da história, incluindo as diferentes fases da computação e da internet. Com isso, analisaremos a tecnologia destacando que ela não se resume apenas a malefícios ou benefícios, mas que seu valor estratégico é moldado pelo contexto histórico, econômico e social em que se insere, atendendo a interesses diversos.

Neste sentido, exploraremos as origens dos primeiros computadores e da internet, bem como o processo de sua popularização. Ao seguir essa trajetória histórica, naturalmente surgirá a discussão sobre os movimentos sociais que impulsionaram e desempenharam papéis importantes nesse processo. Além disso, serão apresentadas reflexões relevantes sobre o ciberativismo. Como parte fundamental desse percurso, também examinaremos as diversas formas de ressignificação e apropriação da tecnologia.

### **2.1. O CONCEITO DE TECNOLOGIA**

Para construir este tópico, que visa apresentar reflexões sobre as formas de conceituação da tecnologia, utilizamos as concepções de Pinto (2005), que foram inicialmente introduzidas no livro “Serviço Social, Tecnologia da Informação e Trabalho”, do professor Renato Veloso. Além disso, seguindo a abordagem de Veloso (2011), embasaremos a discussão conceitual da tecnologia através do livro “O Conceito de Tecnologia”.

Álvaro Vieira Pinto, um renomado intelectual, filósofo e tradutor, foi um importante representante da filosofia brasileira e sua análise sobre a tecnologia se baseia na compreensão dos aspectos históricos e sociais que envolvem esse objeto de estudo, afastando o leitor de uma visão superficial. Em sua obra, ele aborda diversos temas que são recortes fundamentais da análise ampliada da tecnologia, culminando em uma reflexão rigorosa sobre o tema. Neste contexto, sua principal contribuição será no que diz respeito ao conceito de tecnologia, no qual o autor efetua críticas a concepções simplistas.

Embora não seja o foco principal deste trabalho, é importante mencionar, ainda que em suma, a relação entre o conceito de tecnologia e o da técnica. Pinto (2005) dedica um

capítulo extenso à análise da técnica e, a partir disso, estrutura as demais explicações sobre a tecnologia. “Em nenhuma época e em relação a nenhum objeto o homem deixou de agir tecnicamente [...]” (Pinto, 2005, p. 137). A técnica está presente desde os primórdios da humanidade e desempenha um papel crucial no desenvolvimento da criatividade, da comunicação e da vida social dos indivíduos. Ela expressa nossa capacidade produtiva, de criar meios para alcançar um determinado objetivo, transmiti-lo para outras pessoas ou máquinas e aprimorá-lo constantemente. Ao contrário de outros seres vivos, que carregam as capacidades “técnicas” em seus códigos genéticos e as utilizam essencialmente para sobrevivência, os seres humanos produzem e reproduzem sua própria existência livremente, em termos biológicos, através da capacidade de projetar.

A técnica, de qualquer tipo, constitui uma propriedade inerente à ação humana sobre o mundo e exprime por essência a qualidade do homem, como ser vivo, único em todo o processo biológico, que se apodera subjetivamente das conexões lógicas existentes entre os corpos e os fatos da realidade e as transfere, por invenção e construção, para outros corpos, as máquinas, graças aos quais vai alterar a natureza, com uma capacidade de ação imensamente superior à que caberia aos seus instrumentos inatos, os membros de que é dotado (Pinto, 2005, p. 136).

Pinto (2005) apresenta e analisa diversas concepções de técnica por meio de diferentes autores e perspectivas, destacando a importância de não observá-la apenas superficialmente. Ele ressalta que é necessário compreendê-la no contexto do processo de produção material realizado pelos seres humanos. A técnica pode ser entendida como a mediação lógica exercida pelos seres humanos, direta ou indiretamente, para superar as resistências impostas pela natureza. A pergunta sobre a técnica deve ser respondida considerando a forma correta de colocá-la: qual é o papel desempenhado pela técnica no processo de produção material da existência humana realizada pelo próprio homem?

Essa abordagem de Pinto (2005) nos leva a refletir sobre a relação intrínseca entre técnica e produção material. Assim, evidencia que a técnica não é apenas um conjunto de habilidades ou conhecimentos técnicos isolados, mas sim uma dimensão essencial da atividade humana que visa transformar a realidade para atender às necessidades e objetivos do ser humano. Nesse sentido, compreender a técnica como parte integrante do processo de produção material nos permite uma análise mais profunda e abrangente do seu papel na construção da existência humana.

De fato, a técnica serve à vida, mas para efeito de produzir materialmente, num sistema de relações sociais definidas, os bens de que o homem necessita. Encontra-se nela a

manifestação da capacidade vital, possuída pelo homem, de produzir o seu próprio ser, a qual, por isso, se revela inseparável de todos os atos que pratica (Pinto, 2005, p. 155).

Também é crucial destacar que o autor enfatiza a importância de considerar que a técnica se desenvolve a partir da capacidade biológica do ser humano em combinação com as demandas e interações sociais. A figura primitiva do ser humano se humaniza por meio de uma interação dialética entre a evolução do sistema nervoso e as relações sociais, em que o ser humano atua como agente transformador ao mesmo tempo, em que é transformado por elas. A técnica é transmitida pela linguagem e pela cultura, por meio da cooperação social, como caminhos eficazes a serem seguidos em um determinado momento histórico.

Ao longo das reflexões do autor, a técnica desempenha um papel central, e suas profundas reflexões filosóficas nos permitem compreender que o tratamento adequado e a observação de sua participação na dinâmica social são fundamentais para a conceituação da tecnologia. A técnica não é apenas o ponto de partida para a compreensão da tecnologia, mas também do próprio ser humano e de sua relação com a natureza por meio do trabalho. Diante da densidade da obra citada e dos objetivos estabelecidos aqui, passaremos agora à análise do autor sobre a conceituação da tecnologia.

Embora o título da obra seja "O Conceito de Tecnologia", Pinto (2005) aponta e analisa a existência de diferentes formas de compreender a tecnologia. Em sua obra, não há a eleição de um conceito inequívoco, mas sim a análise e a reflexão crítica sobre cada uma delas. Pinto (2005) identifica e divide essas formas em quatro categorias centrais.

### **Tecnologia como epistemologia da técnica**

A primeira abordagem conceitual de Pinto (2005) considera a tecnologia como o logos da técnica ou a epistemologia da técnica. O autor enfatiza essa perspectiva por permitir o tratamento da técnica como um objeto de estudo científico. Ele afirma que "o homem se torna naquilo que faz. Ambos os aspectos devem ser incluídos na epistemologia geral da tecnologia" (Pinto, 2005, p. 237). Nessa conceituação, o autor reconhece a necessidade de reunir os estudos sobre a técnica, como uma atividade produtiva humana, em um campo filosófico no qual ela possa ser examinada por meio de um pensamento dialético crítico, dando maior atenção às questões que surgem desse universo.

Essa perspectiva epistemológica da tecnologia proposta por Pinto (2005) visa compreender a relação entre o ser humano e a técnica aprofundadamente, buscando uma compreensão crítica das implicações filosóficas e sociais envolvidas. Ao adotar essa abordagem, o autor abre espaço para investigar as dimensões cognitivas, éticas e políticas da tecnologia, destacando a importância de uma reflexão ampla que ultrapasse uma visão meramente instrumental. Através desse enfoque, Pinto nos convida a considerar a tecnologia como um fenômeno complexo, que não se restringe apenas aos aspectos técnicos, mas que abrange também uma dimensão epistemológica e cultural mais ampla.

Nesse sentido, o autor propõe uma análise crítica da tecnologia, que vai além de uma simples descrição dos artefatos e processos técnicos, e visa compreender como eles se relacionam com a sociedade, o conhecimento e a transformação do mundo. Dessa forma, a abordagem epistemológica da tecnologia apresentada por Pinto (2005) nos convida a refletir sobre a tecnologia não apenas como uma ferramenta ou conjunto de técnicas, mas como um campo de estudo complexo e multifacetado, que requer uma análise cuidadosa de suas implicações teóricas e práticas.

Se a técnica configura um dado da realidade objetiva, um produto da percepção humana que retorna ao mundo em forma de ação, materializado em instrumentos e máquinas, e entregue à transmissão cultural, compreende-se tenha obrigatoriamente de haver a ciência que o abrange e explora, dando em resultado um conjunto de formulações teóricas, recheadas de complexos e rico conteúdo epistemológico (Pinto, 2005, p. 221).

No entanto, Pinto também destaca os desafios enfrentados por essa abordagem. Um desses desafios é a divisão dos estudos e reflexões sobre a técnica em diferentes áreas fragmentadas, que tratam de recortes muito específicos da realidade técnica. Essa fragmentação dificulta uma compreensão abrangente e integrada da tecnologia em sua complexidade. Além disso, a separação entre teoria e prática também é apontada como um obstáculo, por impedir um tratamento adequado da tecnologia como ciência da técnica. Essa separação reduz a compreensão da tecnologia a um mero conjunto de conhecimentos teóricos ou a uma aplicação prática desconectada de uma reflexão mais ampla.

Como contraponto a esses obstáculos, Pinto (2005) enfatiza a necessidade de uma "unidade superior". Ele destaca a importância da práxis tecnológica, que consiste na integração da consciência teórica com a consciência prática. Essa integração permite uma visão mais abrangente e holística da tecnologia, superando a dicotomia entre teoria e prática. No entanto, Pinto (2005) ressalta que essa unificação só será possível em

condições sociais que não transformem o trabalho em um instrumento de opressão e que permitam uma percepção da totalidade na qual o trabalhador está inserido. Isso implica reconhecer a participação ativa do trabalhador no processo produtivo e garantir que ele não seja alienado ou limitado em sua compreensão e domínio da tecnologia.

Dessa forma, Pinto (2005) nos convida a superar as divisões e fragmentações presentes no estudo da técnica e a buscar uma compreensão mais ampla e integrada da tecnologia. Ele nos alerta para a importância de considerar não apenas os aspectos teóricos e práticos, mas também as dimensões sociais, éticas e políticas envolvidas. Somente por meio de uma abordagem que promova a integração entre teoria e prática, que considere as condições sociais e humanas da tecnologia, poderemos compreendê-la em sua plenitude e explorar seu potencial de forma consciente e crítica.

Comprova a dissociação, ainda reinante, entre a teoria e a prática, da qual a grande maioria dos teóricos e práticos da tecnologia nem chega a ter consciência. O resultado infeliz da situação cifra-se em vermos a teoria ser feita pelos práticos, não chegando sequer a suspeitar que a estão fazendo, e, de outro lado, a prática ser imaginada pelos teóricos, que sobre ela especulam com inteira falta de vivências autênticas dispensáveis à formulação de julgamentos lógicos corretos (Pinto, 2005, p. 222).

O tratamento adequado da tecnologia como teoria da técnica, segundo o autor, tem o potencial de libertar o trabalho da servidão imposta pelo tecnicismo, que aliena o trabalhador ao reduzi-lo a mero executor de tarefas técnicas. Por outro lado, a abordagem teórica também pode oferecer valiosas contribuições ao ir além das abstrações idealistas dos objetos de estudo. A compreensão do mundo e da própria condição humana evoluiu a ponto de não mais se concentrar apenas na observação de fenômenos naturais e orgânicos, mas também buscar entender a nossa existência através dos frutos da nossa própria produção tecnológica. Conforme destaca o autor, "não são mais as pedras, os astros ou mesmo os outros seres vivos que suscitam admiração e abrem caminho para reflexões gerais sobre a realidade humana, mas sim os dispositivos tecnicamente fabricados". Essa mudança de perspectiva revela a importância crucial da tecnologia no entendimento da nossa própria realidade.

### **Tecnologia como sinônimo de técnica**

Tecnologia como sinônimo de técnica é uma abordagem frequentemente encontrada, impulsionada pelos discursos difundidos pela mídia e pelos setores empresariais. Essa equiparação entre tecnologia e técnica esvazia o verdadeiro significado da tecnologia, reduzindo-a a uma prática puramente instrumental. Essa perspectiva distorcida permite que a tecnologia seja preenchida com significados enviesados que servem aos interesses hegemônicos.

Ao equiparar tecnologia e técnica, perde-se de vista a complexidade da tecnologia como um campo de estudo multidimensional, que abrange não apenas os aspectos técnicos e instrumentais, mas também os impactos sociais, culturais, éticos e políticos. A tecnologia transcende a mera aplicação de conhecimentos técnicos, envolvendo escolhas, valores e relações de poder.

Basta-nos dizer que a identificação verbal de “técnica” e “tecnologia”, embora inevitável no uso diário e sem rigor desses vocabulários, serve de funcionamento à quarta acepção, essa então patentemente ideológica [...]. Observemos que igualada à técnica, a tecnologia recebe outra sinonímia muito significativa, ao ser chamada de know how” (Pinto, 2005, p. 256).

Para o autor, esse processo de equiparar tecnologia e técnica possui um significado ideológico, ao visar encobrir e promover a técnica com uma função e prestígio científico. Ele destaca a manipulação desse significado em prol dos interesses dos setores econômicos. Essa equiparação enganosa entre técnica e tecnologia resulta em uma imprecisão conceitual estratégica, que permite a manipulação dos sentidos atribuídos à tecnologia.

Ao equiparar tecnologia apenas à técnica, ocorre uma simplificação e redução do seu significado, que vai além dos aspectos puramente instrumentais. Essa equivalência serve aos interesses dos setores econômicos ao promover a ideia de que a tecnologia é apenas um conjunto de ferramentas e técnicas neutras, desconsiderando os impactos sociais, culturais e políticos que ela carrega. A imprecisão conceitual estratégica permite que os sentidos atribuídos à tecnologia sejam manipulados e direcionados conforme os interesses de determinados grupos. Essa manipulação pode ocultar as desigualdades e injustiças inerentes ao uso da tecnologia, bem como promover uma visão positivista e acrítica em relação ao seu papel na sociedade.

### **Tecnologia como conjunto de todas as técnicas**

Nessa conceituação, a tecnologia aparece como conjunto de todas as técnicas de que dispõe uma determinada sociedade. Pinto (2005) levanta algumas críticas que expressam as lacunas existentes nessa forma de conceituá-la:

Nenhuma sociedade apresenta uma superfície uniforme no progresso tecnológico. Nela coexistem sempre técnicas representativas de etapas passadas, às vezes até arcaicas, ao lado das que definem a média do presente grau de progresso, e acima destas as que constituem o máximo de avanço que lhes foi possível conquistar (Pinto, 2005, p. 332).

É importante destacar que o desenvolvimento tecnológico não ocorre de maneira uniforme em uma sociedade, resultando em desigualdades significativas na distribuição dos seus benefícios. Essa desigualdade se manifesta de forma hegemônica, onde apenas determinados grupos têm pleno acesso aos avanços tecnológicos mais desenvolvidos. Nesse sentido, é crucial reconhecer que novas e antigas tecnologias coexistem e desempenham papéis diversos em diferentes setores da produção social.

O autor ressalta que a tecnologia é composta por ferramentas contemporâneas, mas não coetâneas. O progresso tecnológico ocorre de maneira desigual, tanto nos próprios processos produtivos quanto em termos de distribuição e acesso. A riqueza socialmente produzida, expressa por meio dos avanços tecnológicos desenvolvidos pelo trabalho humano, tende a ficar concentrada em uma camada cada vez mais restrita da sociedade, enquanto outros grupos são relegados a usufruir tardiamente de tecnologias que já não refletem a dimensão atual da produção.

Além disso, essa concepção da tecnologia evidencia a existência de camadas cada vez mais heterogêneas, ampliadas pela internacionalização do capital. No contexto de uma globalização capitalista, surgem disparidades tecnológicas em níveis nacionais e internacionais, resultando em distâncias exponenciais no acesso. O autor argumenta que as disparidades entre os países desenvolvidos e subdesenvolvidos refletem a estruturação internacional do capital. Enquanto os países ricos consolidam sua economia progressivamente por meio do acesso às capacidades produtivas mais avançadas, os países periféricos são inseridos em um ciclo de consumo que se retroalimenta, tornando-os cada vez mais empobrecidos e dependentes economicamente.

Essa realidade complexa ressalta a necessidade de uma análise crítica e contextualizada sobre a tecnologia, considerando suas implicações sociais, econômicas e geopolíticas. A compreensão das desigualdades tecnológicas é fundamental para buscar

formas de superar as barreiras que limitam o acesso e o benefício igualitário das conquistas tecnológicas, garantindo que a tecnologia seja um instrumento de desenvolvimento e inclusão para toda a sociedade.

Com isso, passa a possuir uma diminuta técnica superior que, não tendo raízes no processo interno, não produz os resultados históricos, expressos no coeficiente de aceleração do desenvolvimento econômico, conforme seria de se esperar. Tudo porque se pretende resolver por um enxerto o que teria de ser resultado de uma sementeira. Deste modo, o país necessitado empobrece-se cada vez mais, além de não conseguir realizar verdadeiramente a incorporação da tecnologia elevada (Pinto, 2005, p. 332).

Pinto (2005) destaca que nos países periféricos, ao buscar expressar sua soberania e riqueza por meio da importação de aparatos tecnológicos externos, ocorre a reafirmação de seu lugar de expropriação de riquezas. Ao se orientarem pelo fetiche dos equipamentos que estão além de suas capacidades produtivas e necessidades específicas, esses países não conseguem desenvolver-se internamente, mas sim tornam-se dependentes economicamente. Nesse contexto, eles não geram riqueza para si, mas sustentam a economia dos países centrais. Consequentemente, empobrecem progressivamente na tentativa de implementar o desenvolvimento tecnológico que não emerge de suas próprias realidades e necessidades, aprofundando-se em suas próprias dificuldades, disfarçadas pelo efêmero progresso alcançado pelas camadas médias da sociedade.

Antes, por certo tempo tem até efeito inverso e perigoso, porquanto estabelece a superposição do novíssimo sobre o velho, mas habitual, em larga medida desorganizando o sistema global da produção nacional, dividindo-a em áreas díspares de difícil comunicação, chegando mesmo frequentemente ao antagonismo. O país fica ainda mais perturbado em seu processo produtivo, porque ao lado da fabricação modernizada subsistem as áreas estacionárias, ou até em declínio, reclamando atenção [...] (Pinto, 2005, p. 333).

Pinto ressalta que o país colonizado, ao receber a nova tecnologia, aparentemente se desenvolve, mas, na verdade, acaba envolvendo-se em uma série de contradições e dificuldades políticas das quais é difícil prever uma saída, a não ser por meio de lutas persistentes. Além disso, ele adverte sobre os efeitos inversos e perigosos que esse processo pode ter, ao superpor o novíssimo sobre o velho, habitual e em grande parte desorganizado. Isso resulta na divisão da produção nacional em áreas dispersas e de difícil comunicação, chegando até mesmo a antagonismos. O país fica ainda mais perturbado em

seu processo produtivo, pois, ao lado da modernização da fabricação, persistem áreas estagnadas ou em declínio que requerem atenção.

Essas observações de Pinto nos alertam para os desafios enfrentados pelos países periféricos ao tentarem adotar tecnologias externas sem considerar suas próprias condições e necessidades. A importação indiscriminada de tecnologias pode levar a uma desarticulação do sistema produtivo nacional, exacerbando as desigualdades e dificultando o desenvolvimento integrado. Portanto, é necessário repensar a abordagem da tecnologia nessas sociedades, considerando suas realidades específicas e promovendo estratégias que permitam o desenvolvimento tecnológico autônomo e sustentável, em vez de uma dependência prejudicial.

Pinto (2005) argumenta que o desenvolvimento dos países periféricos deve começar por uma análise cuidadosa das tecnologias mais antigas presentes internamente. Em vez de buscar uma substituição abrupta e desenfreada do antigo pelo novo, é necessário identificar onde estão as potencialidades produtivas nacionais. Essa abordagem difere do padrão observado, no qual há uma busca incessante pela renovação do que há de mais recente, alimentando o ciclo de dependência e desigualdade mencionado anteriormente.

O autor sugere que é fundamental compreender e valorizar os recursos e conhecimentos existentes na própria sociedade, mesmo que sejam baseados em tecnologias mais antigas. Essa perspectiva permite identificar as capacidades e habilidades dos trabalhadores locais, os recursos naturais disponíveis e as necessidades específicas da população. Ao valorizar e aproveitar esses elementos, os países periféricos podem desenvolver um caminho de desenvolvimento tecnológico mais adequado às suas realidades e voltado para o fortalecimento interno.

Essa abordagem implica em repensar o modelo de desenvolvimento baseado na mera importação de tecnologias, e em vez disso, direcionar os esforços para a construção de uma base tecnológica própria, valorizando as competências locais e promovendo a inovação a partir das condições existentes. Dessa forma, busca-se superar a dependência externa e estabelecer um desenvolvimento autônomo e sustentável, alinhado com as necessidades e potencialidades da sociedade periférica.

A nova tecnologia de algum modo tem que apoiar-se na antiga, mesmo quando entre ambas ocorra um salto qualitativo dialético. Não pode nunca ser lançada sobre a realidade existencial do trabalhador, como se este não praticasse ações de caráter técnico, não possuísse tecnologia de nenhuma espécie (Pinto, 2005, p. 338).

A definição da tecnologia como o conjunto de todas as técnicas disponíveis em uma sociedade pode obscurecer aspectos qualitativos essenciais para uma compreensão e tratamento adequados. Ao tentar abranger todas as tecnologias existentes no mundo e estabelecer uma média de desenvolvimento tecnológico, ocorre uma contraposição entre o que é mais recente e o que é mais antigo. Isso inevitavelmente resulta na imposição de um modelo tecnológico a ser seguido pelas camadas que estão mais próximas das tecnologias ultrapassadas, enquanto se atribui a soberania aos detentores das tecnologias de ponta. É crucial observar essa abordagem com cautela e estar ciente dos equívocos que podem surgir em relação às desigualdades de acesso.

Portanto, ao analisar a tecnologia como um conjunto de técnicas, é importante considerar não apenas o seu grau de desenvolvimento, mas também os contextos social, cultural, econômico e ambiental em que essas técnicas são aplicadas. Isso implica em reconhecer a diversidade de tecnologias existentes e explorar suas potencialidades de forma contextualizada, promovendo uma abordagem mais inclusiva e valorizando a diversidade de conhecimentos e práticas tecnológicas presentes na sociedade.

Para isso, o essencial está em conceber o plano de desenvolvimento nacional em função da realidade atrasada e não em função da realidade relativamente desenvolvida já obtida. [...] Com essa expressão, aparentemente irracional, pretendemos enunciar a necessidade de fundar sobre o lado atrasado de nossa existência, aquele que infelizmente a exprime com plena veracidade no momento atual, os alicerces do progresso, e não pretender construí-lo por transplantação, localizando-o no seguimento relativamente desenvolvido, o que equivale a fazer desenvolver-se aqui o progresso dos outros (Pinto, 2005, p. 334).

No trecho acima, o autor ressalta a importância de adotar como referência para o desenvolvimento tecnológico os aspectos internos de um país, em vez de se basear em modelos globalizados. Isso implica em abandonar a comparação com o exterior e direcionar o olhar para o interior, reconhecendo a relevância do que é mais antigo para compreender a realidade nacional da tecnologia. Dessa forma, é possível estimular o desenvolvimento de tecnologias próprias, tecnologias nacionais que surgem a partir das necessidades contextuais e são historicamente reconhecidas pela população.

## **Tecnologia como ideologização da tecnologia**

A tecnologia, segundo Pinto (2005), não apenas se distribui de maneira desigual nas diferentes camadas da sociedade, mas também é permeada por formas desiguais de pensamento. O autor ressalta que a tecnologia é envolta por um véu ideológico que a encobre e confere significado com o intuito de dominação. Pinto (2005) esclarece que toda tecnologia, como expressão do poder e da soberania, carrega inevitavelmente um conteúdo ideológico, “Toda tecnologia, contendo necessariamente o sentido, já indicado, de logos da técnica, transporta inevitavelmente um conteúdo ideológico”. Países que são produtores e exportadores de tecnologias avançadas disseminam através delas os ideais que legitimam seu poder.

O autor enfatiza que esses países se apropriam do direito de transformar a tecnologia em uma ideologia, que atende a duas demandas principais: internamente, visa santificar moralmente os processos adotados e conquistar a cumplicidade das massas exploradas; externamente, utiliza a tecnologia como o instrumento de dominação mais eficaz. Esses países acreditam erroneamente que as regiões atrasadas não possuem sua própria tecnologia. Em suma, a ideologização da tecnologia permeia sua distribuição desigual e estabelece um sentido que serve aos interesses de dominação, tanto internamente quanto externamente. Essa perspectiva de Pinto aponta para a necessidade de questionar e desvendar as ideologias que acompanham a tecnologia, a fim de compreender melhor seu impacto social e político.

Apodera-se confessadamente do direito de constituir a tecnologia em ideologia, que lhe servirá para atender a dois tipos de exigências, as internas, visando à santificação moral dos processos adotados e à conquista da cumplicidade da massa nacional que explora; e as externas, resumidas em fazer da tecnologia a forma atualmente mais eficaz de instrumento de dominação. Supondo não terem as áreas atrasadas tecnologia própria, erro capital, típico do pensador sediado numa sociedade que julga achar-se no pináculo de um poderio histórico sem risco de declínio, os expoentes pensantes da metrópole acreditam que apenas ela, por ser a mais rica e culta, possui as condições intelectuais para proferir a doutrina da tecnologia (Pinto, 2005, p. 320).

O trecho acima ressalta que a dominação ideológica também se manifesta na negação da capacidade dos países periféricos de desenvolverem suas próprias tecnologias, levando-os a internalizar sua própria pobreza e dominação. Eles são expropriados tanto ideologicamente quanto materialmente de suas capacidades produtivas, relegando o

pensamento sobre tecnologia àqueles que "gentilmente" permitem seu acesso. Esse processo perpetua a desigualdade entre pobreza e riqueza, produtor e consumidor, colônia e colonizador, controlando o progresso das camadas subalternas. O autor enfatiza: "A tecnologia é uma ideologia, mas não é contemplativa, não é um produto imaginário de um pensamento desconectado da realidade; sua verdade está enraizada na prática daqueles que a concebem" (Pinto, 2005, p. 322).

Contrariando o pensamento dominante de que apenas aqueles que dominam as formas mais avançadas possuem a capacidade de compreender e formular adequadamente a tecnologia, o autor indica que ocorre exatamente o oposto. Cada técnica antiga contém em si a potencialidade de sua própria renovação, por ser a expressão lógica dos conhecimentos acumulados pela humanidade. Portanto, os países periféricos e as camadas mais pobres também podem transformar suas próprias técnicas em tecnologias mais recentes e inovadoras. No entanto, a constante imposição de aparatos e ideologias externas sufocam a capacidade criativa e a consciência crítica em relação às suas próprias potencialidades.

Cabe a todo homem trabalhador o direito de dizer em que consiste a técnica, pelo elementar motivo de a ter nas mãos. Uma vez de posse desse conceito, passará facilmente ao de tecnologia, no sentido de representar simultaneamente o conjunto das técnicas produtivas e o reflexo subjetivo, e portanto ideológico, das condições em que operam (Pinto, 2005, p. 330).

O caráter ideológico da tecnologia é evidente em diferentes sociedades e reflete as relações de poder estabelecidas ao longo do tempo pela posse dos meios de produção. É comum observarmos o processo de "absolutização do presente", no qual os feitos tecnológicos são atribuídos exclusivamente à atualidade, superestimando o novo em detrimento do antigo, sendo considerado ultrapassado e fruto de uma sociedade supostamente incapaz tecnologicamente. Essa abordagem falha ao estabelecer uma supremacia genealógica da tecnologia, ignorando completamente seus aspectos históricos e os ciclos de desenvolvimento, essenciais para uma compreensão adequada. É um equívoco acreditar que apenas um modelo de sociedade consegue produzir tecnologia, pois toda sociedade é tecnológica em seu próprio espaço e tempo.

O autor, mesmo denunciando as formas de dominação consolidadas pela tecnologia, esclarece que não devemos rejeitá-la, mas sim atribuir-lhe um novo significado e utilizá-la de maneira apropriada, conforme as necessidades nacionais. No entanto, para

isso, é necessário substituir a ideologia importada por um pensamento nacional crítico e estratégico. O autor afirma: "Por enquanto, é preciso distinguir entre o conteúdo técnico e o envoltório ideológico, preservar o primeiro e substituir o segundo por outro que expresse as conveniências do povo em luta pelo direito de se afirmar" (Pinto, 2005, p. 328).

Após abordar os principais elementos da análise de Pinto (2005) sobre o conceito de tecnologia, no próximo tópico combinaremos suas análises com aspectos técnicos do funcionamento das máquinas. Essa abordagem busca progressivamente conectar as abstrações necessárias para compreender as perspectivas trazidas pelo autor com a concretude que as máquinas nos permitem acessar.

## 2.2. A MÁQUINA: REFLEXÕES TÉCNICO-FILOSÓFICAS

Com base na reflexão de Pinto (2005), surgem questões pertinentes sobre a relação entre máquinas e técnica. Segundo ele, "a máquina, assim como a técnica, acompanha o homem desde sempre, representando uma das manifestações do processo de criação humana. A verdadeira origem da máquina está na necessidade de projetá-la" (Pinto, 2005, p. 54). A técnica está intrinsecamente ligada às máquinas e, atualmente, essa conexão é ainda mais evidente. Cada máquina carrega consigo uma técnica, mesmo que seja simples, e toda técnica deriva da habilidade humana de conceber, guiar e redirecionar caminhos conforme as necessidades existentes.

Pelo aspecto dinâmico a máquina resume e prefigura uma sucessão de atos que, por levarem ao fim pretendido, explicam a forma a ela atribuída e as funções que deve exercer. A sucessão de atos representa a técnica de produção que tal máquina é capaz de realizar. Considerando válida esta proposição tanto para a máquina mais complexa quanto para a mais simples das ferramentas, ainda inseparável do corpo humano, compreendemos que a noção de "técnica" assume posição central na reflexão sobre a atividade criadora efetuada pelo homem no mundo (Pinto, 2005, p. 135).

O trecho mencionado pode ser relacionado ao entendimento do funcionamento dos computadores modernos. Nas primeiras máquinas, a compreensão estava restrita a uma unidade mecânica simples. No entanto, na atualidade, o desenvolvimento computacional envolve uma clara distinção entre o aspecto físico e o lógico da máquina. O hardware representa a máquina como entidade material, incluindo seus circuitos e componentes

físicos. Por outro lado, o *software* diz respeito ao funcionamento lógico, determinado pelas instruções fornecidas pelos seres humanos para que a máquina execute tarefas específicas.

Dessa forma, torna-se mais evidente a introdução de uma determinada técnica por meio de instruções para o computador. O *software* se configura como a expressão das técnicas empregadas, permitindo que a máquina execute uma ampla gama de tarefas de acordo com a programação. Essa divisão entre hardware e software possibilita a flexibilidade e a adaptabilidade dos computadores, uma vez que o software pode ser alterado e aprimorado sem a necessidade de modificar o hardware subjacente. Assim, a interação entre máquina e técnica é evidente na evolução dos computadores modernos.

Passar da máquina à técnica, enquanto objeto puro, de reflexão, constitui um momento superior no processo de abstração, que só em nosso tempo vem sendo claramente configurado. Só agora se alcança o nível de abstração em virtude do qual é possível separar o corpo físico da máquina e o procedimento fabricante que nela se desenrola, e se consegue tratar este último em plena generalidade (Pinto, 2005, p. 53).

É correto afirmar que o *software* desempenha o papel de portador de um conjunto de instruções e abstrações que expressam um modo historicamente reconhecido de realizar uma determinada ação, utilizando uma linguagem adaptada para a máquina. No entanto, é importante salientar que, mesmo com o uso generalizado dos dispositivos computacionais na atualidade, a compreensão da técnica e da tecnologia não deve ser reduzida apenas a eles.

Embora seja possível transferir a técnica para um artefato mecânico ou eletrônico, é fundamental entender que ela transcende a materialização em uma máquina específica. A técnica é uma manifestação da capacidade humana de criar e utilizar ferramentas para atingir um objetivo desejado, e vai além da simples concretização em um dispositivo físico. Da mesma forma, a tecnologia não se limita apenas à computação ou à informática, embora abranja esses campos.

A tecnologia engloba um conjunto amplo de conhecimentos, práticas e processos que buscam resolver problemas e melhorar a condição humana em diferentes áreas, como engenharia, medicina, comunicação, transporte, entre outras. Embora os dispositivos computacionais sejam importantes manifestações da tecnologia, é essencial reconhecer que ela abrange uma gama muito mais ampla de ferramentas e abordagens.

Em suma, embora o software e os dispositivos computacionais desempenhem um papel crucial na expressão e aplicação das técnicas, é importante ter em mente que a

compreensão da técnica e da tecnologia vai além deles, abrangendo uma variedade de áreas e disciplinas.

No próximo capítulo, exploraremos de forma mais específica as contribuições necessárias para a evolução do processo de abstração da lógica e da técnica na construção das primeiras máquinas. Vamos traçar um percurso histórico, uma linha do tempo dos computadores, e conhecer algumas personalidades importantes nesse contexto. Essa exploração nos permitirá compreender a diversidade de formas de pensamento, contribuições e desdobramentos que impulsionaram o desenvolvimento dos computadores ao longo do tempo.

Antes de prosseguirmos com a abordagem proposta, é importante considerar alguns elementos apresentados por Pinto (2005) sobre a forma de abordar os fatos históricos do desenvolvimento computacional. Esses elementos são essenciais para orientar e esclarecer o percurso pretendido pelo presente estudo. O autor afirma:

De um lado é imperioso conhecer os fatos históricos do desenvolvimento das máquinas, que não são senão a descrição do progresso do conhecimento das forças naturais crescentemente dominadas pelo homem. Mas por outro lado, essa história de fatos destina-se a servir de material para as reflexões filosóficas que incluirão na verdadeira história que importa traçar, a da capacidade criadora do homem [...] (Pinto, 2005, p. 72).

O autor destaca que é imprescindível conhecer os fatos históricos relacionados ao desenvolvimento das máquinas, pois eles representam o progresso do conhecimento humano sobre as forças naturais que gradualmente foram dominadas. Essa compreensão histórica nos permite acompanhar a evolução das conquistas tecnológicas ao longo do tempo.

No entanto, Pinto ressalta que a história dos fatos em si deve servir como material para reflexões mais profundas. Essas reflexões são fundamentais para compreender a verdadeira história que importa ser traçada: a história da capacidade criadora do ser humano. Elas nos levam a refletir sobre as implicações e os significados mais amplos por trás dos avanços tecnológicos, explorando a dimensão da criatividade humana envolvida em cada etapa desse desenvolvimento.

A história da máquina por si só não explica a máquina. O que explica é a história natural do homem. As máquinas que nos cercam, e das quais dependemos cada vez mais, [...] são o resultado de um longo processo de acumulação de conhecimentos a respeito das propriedades dos corpos, dos materiais e dos fenômenos da natureza (Pinto, 2005, p. 72) .

Dessa forma, ao explorarmos a linha do tempo dos computadores e as contribuições das personalidades envolvidas, devemos estar atentos não apenas aos fatos históricos em si, mas também às reflexões filosóficas que surgem a partir deles. É nessa perspectiva que compreendemos a importância de traçar, mesmo resumidamente, o percurso histórico dos computadores.

Quando nos referimos à necessidade de reconstruir o curso do processo histórico que culminou na complexa e superior maquinaria atual, não estamos reclamando a consideração do simples relato histórico do progresso na criação dos maquinismos. A história por nós reclamada é aquela que começa com a constituição do próprio ser humano (Pinto, 2005, p. 72).

A compreensão das propriedades dos corpos, dos materiais e dos fenômenos naturais permitiu aos seres humanos criar máquinas cada vez mais avançadas e eficientes. O conhecimento sobre a natureza e suas leis fundamentais desempenha um papel fundamental na concepção e no funcionamento das máquinas que utilizamos diariamente. Portanto, a história natural do homem, sua curiosidade, investigação e compreensão da natureza são os verdadeiros fundamentos para a existência e o progresso das máquinas. É por meio desse acúmulo de conhecimentos que a humanidade tem sido capaz de construir máquinas complexas e sofisticadas que desempenham um papel crucial em nossa sociedade contemporânea.

O vício das reflexões habituais sobre o assunto estriba em partir da máquina, mesmo aquela cronologicamente considerada mais primitiva, como um dado. Ora, a máquina nunca é dada, é feita. Não ter reparado neste fato ou não ter compreendido que ele é o único ponto de partida válido para qualquer possível reflexão sobre a máquina é a falha aniquiladora das concepções formais até aqui empreendidas (Pinto, 2005, p. 73).

Pinto (2005) destaca que o erro comum nas reflexões habituais sobre o assunto é partir da premissa de que a máquina é um dado, algo dado e imutável. No entanto, a máquina nunca é simplesmente dada, ela é construída e criada pela ação humana. Para o autor, não perceber esse fato, ou não compreender que ele é o único ponto de partida válido para qualquer reflexão sobre a máquina, é uma falha fundamental nas concepções.

Essa compreensão é crucial para uma abordagem adequada ao estudo das máquinas. É necessário reconhecê-las como produtos do trabalho humano. São resultado de um processo ativo e dinâmico, impulsionado pela necessidade e pela busca contínua de soluções para os desafios enfrentados. Ao adotar essa perspectiva, podemos romper com

visões estáticas e limitantes das máquinas e explorar seu potencial transformador. Reconhecendo que a máquina é uma construção humana, abrimos espaço para a compreensão de suas possibilidades evolutivas, inovações e adaptações ao longo do tempo. Com esse ponto de partida podemos realizar reflexões mais abrangentes e significativas sobre as máquinas, suas implicações e seu papel na sociedade.

### 2.3. O NASCIMENTO DA COMPUTAÇÃO: ORIGENS E DISPOSITIVOS MAIS ANTIGOS

Para embasar este tópico, foi utilizado como referência o livro "História da Computação: Teoria e Tecnologia", escrito por Clézio Filho, um mestre em Ciências da Computação. A escolha dessa referência foi motivada por pesquisas exploratórias e experiências pessoais. Durante a graduação, ao elaborar o trabalho de conclusão de curso, procurou-se por referências que abordassem as principais questões relacionadas à história de ferramentas como computadores e a internet. Além disso, buscou-se obras que pudessem aprofundar as origens dessas tecnologias, evidenciando a diversidade de contribuições necessárias para seu desenvolvimento.

Durante o processo de pesquisa exploratória mencionado acima, para a elaboração da monografia, foi conduzido um levantamento bibliográfico nos bancos de dados das revistas do Serviço Social relacionadas às plataformas Scielo ou SEER, considerando o Qualis de A1 a B2. No entanto, não obtivemos resultados satisfatórios para a discussão que pretendia-se abordar, com exceção do trabalho de Veloso (2011).

Pesquisas exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato. Este tipo de pesquisa é realizada especialmente quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil sobre ele formular hipóteses precisas e operacionalizáveis (Gil, 2008, p. 27).

Nesse contexto, devido à escassez de produções internas sobre o objeto de estudo, foi necessário ampliar a busca por produções acadêmicas em outras áreas do conhecimento. Dessa forma, a experiência pessoal no meio acadêmico e o contato com pessoas próximas ao tema proporcionaram perspectivas relevantes e coerentes com os objetivos de pesquisa. Continuamos utilizando a maioria dos referenciais da monografia para aprofundar as perspectivas, mas, ao mesmo tempo, busca-se acrescentar as principais obras que os embasam, aprofundando diretamente nas fontes.

No ano de 2019, foi frequentado o curso técnico de desenvolvimento de sistemas no Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), simultaneamente à condução da pesquisa para o trabalho de conclusão de graduação em Serviço Social. Durante o curso, houve a oportunidade de contato com diversos profissionais da área de tecnologia, e foram buscadas recomendações de leituras sobre as origens da computação. Em uma das disciplinas, foi indicado o livro "História da Computação: Teoria e Tecnologia" como obra de referência.

A história da computação possui um valor estratégico que Filho (2007) enfatiza em seu livro. Da mesma forma, a história desempenhará um papel fundamental neste estudo, pois por meio dela conduziremos as reflexões sobre a tecnologia nos dias atuais. Conforme Filho (2007, p.16) afirma: "Com a história, buscamos nossa identidade para compreender o momento presente. E isso pode e deve ser feito a partir de perspectivas específicas: sociais, psicológicas, filosóficas e tecnológicas". Embora seja inviável abordar toda essa complexidade neste estudo, o objetivo é contribuir para esse processo, principalmente por meio da perspectiva do Serviço Social.

É uma história que se vai tornando incrivelmente complexa, conforme vai avançando no tempo. Os trabalhos isolados dos precursores da Física e da Matemática, e mais recentemente da própria Ciência da Computação, justamente por causa de seu isolamento, são relativamente fáceis de discernir. Mas a partir de 1950, com a proliferação das pesquisas nas universidades, nos grandes laboratórios, nas indústrias – privadas ou estatais –, observou-se um desenvolvimento acelerado da informática. A Ciência da Computação avançou em extensão e profundidade, tornando-se difícil até a tarefa de enumeração dos fatos. Surge a tentação de particularizar mais ainda (Filho, 2007, p. 22).

O rápido desenvolvimento da informática, como mencionado por Filho (2007), torna ainda mais urgente a necessidade de novos estudos sob diferentes perspectivas. No contexto contemporâneo, é cada vez mais evidente a importância de compreender como a tecnologia contribui para o desenvolvimento da humanidade. O crescimento exponencial do uso de ferramentas como computadores e dispositivos similares é perceptível a todos, refletindo a disseminação e inovação tecnológica. É comum vermos nas grandes mídias a exaltação das maravilhas produzidas pela tecnologia e todo o seu potencial transformador. Nesse sentido, a produção e disseminação de estudos sobre tecnologia são relevantes para

afastar abordagens romantizadas que ocultam o processo social envolvido na produção tecnológica.

O registro da história da computação, desde suas origens até os dias atuais, representa um grande desafio. Esse processo envolve a interação entre matemática, física, além de diferentes culturas e contextos sociais. São inúmeras as contribuições, estudos e pesquisas espalhadas pelo mundo, que foram compiladas de alguma forma para que pudéssemos conhecer a computação como a conhecemos hoje. Como destaca Filho (2007, p. 28): "Os bits e todas as partes de um computador (incluindo o software) são, na verdade, o resultado de um processo, de uma evolução tecnológica de vários séculos, compartilhada por inúmeros personagens, cada um adicionando sua pequena ou grande contribuição."

A necessidade de computar e, com isso, minimizar trabalhos tediosos e insalubres acompanha a humanidade desde os primórdios. A evolução das ferramentas que representam essa busca diz muito sobre nossa sociabilidade e nosso modo de vida. Portanto, não é possível descrever essa história tomando como base uma única fonte ou um único "criador".

Comparada com outras áreas, a Ciência da Computação é muito recente. Mas, nestes poucos anos (pode-se apontar a Segunda Guerra Mundial como um marco inicial, quando efetivamente se construíram os primeiros computadores digitais) o avanço da Computação foi exponencial, abrindo-se em um grande leque de tecnologias, conceitos, idéias, transformando-se em uma figura quase irreconhecível. Atualmente falar de estado da arte na Computação tornou-se sem sentido: sob que ótica, perspectiva, campo ou área? Apesar da sua recente irrupção na história contemporânea, a partir dos anos 40 do século XX, ela já se tornou complexa, ampla, geradora de novos enfoques, tornando-se um verdadeiro desafio a quem queira entendê-la e traçar sua evolução (Filho, 2007, p. 26).

Um ponto importante a ser destacado é o crescimento exponencial da informação, o que torna complexa a tarefa de compreender e aprofundar-se nas múltiplas complexidades, criando um ciclo de obsolescência, como menciona o próprio autor. Conforme Filho (2007), a dificuldade em sistematizar a história das máquinas que deram origem à computação se deve principalmente à velocidade com que tais mudanças ocorrem.

Nesse sentido, a rápida evolução tecnológica gera desafios constantes para os profissionais que buscam compreendê-la mais profundamente, pois precisam se adaptar e atualizar constantemente para acompanhar o ritmo das mudanças. A quantidade de conhecimento acumulado e as transformações contínuas dificultam a tarefa de ter uma

visão completa e abrangente, tornando fundamental a busca por uma compreensão mais ampla e contextualizada da história da computação.

Ao mesmo tempo, cada nova geração de informatas depara-se com um duplo problema: a impossibilidade de ter uma visão global sobre todo o conhecimento precedente e, mais acentuadamente ainda, a história do desenvolvimento das várias especialidades. Não estão individualizados os eventos, por vezes complexos, que antecederam o saber atual e também não se possui um quadro que os reúna, para se ter uma idéia geral, coerente e significativa. A evolução tecnológica se nos apresenta abrupta, através de saltos descontínuos, e todo o trabalho que antecede cada etapa aparece coberto por uma camada impenetrável de obsolescência, algo para a paleontologia ou para os museus, como se nada pudesse ser aprendido do passado (Filho, 2007, p. 23).

Para facilitar a compreensão desse percurso histórico, é possível dividir o processo evolutivo do computador em fases distintas. A primeira fase, denominada "primitiva", tem sua origem na matemática e na busca humana por ferramentas que auxiliassem nos cálculos de proporções cada vez maiores. Essa busca envolve uma estruturação que combina a lógica abstrata da comunicação humana com a materialização mecânica do pensamento. Esse movimento perpassa a filosofia, a evolução da álgebra, da aritmética e da escrita numérica, processos intrinsecamente relacionados com a evolução necessária para chegarmos aos computadores modernos.

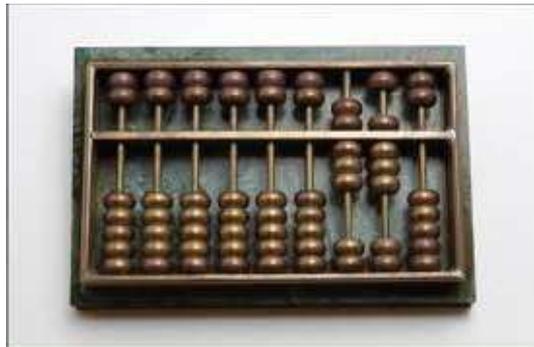
A definição de computador como algo que computa, calcula ou realiza cálculos, de acordo com o dicionário, orienta-nos a entender que, em suas origens remotas, qualquer máquina capaz de calcular pode ser considerada um computador. No entanto, é importante distinguir os computadores modernos de outros tipos mais simples e antigos. Os computadores modernos são aqueles que podem ser programados, ou seja, recebem instruções, armazenam informações e as executam. No entanto, não é possível explicar os computadores modernos sem explorar a história de seus antecessores, as calculadoras.

Os primeiros dispositivos de que se tem conhecimento são as calculadoras, que surgiram a partir das tentativas dos seres humanos de desenvolver um sistema confiável e visual capaz de facilitar os esforços envolvidos no processo de contabilização. Essas tentativas representam a forma embrionária da computação moderna. O processo de desenvolvimento dos métodos de contabilização é descrito por Filho (2007), abrangendo contribuições das culturas egípcia, babilônica, romana, chinesa, japonesa, hindu e árabe,

onde se podem identificar as primeiras contribuições. Alguns dos primeiros dispositivos registrados são:

**Ábaco (3000 a.C.):** O ábaco é o principal representante dessa fase evolutiva. Trata-se de um dispositivo de contagem com representações de quantidades e é a primeira calculadora de que se tem notícia. Foi utilizado por diferentes civilizações.

**Figura 1 - Ábaco**



Fonte: Sutori (<https://bit.ly/3YeX5GB>)

Os primeiros dispositivos que surgiram para ajudar o homem a calcular têm sua origem perdida nos tempos. É o caso, por exemplo, do ábaco [...] capaz de resolver problemas de adição, subtração, multiplicação e divisão de até 12 inteiros, que provavelmente já existia na Babilônia por volta do ano 3.000 a.C. Foi muito utilizado pelas civilizações egípcia, grega, chinesa e romana, tendo sido encontrado no Japão, ao término da segunda guerra mundial (Filho, 2007, p. 85).

**Mecanismo de Antikythera (79 a.C.):** Esse mecanismo foi encontrado por mergulhadores em 1901, próximo à costa da ilha de Anticítera, juntamente com os destroços de um naufrágio. Desenvolvido pelos gregos no século I a.C., tinha como finalidade auxiliar nos cálculos astronômicos. Após sua descoberta, o mecanismo de Antikythera foi minuciosamente estudado e reconstruído por pesquisadores. Sua complexidade e precisão impressionam, demonstrando um avanço significativo na computação primitiva.

**Figura 2 - Mecanismo de Antikythera**



Fonte: Wikipédia (<https://bit.ly/3Ok61Wt>)

Os antigos gregos chegaram até a desenvolver uma espécie de computador. Em 1901, um velho barco grego foi descoberto na ilha de Antikythera. No seu interior havia um dispositivo (agora chamado de mecanismo Antikythera) constituído por engrenagens de metal e ponteiros. Conforme Derek J. de Solla Price, que em 1955 reconstruiu junto com seus colegas essa máquina, o dispositivo Antikythera é “como um grande relógio astronômico sem a peça que regula o movimento, o qual usa aparatos mecânicos para evitar cálculos tediosos”(An Ancient Greek Computer, p. 66\*). A descoberta desse dispositivo, datado do primeiro século a.C., foi uma total surpresa, provando que algum artesão do mundo grego do mediterrâneo oeste estava pensando em termos de mecanização e matematização do tempo [...]” (Filho, 2007, p. 85).

**Réguas de cálculo (1630):** surgiram por volta de 1630. Estes dispositivos consistiam em mecanismos semelhantes a uma régua, nos quais, por meio do movimento de sua parte central, era possível obter relações de cálculos com base na sobreposição de escalas. As réguas de cálculo foram amplamente utilizadas por matemáticos e cientistas durante séculos, representando um avanço significativo na computação e na realização de cálculos complexos de forma mais rápida e precisa.

**Figura 3 - Réguas de cálculo**

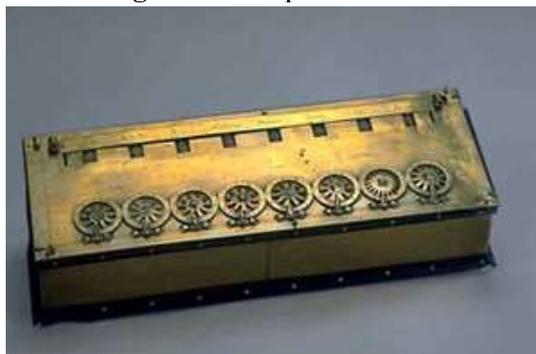


Fonte: Researchgate (<bit.ly/3QnXILP>)

A partir dos logaritmos de Napier surgiu uma outra grande invenção, desenvolvida pelo brilhante matemático Willian Oughtred e tornada pública em 1630: a régua de cálculo. Ganhou sua forma atual por volta do ano de 1650 (de uma régua que se move entre dois outros blocos fixos), tendo sido esquecida por duzentos anos, para se tornar no século XX o grande símbolo de avanço tecnológico, com uso extremamente difundido, até ser definitivamente substituída pelas calculadoras eletrônicas (Filho, 2007, p. 86).

**Máquina de Pascal (1642):** desenvolvida por Blaise Pascal em 1642. Essa calculadora decimal utilizava um sistema de engrenagens para realizar operações de adição e subtração. A Máquina de Pascal foi uma das primeiras calculadoras mecânicas e representou um avanço significativo no desenvolvimento de dispositivos capazes de executar cálculos de forma automatizada, eliminando a necessidade de realizar as operações manualmente. Sua criação abriu caminho para futuros avanços na área da computação.

**Figura 4 - Máquina de Pascal**



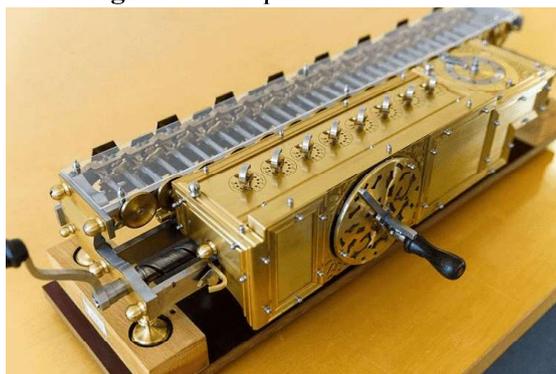
Fonte: História da Matemática ([bit.ly/3Ohwns8](http://bit.ly/3Ohwns8))

Ainda dentro desses primeiros passos mais concretos em direção à construção de um dispositivo para cálculo automático, não se pode deixar de falar do ilustre francês Blaise Pascal (1623-1662), já acima citado, que foi matemático, físico, filósofo e brilhante escritor de religião, fundador da teoria moderna das probabilidades. Aos 17 anos já publicava ensaios de matemática que impressionaram a comunidade do seu tempo. Antecedendo a Leibniz, montou a primeira máquina de cálculo digital para ajudar nos negócios do pai em 1642. Iria produzir ainda outras 49 máquinas a partir deste primeiro modelo (Filho, 2007, p. 53).

**Máquina de Leibniz (1673):** desenvolvida por Gottfried Wilhelm Leibniz, foi uma calculadora decimal com um sistema mecânico. Construída por volta de 1673, essa máquina era capaz de realizar operações de adição, subtração, multiplicação e divisão. A

contribuição de Leibniz foi fundamental para a evolução das calculadoras mecânicas, uma vez que sua máquina introduziu a capacidade de executar um conjunto mais amplo de operações matemáticas. Além de suas contribuições no campo das calculadoras, Leibniz também teve influência significativa no desenvolvimento da ideia de uma linguagem artificial capaz de representar o pensamento humano, buscando reduzir o raciocínio ao cálculo. Essa concepção de uma linguagem lógica formal teve implicações importantes para o campo da computação e do processamento de informações.

**Figura 5 - Máquina de Leibniz**



**Fonte:** O baricentro da mente ([bit.ly/3Qh5pDI](http://bit.ly/3Qh5pDI))

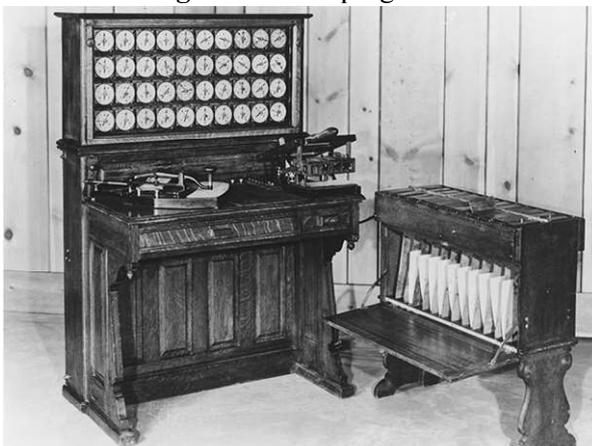
A ideia de uma linguagem artificial ou a redução do raciocínio ao cálculo, como já visto em Lúlio e agora em Leibniz, não é, portanto, patrimônio do século XX. A contribuição de Leibniz ao desenvolvimento da lógica aparece sob dois aspectos: ele aplicou com sucesso métodos matemáticos para a interpretação dos silogismos aristotélicos, e apontou aquelas partes da Álgebra que estão abertas a uma interpretação não aritmética ([Bri79a], volume XI). Pela primeira vez se expôs de uma maneira clara o princípio do procedimento formal. Leibniz tornou-se assim o grande precursor da Lógica Matemática (Filho, 2007, p. 52).

**Tear programável (1804):** inventado por Joseph-Marie Jacquard em 1804, foi uma inovação revolucionária na indústria têxtil. Esse tipo de tear utilizava cartões perfurados para fornecer instruções precisas sobre os padrões a serem tecidos, substituindo o trabalho manual anteriormente necessário nesse processo de produção. Os cartões perfurados continham informações codificadas que controlavam os movimentos das agulhas do tear, permitindo a reprodução de padrões complexos de forma automatizada.

Essa invenção teve um impacto significativo na indústria têxtil, pois tornou possível a produção de tecidos com desenhos intrincados e detalhados com uma maior velocidade e precisão. O tear programável de Jacquard pode ser considerado um precursor

dos dispositivos de processamento de informações, uma vez que utilizava uma forma primitiva de programação para executar tarefas específicas.

**Figura 6 - Tear programável**



Fonte: Stylo Urbano ([bit.ly/43RnfA7](https://bit.ly/43RnfA7))

É importante fazer uma menção a Joseph-Mariae Jacquard(1752-1834), um francês que produziu uma máquina para substituir o trabalho humano. Na verdade, Babbage despertou para seu novo projeto observando a revolução produzida pelos teares de Jacquard\*, dotados de um dispositivo que automatizava o processo de tecelagem com vistas a obter determinados padrões de desenho. Para executar um determinado trançado, a fiandeira deveria ter um plano ou programa que lhe dissesse que fios deveriam passar por cima ou por baixo, quando repetir o processo, etc. O ponto chave da máquina de Jacquard era o uso de uma série de cartões cujos buracos estavam configurados para descrever o modelo a ser produzido (Filho, 2007, p. 90).

**Máquina das diferenças (1822):** projetada por Charles Babbage em 1822, foi uma máquina mecânica concebida para realizar cálculos polinomiais de forma mais precisa e eficiente do que os métodos manuais utilizados na época. O objetivo de Babbage era criar uma máquina capaz de automatizar cálculos matemáticos complexos, eliminando erros humanos e acelerando o processo de cálculo.

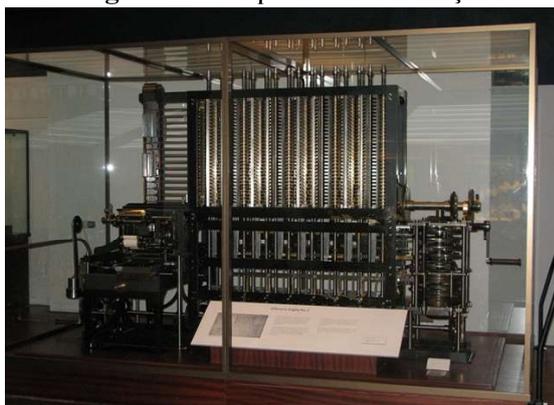
A máquina das diferenças era baseada no método das diferenças finitas, que consiste em simplificar equações polinomiais por meio de diferenças sucessivas entre seus termos. A máquina utilizava engrenagens e um sistema de alavancas para realizar essas operações repetitivas de subtração e adição, executando cálculos de maneira sequencial.

Apesar de ter recebido financiamento do governo britânico para o desenvolvimento da máquina, Babbage enfrentou desafios técnicos e a escassez de recursos tecnológicos avançados na época. O projeto da máquina das diferenças não foi concluído, e Babbage

direcionou seus esforços para o desenvolvimento de uma máquina ainda mais avançada, conhecida como Máquina Analítica.

Apesar de não ter sido construída durante a vida de Babbage, a máquina das diferenças é considerada um marco importante na história da computação, pois foi uma das primeiras tentativas de criar uma máquina de cálculo programável. Os conceitos desenvolvidos por Babbage foram fundamentais para o surgimento posterior dos computadores modernos.

**Figura 7** - Máquina das diferenças



Fonte: TecMundo ([bit.ly/3rZ3cCA](https://bit.ly/3rZ3cCA))

O desafio era construir um dispositivo para computar e imprimir um conjunto de tabelas matemáticas. Babbage contratou um especialista em máquinas, montou uma oficina e então começou a descobrir quão distante estava a tecnologia do seu tempo daqueles mecanismos altamente precisos e de movimentos complexos exigidos pelo seu projeto. A conclusão foi que deveria, antes de iniciar a construção da Máquina de Diferenças, gastar parte dos seus recursos para tentar avançar o próprio estado da arte da tecnologia vigente. Todos estes trabalhos prolongaram-se por alguns anos, sem sucesso, até que o governo inglês desistiu do financiamento. Em 1833 Charles Babbage parou de trabalhar em sua máquina\* (Filho, 2007, p. 88).

**Máquina analítica (1833):** também projetada por Charles Babbage, foi uma evolução do projeto da máquina das diferenças. Babbage percebeu que a máquina das diferenças poderia ser aprimorada para executar não apenas cálculos polinomiais, mas também qualquer tipo de cálculo matemático. Assim, ele concebeu a ideia da Máquina Analítica, um dispositivo mecânico programável capaz de realizar uma ampla gama de operações.

A Máquina Analítica era projetada para executar cálculos utilizando cartões perfurados, que continham instruções codificadas. Esses cartões perfurados, além de

representarem os dados a serem processados, também continham as instruções para o fluxo de controle do programa. Dessa forma, a máquina poderia ser programada para executar diferentes tarefas, tornando-se a precursora da noção de software.

Babbage também introduziu outras inovações no projeto da Máquina Analítica, como o uso de uma unidade de memória interna, chamada de "moinho", onde os dados eram armazenados temporariamente e operações lógicas e aritméticas eram realizadas. Além disso, ele desenvolveu o conceito de "*loop*" (laço), permitindo a repetição de instruções para a execução de tarefas complexas.

Infelizmente, assim como ocorreu com a máquina das diferenças, a Máquina Analítica nunca foi construída durante a vida de Babbage. No entanto, seus projetos e ideias pioneiras foram de extrema importância para o desenvolvimento posterior dos computadores modernos. A Máquina Analítica de Babbage pode ser considerada como uma das precursoras dos computadores programáveis, estabelecendo conceitos fundamentais da arquitetura e do funcionamento dos sistemas computacionais.

O pensamento era simples: se é possível construir uma máquina para executar um determinado tipo de cálculo, por que não será possível construir outra capaz de qualquer tipo de cálculo? Ao invés de pequenas máquinas para executar diferentes tipos de cálculos, não será possível fazer uma máquina cujas peças possam executar diferentes operações em diferentes tempos, bastando para isso trocar a ordem em que as peças interagem? Era a ideia de uma máquina de cálculo universal, que virá a ser retomada em 1930 por Alan Turing, e que terá então consequências decisivas. Vale ressaltar que o Analytical Engine, a Máquina Analítica – nome dado por Charles Babbage à sua invenção – estava muito próxima conceitualmente daquilo que hoje é chamado de computador (Filho, 2007, p. 88).

Até esse ponto, as máquinas desenvolvidas eram capazes de solucionar problemas específicos para os quais tinham sido projetadas. No entanto, a Máquina Analítica trouxe uma inovação significativa ao introduzir a divisão do processo computacional em diferentes camadas, o que exigiu a distinção entre dispositivos de entrada, processamento e saída de informações.

A Máquina Analítica se destacou das máquinas anteriores por sua capacidade de realizar comparações e modificar as instruções seguidas com base nos resultados obtidos. Essa capacidade permitiu que a máquina fosse muito mais autônoma, capaz de alterar seu próprio programa com base em cálculos anteriores. Essa autonomia e flexibilidade são características fundamentais dos computadores modernos.

Uma das contribuições mais notáveis da Máquina Analítica foi a posterior separação da ideia de hardware e software. O projeto de Babbage sentou as bases para essa distinção fundamental, reconhecendo que o hardware se refere aos componentes físicos da máquina, enquanto o software abrange as instruções e os programas que controlam o funcionamento do hardware. Essa separação se tornou essencial no desenvolvimento dos computadores modernos.

Além disso, a concretização da máquina de cálculo universal idealizada por Babbage contou com a brilhante contribuição de Ada Lovelace, que é amplamente reconhecida como a primeira programadora do mundo. Lovelace compreendeu o potencial da Máquina Analítica e percebeu que ela poderia ser programada para realizar não apenas cálculos matemáticos, mas também tarefas gerais. Suas contribuições visionárias estabeleceram os fundamentos da programação de computadores e demonstraram o potencial de expansão das máquinas analíticas além de suas capacidades originais.

Portanto, a Máquina Analítica de Babbage e a colaboração de Ada Lovelace representaram marcos fundamentais na história da computação, tanto na divisão conceitual entre hardware e software quanto na visão de uma máquina universal capaz de realizar diversas tarefas. Essas contribuições pioneiras estabeleceram as bases para o desenvolvimento dos computadores modernos e seu potencial revolucionário.

**Ada Lovelace:** também conhecida como Augusta Ada Byron King, Condessa de Lovelace, é amplamente reconhecida como a primeira programadora da história. Ela desempenhou um papel fundamental no desenvolvimento da Máquina Analítica projetada por Charles Babbage. Além de trabalhar em conjunto com Babbage, ela também estudou e compreendeu profundamente o funcionamento da máquina. Com base nesse conhecimento, Ada elaborou o que hoje é considerado o primeiro algoritmo do mundo.

**Figura 8 - Ada Lovelace**

Fonte: Gazeta do povo ([bit.ly/3qeYhNv](http://bit.ly/3qeYhNv))

Quando Charles Babbage visitou Turim [...] Luigi F. Menabrea, futuro primeiro-ministro da Itália[...] ficou impressionado com o trabalho de Babbage e tomou uma série de notas, publicadas depois em 1842 pela Biblioteca da Universidade de Genebra. Lady Lovelace traduziu para o inglês essas notas, acrescentando muitas observações pessoais. Esta publicação e outro ensaio (*Observations on Mr. Babbage's Analytical Engine*) a colocam como patrona da arte e ciência da programação. Conforme comentado por B.H. Newman, os escritos de Ada Byron “mostram como ela teve uma total compreensão dos princípios de um computador programado, um século antes do tempo deste”. Mesmo não estando a máquina construída, Ada procurou escrever sequências de instruções tendo descoberto conceitos que seriam largamente utilizados na programação de computadores como subrotinas, loops e saltos (Filho, 2007, p. 91).

A ideia de uma máquina universal capaz de processar diferentes instruções vai além da matemática e envolve também a lógica. O pensamento lógico desempenha um papel fundamental na concepção e compreensão dos computadores. As raízes da lógica remontam à filosofia, e o trabalho de Aristóteles é destacado como uma influência significativa nesse campo. Aristóteles desenvolveu uma teoria lógica que estabeleceu as bases para a lógica clássica e teve um impacto duradouro no pensamento lógico ocidental.

Posteriormente, a lógica matemática surgiu com o objetivo de fundamentar a matemática, fornecendo uma forma rigorosa de demonstração. George Boole, um professor de Matemática do século XIX, desempenhou um papel fundamental ao desenvolver o primeiro sistema formal para o raciocínio lógico. Boole criou o que é

conhecido como álgebra booleana, um sistema lógico baseado em valores verdadeiros (representados por 1) e falsos (representados por 0), juntamente com operações lógicas como "E" (*AND*), "OU" (*OR*) e "NÃO" (*NOT*).

A álgebra booleana se tornou essencial para a representação e manipulação de informações em sistemas digitais, e essa abordagem lógica foi fundamental para a construção de circuitos eletrônicos e o posterior desenvolvimento dos computadores modernos. A união da lógica com a matemática proporcionou uma base sólida para a computação, permitindo a concepção de máquinas universais capazes de executar uma ampla gama de instruções e algoritmos. O pensamento lógico é essencial para a formulação de algoritmos, a solução de problemas complexos e o desenvolvimento de sistemas de computação eficientes.

Dessa forma, a lógica desempenha um papel indispensável na estruturação das bases da computação moderna, fornecendo as ferramentas conceituais necessárias para o projeto e o desenvolvimento dos computadores, além de ser um pilar fundamental no campo da inteligência artificial e da ciência da computação em geral.

**Teoria de boole (1847):** Boole ligou a lógica à matemática através de um sistema formal para raciocínio lógico, tornando possível aplicar cálculos em diferentes situações. A teoria booleana utiliza-se de um sistema binário, no qual 0 é falso e 1 é verdadeiro, a partir disso, estrutura diferentes combinações lógicas com três operadores "E, OU e NÃO". O sistema booleano é utilizado até os dias atuais na programação de computadores.

Durante quase mais de dois mil anos, a lógica formal dos gregos, conhecida pela sua formulação silogística, foi universalmente considerada como completa e incapaz de sofrer uma melhora essencial. Mais do que isso, a lógica aristotélica parecia estar destinada a ficar nas fronteiras da metafísica, já que somente se tratava, a grosso modo, de uma manipulação de palavras (Filho, 2007, p. 57).

A lógica contemporânea, embora tenha suas raízes na filosofia, seguiu caminhos independentes e encontrou suas principais aplicações no campo da inteligência artificial e da programação. Ela atua como uma estrutura que permite a comunicação simbólica e formal entre pessoas e máquinas. A união entre a lógica e a matemática foi fundamental para o desenvolvimento da abstração necessária para demonstrações mais avançadas no campo do cálculo.

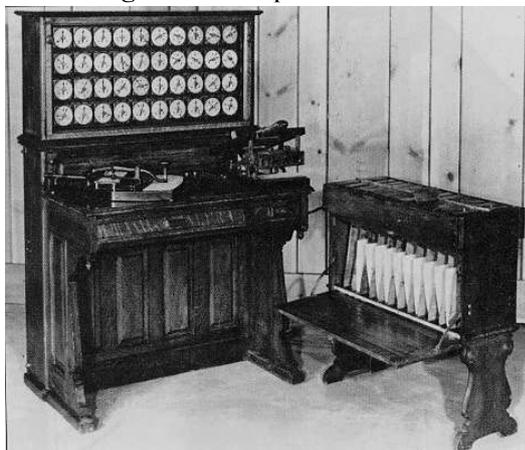
Conforme descrito por Filho (2007), esse processo marcou a concretização de um antigo objetivo humano de reduzir todo o raciocínio a um processo mecânico baseado em algum tipo de cálculo formal. Ao longo desse percurso, diversas pessoas contribuíram para

esse desenvolvimento. Por exemplo, Raimundo Lúlio (1235-1316), um espanhol que desempenhou um papel importante em seu tempo, apresentou em seu trabalho "Ars Magna" (1305-1308) a primeira tentativa de um procedimento mecânico para produzir sentenças logicamente corretas.

Essas contribuições históricas são fundamentais para entender a evolução da lógica como uma ferramenta essencial na computação e na resolução de problemas complexos. A aplicação da lógica na programação e na inteligência artificial permite a criação de algoritmos, sistemas de tomada de decisão e processamento de informações de forma estruturada e lógica. Além disso, a lógica simbólica e formal estabelece uma linguagem comum entre humanos e máquinas, facilitando a comunicação e o desenvolvimento de sistemas computacionais cada vez mais avançados.

**Máquina de hollerith (1889):** criada por Herman Hollerith, que aos 19 anos, trabalhando no censo norte americano, idealizou uma máquina que reduzisse o tempo gasto no processo de contagem. Nos Estados Unidos, o censo de 1880 levou 7 anos para ser processado, em 1890, com a máquina de hollerith, esse tempo foi reduzido para 2 dias. Mais tarde, a empresa fundada por ele foi uma das participantes da IBM.

**Figura 9 - Máquina de hollerith**



Fonte: Mulheres na Computacao ([bit.ly/3rSw4g3](https://bit.ly/3rSw4g3))

A empresa fundada para isto, Hollerith Tabulating Machines, veio a ser uma das três que em 1914 compôs a empresa CTR (Calculating-Tabulating-Recording), renomeada em 1924 para International Business Machine - IBM [IEEE95]. Hollerith, inspirado pelos teares de Jacquard, desenvolveu a idéia de se aproveitar os cartões perfurados dos teares em uma máquina que pudesse interpretar, classificar e manipular as somas aritméticas representadas pelas perfurações. Ele combinou cartões perfurados com os

novos dispositivos eletromagnéticos de então (Filho, 2007, p. 93).

**Z1, Z2, Z3 e Z4:** Konrad Zuse, um engenheiro civil alemão, desenvolveu uma série de máquinas automáticas controladas conhecidas como Z1, Z2, Z3 e Z4. Essas máquinas representaram um avanço significativo na capacidade de armazenamento e processamento de dados. Devido à Segunda Guerra Mundial, o projeto de Zuse enfrentou desafios e passou por várias reconstruções ao longo dos anos. O Z3, em particular, foi utilizado pelo Instituto de Pesquisa Aeronáutica Alemão para realizar cálculos estatísticos relacionados a projetos de asas de aeronaves.

**Figura 10 - Z3**



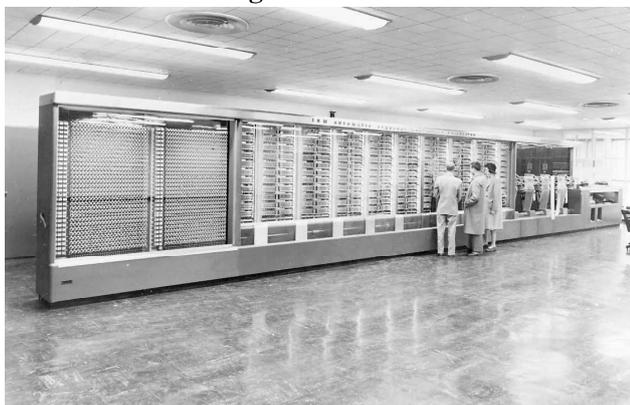
Fonte: Wikipédia ([bit.ly/3DLeFbv](http://bit.ly/3DLeFbv))

Ele desenvolveu o seu Z1, em 1936[...] em 1938[...] um aluno de Zuse, Helmut Schreyer, construiu uma parte do Z1 usando válvulas. Em função da situação de pré-guerra, Zuse teve de abandonar essa linha de desenvolvimento – seriam necessárias 1000 válvulas, o que era impossível naquele momento – e continuou o Z2 usando tecnologia baseada em relês.[...] O Z3 foi terminado em 1941 e foi o primeiro modelo totalmente operacional”. [...] O Z3 executava três a quatro adições por segundo e multiplicava dois números em quatro ou cinco segundos. Foi destruído, junto com a casa de Zuse, por um bombardeio em 1944. O Z4 começou a ser desenvolvido quase que simultaneamente ao final do trabalho do Z3. Era essencialmente a mesma máquina, com maior capacidade de memória e mais rápida. Por causa do avanço das tropas aliadas, o trabalho do Z4 foi interrompido quase ao seu final e a máquina ficou escondida em uma pequena cidade da Bavária chamada Hinterstein. Em 1950, na Suíça, Zuse reconstruiu o seu Z4, e fundou uma empresa de computadores, absorvida depois pela Siemens (Filho, 2007, p. 102).

**Mark I (1944):** Em 1944, a Universidade de Harvard em parceria com a IBM produziu a Mark I, a primeira calculadora eletromecânica automática desenvolvida em

larga escala. A máquina foi projetada por Howard Aiken e se destacou pela sua capacidade de realizar cálculos complexos de forma automatizada. A Mark I utilizava relés eletromecânicos para processar informações e executar operações matemáticas com maior precisão e velocidade do que as máquinas anteriores.

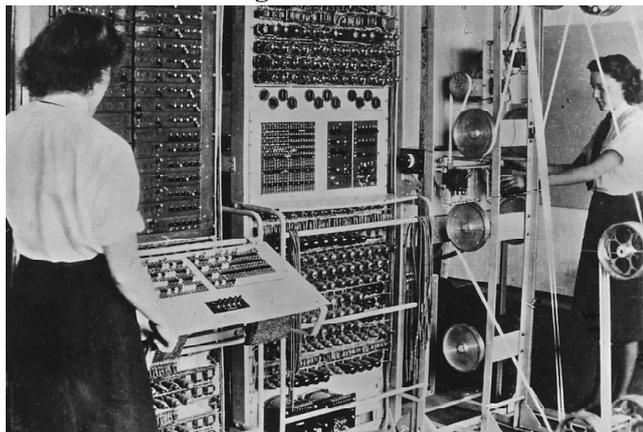
**Figura 11 - Mark I**



**Fonte:** Britannica ([bit.ly/3DBxwpE](https://bit.ly/3DBxwpE))

Ao término de sua primeira versão, em 1943, o IBM Automatic Sequence Controlled Calculator, comumente chamado de Harvard Mark I\*, tinha uma série de novas capacidades: modificava instruções dinamicamente baseando-se nos resultados obtidos durante o processamento, possuía unidades para decidir qual o melhor algoritmo para execução de um cálculo através do argumento de uma função, testava o conteúdo de registradores, etc. Diferenciava-se fundamentalmente de máquinas anteriores, como o EDSAC, (citado mais à frente), por usar memórias separadas para instruções e dados, o que ficou denominado como arquitetura de harvard. Quando terminado em 1944, foi imediatamente adotado pela marinha americana, para fins militares. Novas versões foram produzidas até 1952 (Filho, 2007, p. 103).

**Colossus (1943):** Em 1943, foi construída a máquina britânica chamada Colossus, com o objetivo de decifrar mensagens criptografadas pela máquina alemã ENIGMA durante a Segunda Guerra Mundial. O desenvolvimento do Colossus envolveu a colaboração de arqueólogos, linguistas, campeões de xadrez e matemáticos, sendo um dos principais nomes envolvidos o de Alan Turing. O Colossus foi pioneiro no uso de válvulas eletrônicas (tubos de vácuo) para processamento de informações, permitindo uma velocidade de decodificação muito maior do que os métodos manuais anteriores. Sua contribuição na quebra de códigos criptografados foi vital para o esforço de guerra dos Aliados e teve um impacto significativo no desenvolvimento da computação.

**Figura 12 - Colossus**

Fonte: Britannica ([bit.ly/43TJYMf](http://bit.ly/43TJYMf))

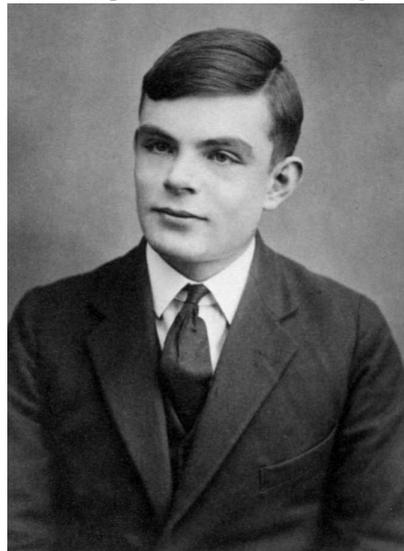
Enquanto isso, na Inglaterra, o grande esforço era decifrar o código secreto de guerra germânico. Um grupo especial formado por cientistas e matemáticos reuniu-se em Bletchley Park, um lugar entre as Universidades de Cambridge e Oxford, para tentar construir uma máquina capaz de decodificar o alfabeto produzido pela versão germânica de um dispositivo inventado nos Estados Unidos, o ENIGMA. A equipe era liderada pelo prof. T. H. Flowers, sendo o prof. M. H. A. Newman o responsável pelos requisitos que levariam, em 1943, à construção do computador digital eletrônico COLOSSUS\*. O trabalho do grupo de Betchley foi enormemente influenciado pelos resultados sobre computabilidade obtidos por Alan Turing. O COLOSSUS acabou não sendo conhecido em sua época por duas razões. A primeira é não ter sido ele um computador para uso geral, mas sim projetado especialmente para decodificar mensagens secretas. A segunda: a existência desta máquina somente foi revelada a partir de 1970, sendo que seus algoritmos de decodificação são ainda secretos (Filho, 2007, p. 105).

**Alan Turing:** Alan Mathison Turing, um renomado matemático, é amplamente reconhecido como o pai da computação teórica moderna. Sua notável contribuição durante a Segunda Guerra Mundial incluiu a decodificação das mensagens criptografadas nazistas, acredita-se que essa contribuição tenha encurtado a guerra em dois anos. Além disso, Turing desenvolveu um modelo abstrato de computador universal, que teve um impacto significativo no campo da ciência da computação. Embora nunca tenha construído fisicamente esse computador, suas teorias abrangiam todos os aspectos do seu funcionamento.

Turing foi um pensador visionário e antecipou-se ao seu tempo ao questionar a possibilidade da existência de inteligência artificial. Ele criou o famoso Teste de Turing, que avalia a capacidade de uma máquina simular o pensamento humano de forma tão

convincente que possa enganar uma pessoa. Infelizmente, apesar de suas brilhantes contribuições para a ciência da computação, Turing não recebeu o devido reconhecimento em vida. Devido à sua homossexualidade, foi condenado à castração química, o que teve um impacto devastador em sua vida pessoal. Tragicamente, ele foi encontrado morto em sua casa, ao lado de uma maçã envenenada com cianeto, e sua morte foi considerada um suicídio. Somente décadas depois, Turing foi amplamente homenageado e sua importância na história da computação foi reconhecida.

**Figura 13** - Alan Turing

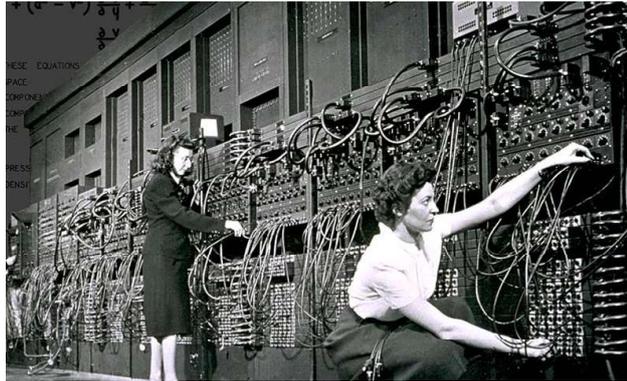


Fonte: Wikipédia ([bit.ly/47cKuYu](https://bit.ly/47cKuYu))

**ENIAC (1946):** construído nos Estados Unidos, foi um marco significativo no desenvolvimento da computação. Foi o primeiro computador eletrônico de uso geral a ser efetivamente concebido e construído. Sua criação foi motivada pela necessidade de lidar com cálculos balísticos complexos durante a Segunda Guerra Mundial.

O ENIAC, que significa Electronic Numerical Integrator and Computer, era uma máquina gigantesca, ocupando um grande espaço físico e utilizando válvulas eletrônicas para realizar operações matemáticas. Ele era capaz de executar uma ampla variedade de cálculos e permitiu avanços significativos em áreas como a física, a meteorologia e a pesquisa científica.

Embora o ENIAC tenha sido uma conquista notável, sua programação era feita manualmente através de fios e interruptores, o que tornava a tarefa complexa e demorada. No entanto, o ENIAC representou um salto significativo no campo da computação, pavimentando o caminho para a evolução dos computadores eletrônicos e contribuindo para o rápido avanço tecnológico que testemunhamos atualmente.

**Figura 14 - ENIAC**

Fonte: CNN Brasil ([bit.ly/44ORpFv](http://bit.ly/44ORpFv))

Seu formato era em U, suas memórias tinham 80 pés de comprimento por 8,5 de largura, e cada um dos seus registradores de 10 dígitos media 2 pés. Ao todo possuía 18.000 válvulas. Executava desvios condicionais e era programável, o que o diferenciava das outras máquinas construídas até a data. Sua programação era feita manualmente, através de fios e chaves. Os dados a serem processados entravam via cartão perfurado. Os programas típicos do ENIAC demoravam de meia hora a um dia inteiro para serem elaborados e executados (Filho, 2007, p. 104).

É importante destacar que as máquinas mencionadas anteriormente não representam um único projeto contínuo, mas sim uma seleção de marcos significativos no desenvolvimento da computação. Existem muitos outros trabalhos e contribuições que não foram mencionados, pois a evolução das máquinas é um processo complexo e multifacetado.

Ao longo do tempo, surgiram diversas máquinas e dispositivos que contribuíram para a evolução da tecnologia. Esses avanços foram impulsionados pelo desejo humano de criar ferramentas que tornassem tarefas insalubres e tediosas mais eficientes. A mecânica, a lógica e a matemática desempenharam papéis fundamentais nesse processo, impulsionando a criação de máquinas cada vez mais sofisticadas.

É importante reconhecer que muitas contribuições e realizações foram invisibilizadas ao longo da história. Muitos pesquisadores e inventores tiveram suas descobertas subvalorizadas ou não receberam o devido reconhecimento. É um lembrete de que a história da tecnologia é construída por uma rede complexa de colaborações e descobertas, e é essencial valorizar todas as contribuições. A evolução das máquinas ao longo do tempo nos mostra como a humanidade tem buscado constantemente maneiras de melhorar e automatizar tarefas. A história das máquinas remonta a tempos muito mais

distantes do que podemos imaginar, e o desenvolvimento contínuo da tecnologia continua a moldar nosso mundo atual.

No próximo tópico, exploraremos o papel da ciência no desenvolvimento de tecnologias de guerra, com foco nos aspectos políticos e sociais que influenciaram esse processo. Ao longo da história, a ciência desempenhou um papel fundamental no avanço das tecnologias utilizadas em contextos militares. Durante períodos de guerra, a busca por vantagem estratégica levou ao investimento em pesquisas científicas que resultaram no desenvolvimento de armas mais eficientes e sistemas de defesa avançados.

#### 2.4. CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO CONTEXTO DE GUERRA

Neste tópico, abordaremos os aspectos contextuais da criação dos primeiros computadores programáveis e da internet, com o objetivo de apresentar detalhes sobre o desenvolvimento dessas ferramentas que desempenharam um papel crucial na formação da sociedade contemporânea. Para isso, utilizaremos como referência o livro "A tecnoutopia do software livre: Uma história do projeto técnico e político do GNU", escrito por Aracele Torres, doutora em História Social (2018). Nessa obra, em vez de se aprofundar nos aspectos técnicos e descritivos dos computadores, são explorados os desdobramentos políticos e sociais desses eventos.

No ano de 2015, foi possível participar do Lakademy - Latin America KDE Summit, realizado no campus de Ondina da Universidade Federal da Bahia, onde se teve contato com a comunidade KDE. Durante esse evento, foi possível conhecer Aracele, uma das principais colaboradoras da comunidade, que possui uma trajetória acadêmica notável nos estudos sobre computação e software livre. O livro "A tecnoutopia do software livre: Uma história do projeto técnico e político do GNU" é baseado em sua dissertação de mestrado em História Social.

Os primeiros computadores programáveis surgiram entre 1945 e 1951 nas universidades inglesas e norte-americanas, tendo sua história intimamente ligada à guerra. Considerando a enorme disrupção em seu uso inicial, compreender a dinâmica das mudanças em seu propósito requer observar as características desse período específico. Essas primeiras máquinas eram completamente diferentes dos computadores que conhecemos hoje em dia. Elas ocupavam salas inteiras, pesavam toneladas e consumiam muita energia, tornando impossível sua utilização em ambientes que não fossem científico-militares. Foi necessário percorrer um longo caminho até que os computadores

se tornassem suficientemente amigáveis para entrar em residências e se tornarem tão intimamente presentes na vida das pessoas.

Reiterando a discussão apresentada no tópico anterior, no qual discutimos brevemente a diversidade de estudos e contribuições em torno dessas máquinas, Torres (2018, p. 26) afirma:

Elas representaram a confluência de ideias e projetos de vários cientistas, uma longa acumulação de saberes em torno dos estudos sobre automação. Essas máquinas, como explica Breton, representaram a síntese de vários e diferentes trabalhos, dentre eles os do matemático húngaro, e naturalizado norte-americano, John von Neumann; e do matemático britânico, Alan Turing. Ambos tinham interesse na construção de ferramentas potentes que representassem modelos do cérebro humano e que pudessem realizar cálculos os mais vastos possíveis. [...] Mas o desenvolvimento desta tecnologia também representa um outro tipo de convergência, a que ocorreu entre os interesses dos cientistas e dos militares.

Torres faz referência à Primeira e à Segunda Guerra Mundial como um único período, adotando a perspectiva de Eric Hobsbawm (2009), que unifica as duas guerras do século XX em um longo e conturbado período histórico de 31 anos. Esse período teve um impacto significativo e definiu os rumos dos anos subsequentes em vários aspectos. A guerra total estabeleceu uma situação extraordinária na qual toda a humanidade concentrou seus esforços na busca pela sobrevivência.

Diferente das guerras anteriores, a guerra do século XX foi além do combate corpo a corpo entre os militares, pela primeira vez civis foram o principal alvo. Estima-se 187 milhões de mortos, demonstrando o potencial devastador da utilização da ciência e da tecnologia como instrumentos de guerra. Nesse período, ciência e guerra andavam de mãos dadas. Era comum cientistas e universidades envolvidos em projetos financiados pelas forças militares. Os computadores eram máquinas gigantescas de calcular que não serviam a outro interesse, que não do exército e das grandes empresas (Torres, 2018, p. 24).

Além da guerra, o século XX foi marcado por grandes avanços na ciência e na tecnologia, formando uma tríade crucial para os desenvolvimentos históricos da computação. A criação dos primeiros computadores programáveis foi impulsionada pela necessidade de desenvolver novas ferramentas para o combate em massa, tanto em termos de defesa quanto de ataque. A demanda gerada durante os conflitos promoveu uma corrida científico-tecnológica sem precedentes, que impulsionou a origem de diversas ferramentas para ampliar a capacidade humana de organização, previsão e cálculo. Pela primeira vez na

história, surgiram mecanismos de destruição em massa. A delimitação tradicional dos campos de batalha e o combate corpo a corpo entre militares deram lugar a ataques diretos à população civil e à letalidade de armas capazes de dizimar cidades inteiras.

Esses avanços tecnológicos representaram uma mudança drástica na natureza dos conflitos, com implicações significativas para a sociedade como um todo. À medida que as tecnologias de destruição em massa se desenvolviam, a necessidade de sistemas de computação eficientes e sofisticados se tornava cada vez mais evidente. Essas máquinas pioneiras, que ocupavam salas inteiras e consumiam enormes quantidades de energia, foram os primeiros passos em direção à computação moderna, pavimentando o caminho para os computadores que se tornariam familiares em residências e instituições.

É importante destacar que essas transformações não se limitaram ao contexto militar. Os avanços científicos e tecnológicos durante esse período também influenciaram profundamente outras áreas, como a medicina, a indústria, as comunicações e a pesquisa científica. A tecnologia começou a se infiltrar em diferentes aspectos da vida cotidiana, moldando a sociedade contemporânea de maneiras complexas e multifacetadas.

Nesse sentido, compreender a evolução dos primeiros computadores programáveis requer uma análise abrangente que leve em consideração não apenas os aspectos militares e tecnológicos, mas também as implicações sociais, políticas e culturais desses avanços.

Este período da guerra foi marcado por uma significativa militarização da ciência. Como Philippe Breton (1992) também sublinha, os cientistas geralmente são vistos como responsáveis para assegurar a perpetuidade da nossa civilização e durante o período da guerra eles foram mais cobrados a assumir esse papel. Seus serviços foram solicitados para, entre outras coisas, guiar os políticos na utilização da ciência para garantir nossa perpetuidade. Foi dessa forma, portanto, que eles foram utilizados durante a guerra (Torres, 2018, p. 27).

No contexto de guerra total, a ciência desempenhou um papel fundamental na preservação da humanidade e seu dever de atender às demandas da guerra levou a uma parceria estreita com o setor militar. No entanto, essa colaboração levantou questões éticas e políticas de grande complexidade. Por exemplo, cientistas e estudiosos que se refugiaram nos Estados Unidos contribuíram para a construção de mecanismos para combater o avanço nazista, mas também foram responsáveis pelo desenvolvimento de armas letais, como a bomba atômica, por meio do Projeto Manhattan.

O engajamento dos cientistas que prestaram serviços aos militares no combate ao nazismo e fascismo, mesmo culminando na dizimação de milhares de pessoas e na

destruição da imagem da comunidade científica como guardiã da paz, pode ser explicado também pelo fato de que muitos deles eram refugiados do nazismo, e foram perseguidos por questões étnicas e ideológicas (Torres, 2018, p. 28).

Essa situação apresenta uma complexidade ética e moral, pois, por um lado, esses cientistas contribuíram para a vitória dos Aliados na guerra e para a derrota dos regimes totalitários que representavam uma ameaça à liberdade e aos direitos humanos. Por outro lado, o uso de armas destrutivas resultou em um alto custo humano e levantou questionamentos sobre os limites da responsabilidade científica diante do desenvolvimento de tecnologias potencialmente devastadoras.

Essas tensões éticas e políticas ressaltam a importância de analisar o contexto histórico mais amplo e as motivações por trás das ações dos cientistas. A perseguição que muitos deles enfrentaram durante o regime nazista contribuiu para seu engajamento na pesquisa militar, buscando uma maneira de deter o avanço do totalitarismo. No entanto, essas escolhas também geraram consequências significativas e levantaram debates éticos duradouros sobre o papel da ciência na sociedade.

A corrida científico-tecnológica durante tempos de guerra impulsionou grandes investimentos em pesquisas, e a computação emergiu e se consolidou rapidamente nesse contexto, tornando-se uma das mais importantes demonstrações de poder de uma nação. No entanto, é importante refletir sobre a necessidade de situações extremas, como a guerra, para que a ciência e a tecnologia sejam valorizadas. A guerra desempenhou um papel impulsionador na sociedade do século XX, uma vez que as elites perceberam nas inovações tecnológicas uma oportunidade de satisfazer seus interesses na disputa pelo poder bélico e econômico mundial. Isso levanta a questão de se tantos avanços teriam sido alcançados em tempos de paz.

Conforme destacado por Torres (2018), o desenvolvimento tecnológico impulsionado pela guerra é um indicativo de como o Estado e a sociedade podem tanto contribuir para o avanço quanto para o sufocamento da ciência e da tecnologia. Em momentos de conflito, há um direcionamento de recursos e uma mobilização de esforços sem precedentes, o que pode impulsionar inovações significativas. No entanto, é importante considerar que esses avanços muitas vezes vêm acompanhados de consequências negativas, como a destruição e o sofrimento humano. Essas reflexões nos levam a questionar a relação entre ciência, tecnologia e sociedade, e como o contexto histórico e político influenciam seu desenvolvimento.

A guerra total sem dúvida revolucionou a administração. Até onde revolucionou a tecnologia e a produção? Ou, perguntando de outro modo, até onde adiantou ou retardou o desenvolvimento econômico? Adiantou visivelmente a tecnologia, pois o conflito entre beligerantes avançados era não apenas de exércitos, mas de tecnologias em competição para fornecer-lhes armas eficazes e outros serviços essenciais. Não fosse pela Segunda Guerra Mundial, e o medo de que a Alemanha nazista explorasse as descobertas da física nuclear, a bomba atômica certamente não teria sido feita, nem os enormes gastos necessários para produzir qualquer tipo de energia nuclear teriam sido empreendidos no século XX. Outros avanços tecnológicos conseguidos, no primeiro caso, para fins de guerra mostraram-se consideravelmente de aplicação mais imediata na paz — pensamos na aeronáutica e nos computadores — mas isso não altera o fato de que a guerra ou a preparação para a guerra foi um grande mecanismo para acelerar o progresso técnico, “carregando” os custos de desenvolvimento de inovações tecnológicas que quase com certeza não teriam sido empreendidos por ninguém que fizesse cálculos de custo-benefício em tempo de paz, ou teriam sido feitos de forma mais lenta e hesitante (Hobsbawm, 1995, p. 44).

Até então, não havia registros de uma guerra em dimensões semelhantes, o que se deve ao fato de ter sido a primeira guerra globalizada, com a participação significativa da ciência e da tecnologia. A Primeira Guerra Mundial testemunhou avanços impressionantes em diversas áreas, como medicina, química, física e engenharia. A invenção da metralhadora e o uso de gases mortais foram acompanhados por desenvolvimentos na medicina de guerra, incluindo tratamentos de ferimentos graves e doenças relacionadas ao conflito. Além disso, foram feitas descobertas importantes sobre a energia atômica e a construção de armas nucleares, representando um marco na história da física nuclear.

Aracele Torres (2018) destaca a influência da física nuclear, do cálculo e do tratamento da informação, bem como a psicologia e a medicina, que tiveram um papel significativo durante o período do regime nazista na Alemanha. A pesquisa científica e tecnológica estava diretamente ligada às ambições bélicas e ideológicas desse regime.

Outra importante invenção que teve origem nesse contexto de turbulência e inovações foi a internet, que revolucionou a forma de vida da humanidade tanto quanto o computador. A história da internet remonta aos anos 1960, durante a Guerra Fria, e foi desenvolvida no âmbito do Departamento de Defesa dos Estados Unidos. Inicialmente conhecida como Arpanet, a internet foi criada como uma ferramenta de comunicação entre militares e cientistas, visando garantir a troca de informações em caso de ataques que pudessem interromper as comunicações convencionais.

Uma das versões mais contadas sobre a criação da internet diz que ela surgiu em função de estratégias militares, nos anos de 1960, durante o clima de tensão entre os EUA e a União Soviética (URSS), que ficou conhecida como Guerra Fria. A Agência de Projetos e Pesquisa Avançada (ARPA) do Departamento de Defesa dos EUA, idealizou um sistema de comunicação que fosse imune a ataques nucleares de seus inimigos soviéticos. Esse sistema pretendia ser uma alternativa aos convencionais meios de telecomunicação, no caso destes serem destruídos (Torres, 2018, p. 30).

Desenvolvida originalmente com o objetivo de garantir a segurança das comunicações militares dos Estados Unidos em caso de ataques nucleares durante a Guerra Fria, essa tecnologia encontrou sua principal aplicação em universidades, por meio de projetos de parceria entre o exército e pesquisadores. No entanto, ao longo do tempo, o projeto inicial foi adaptado para atender às novas demandas, passando a ser utilizado como meio de comunicação entre cientistas, além de sua função original, obviamente com o consentimento das autoridades militares. Conforme destacado por Torres (2018, p. 32), “Independente de qual tenha sido o real propósito dessa rede no seu início, ela acabou servindo a ambos os propósitos e até a outros que estavam muito além do planejado naquele momento”.

Os Estados Unidos ocupam um lugar de destaque na história da computação, particularmente. Foi lá que surgiram instituições como a ARPA (Advanced Research Projects Agency) e a NASA (National Aeronautics and Space Administration), além do renomado polo tecnológico conhecido mundialmente como Vale do Silício, localizado na Califórnia. Essa liderança deve-se, em grande parte, ao fato de que os Estados Unidos emergiram e se destacaram como uma potência mundial ao longo do século XX, especialmente devido às circunstâncias da guerra. Uma parte significativa desse crescimento pode ser atribuída à disputa e ao investimento estratégico em tecnologia. Conforme salientado por Torres (2018, p. 35), “Não por acaso a história da informática é também essencialmente norte-americana e sua origem representa a ascensão desse país como potência. Nenhum outro país ganhou tamanho lugar de destaque na memória da informática”. Sobre o desenvolvimento tecnológico e a participação do Estado nesse contexto, ela cita:

[...] embora não determinem a tecnologia, a sociedade pode sufocar seu desenvolvimento principalmente por intermédio do Estado. [...] Sem dúvida, a habilidade ou a inabilidade de as sociedades dominarem a tecnologia e, em especial, aquelas tecnologias que são estrategicamente decisivas em cada período histórico, traça seu destino a ponto de

podermos dizer que, embora não determine a evolução histórica e a transformação social, a tecnologia (ou a sua falta) incorpora a capacidade de transformação das sociedades, bem como os usos que as sociedades, sempre em um processo conflituoso, decidem dar ao seu potencial tecnológico (Castells, 1999, *apud* Torres, 2018, p. 34).

Diante desse cenário repleto de atrocidades, insegurança e instabilidade, com o ápice representado pela explosão da bomba atômica, a sociedade começou a questionar o verdadeiro papel da ciência e da tecnologia. Surgiram dúvidas sobre o ideal de progresso e desenvolvimento. A aliança com interesses militares teve um alto custo para a imagem do cientista, que passou a ser associado a projetos secretos, experimentos macabros, irresponsabilidade, ambição e loucura. Essa imagem do cientista se disseminou amplamente na cultura popular, inclusive em produções cinematográficas da época.

Segundo Barca (2005), no período compreendido entre 1951 e 1964, o tema central dos filmes era o preço do progresso, tendo como ameaça o uso da energia atômica. Com as imagens devastadoras de Hiroshima e Nagasaki, uma nova abordagem do cinema em relação à ciência e ao impacto de seu avanço na humanidade emergiu. Foi compreendido que as conquistas científicas que geravam situações de pavor retratadas no cinema não eram fruto de ações isoladas ou eventos fortuitos.

O mundo descobre a existência de homens vivos, inteligentes e respeitáveis produtores de conhecimento por trás dos feitos militares. A bomba atômica é real, assim como os homens que a criaram. Nesse período pós-guerra, de 1945 até 1970, Jones identifica um outro estereótipo nos filmes ingleses: a figura do técnico/cientista a serviço do governo ou dos militares – conhecido na gíria inglesa como Boffin. Um exemplo desse tipo de personagem está no filme do cineasta norte-americano Stanley Kubrick (1928-1999), *Dr. Fantástico, ou Como aprendi a parar de me preocupar e comecei a amar a bomba*, de 1964. As características estereotipadas do Boffin e seu trabalho secreto para os militares no poder podem ser observados, também, em *Uma mente brilhante*. Em seus delírios esquizofrênicos, John Nash se descobre a serviço das Forças Armadas (Barca, 2005, p. 33).

A computação, que atualmente para muitos é sinônimo de liberdade de expressão, é resultado do que Torres (2018) descreve como a militarização da ciência. Durante os 31 anos de guerra, enquanto a humanidade se auto destruía, foram feitos grandes avanços que desempenham um papel crucial na atualidade. Esse período ilustra claramente que a capacidade criativa dos seres humanos e suas criações podem servir a diferentes propósitos, muitas vezes contradizendo a finalidade original para a qual foram concebidas.

Isso significa que não existe algo completamente bom ou ruim nas inovações tecnológicas, mas sim diferentes formas de apropriação. Essa dualidade se manifesta na história dos computadores e no debate sobre tecnologia desde o seu início.

O processo de domesticação dos computadores, que antes eram máquinas de guerra, é brilhantemente explorado por Torres (2018), com destaque para a importante participação da cultura hacker nesse percurso. A autora afirma que, assim como a informática teve origem em um contexto de guerra, a microinformática, representada pelos computadores pessoais, surgiu a partir de movimentos anti-guerra. Ela retrata esse movimento, destacando os ideais utópicos dos grupos que lideraram a revolução da microinformática, idealizando uma relação entre computadores e sociedade fundamentada no conhecimento e na liberdade. Conforme salientado por Torres (2018, p. 37), "se a guerra foi a mãe de todas as tecnologias, como afirma Manuel Castells (1999), a repulsa a ela também produziu revoluções igualmente importantes no campo tecnológico no final do século XX". No próximo tópico, iremos explorar mais detalhadamente a figura do hacker e sua participação nessa revolução tecnológica.

## 2.5. COMPUTADORES PESSOAIS, MOVIMENTOS SOCIAIS E CIBERATIVISMO

As diferentes transformações pelas quais os computadores passaram ao longo de sua história são evidências de sua capacidade de se adaptar e se redefinir. Torres (2018), com base no trabalho de Philippe Breton (1991), descreve três fases distintas relacionadas ao modo de uso e ao significado social dos computadores, até chegar ao seu uso no âmbito doméstico.

A primeira fase corresponde ao período que se estende do fim da Segunda Guerra Mundial ao início da Guerra Fria, compreendido entre 1945 e 1960. Nesse período, as máquinas eram extremamente caras tanto para a produção quanto para a manutenção, eram gigantescas e consumiam muita energia. Além disso, eram de difícil manipulação naquela época. Seu uso estava predominantemente voltado para fins militares, sendo totalmente inviável pensar em utilizar computadores fora do âmbito científico-militar ou de grandes empresas.

A segunda fase, que ocorreu de 1965 a 1970, é caracterizada pelo processo de desvinculação da interferência militar no gerenciamento e financiamento dos computadores. Nesse período, houve um aumento gradual da presença dos computadores em grandes empresas e um maior financiamento privado. Segundo Torres (2018), é nessa

fase que se inicia o processo de aperfeiçoamento dos computadores. Ao contrário da fase anterior, houve uma maior preocupação com os aspectos práticos de usabilidade, processamento e gestão dessas máquinas, uma vez que passaram a ser utilizadas por pessoas que não necessariamente eram cientistas, matemáticos, físicos ou programadores, mesmo estando em um contexto de grandes corporações. Os computadores começaram a ser incorporados como soluções para a gestão de negócios, embora ainda fossem considerados como a "informática dos especialistas" (Breton, 1991, p. 237).

A terceira fase, nos anos 1970, segundo Torres (2018), marca uma mudança radical na forma como os computadores eram percebidos até então. Com a criação de componentes menores, como os transistores, que permitiram uma drástica redução no consumo de energia, foram possíveis mudanças técnicas significativas, inaugurando a era da microinformática. Nesse contexto, a partir dessas evoluções técnicas, surgiram os primeiros computadores de uso pessoal.

Além dos aspectos técnicos, a produção dos microprocessadores causou inúmeras mudanças no âmbito econômico e social. Houve um impulso na produção industrial, especialmente no campo da automação, o que levou ao desenvolvimento da robótica e à criação de novas formas de automatização de atividades cotidianas, como as transações bancárias. No entanto, esse movimento não ocorreu apenas como resultado do avanço tecnológico. De acordo com Torres (2018), houve uma importante participação dos grupos hackers nas décadas de 1960 e 1970. Nesse período, esses grupos já buscavam popularizar os computadores pessoais, que até então não estavam acessíveis à maioria da população.

Para entender melhor o papel social desses grupos no desenvolvimento da computação, é necessário esclarecer o significado de ser um hacker. Esse debate é bastante abrangente e complexo, mas será abordado de forma concisa e panorâmica neste estudo. André Lemos define hackers da seguinte maneira:

[...] Outsiders da informática que, através de um comportamento lúdico e criativo, tomam os computadores não como uma simples ferramenta de cálculo, mas como um media de comunicação. Mais ainda, utilizam as ferramentas da informática e da telemática como armas, contra o que identificam como sendo a ameaça do controle e do poder sobre a informação e conseqüentemente sobre a sociedade. (Lemos, 2010, p. 215).

Essa definição ajuda a compreender a perspectiva dos hackers e sua motivação em relação ao uso dos computadores como instrumentos de resistência e liberdade, desafiando o controle e o poder sobre a informação na sociedade.

A palavra "*hacker*" possui diversos significados construídos ao longo dos anos. Infelizmente, no imaginário social, esse termo é frequentemente associado de forma pejorativa, com uma conotação negativa, criminalizada e ameaçadora. No entanto, existem movimentos que lutam pela desconstrução dessa imagem negativa, que é constantemente reforçada pela mídia. Conforme aponta Torres (2018), a palavra "*hacker*" tem origem no termo inglês "*hack*", que significa cortar algo de forma irregular ou fazer uma bricolagem. A partir da década de 1950, o termo "*hack*" começou a ser associado a alterações em máquinas e, posteriormente, foi adotado no contexto da informática.

O movimento do software livre, entre outras coisas, busca questionar o significado socialmente atribuído à capacidade de descobrir utilidades além das previstas em uma determinada ferramenta. De forma mais ampla, uma pessoa que se dedica intensamente a uma área específica e descobre novas formas de uso para objetos, indo além das atribuições originais, pode ser considerada um hacker. Por outro lado, existe um termo específico para distinguir indivíduos que usam seu conhecimento em computação para praticar atos prejudiciais e antiéticos, como roubo ou exposição de informações confidenciais, violação de sistemas de segurança e invasão de computadores. Nesses casos, utiliza-se o termo "*cracker*".

É importante destacar que a distinção entre hacker e cracker busca separar as ações e intenções positivas e construtivas dos indivíduos que exploram o potencial da tecnologia, promovendo avanços e inovações, daquelas que envolvem atividades ilícitas e prejudiciais. A luta pela desconstrução da imagem negativa do hacker e pela valorização do conhecimento e da criatividade na área da computação é um esforço necessário para promover uma compreensão mais abrangente e precisa desse termo.

Contrariando o imaginário social em relação ao desenvolvimento dos primeiros computadores pessoais, que geralmente são vistos como sendo originários de grandes corporações ou do governo, Torres (2018) aponta que o surgimento das primeiras máquinas pessoais ocorreu em um clube de entusiastas da computação. Eram jovens que se reuniam com o objetivo de adquirir novos conhecimentos sobre essa tecnologia e, claro, se divertir. "Vale notar que os engenheiros e técnicos que trabalhavam com informática naquela época não acreditavam na relevância de um computador para uso pessoal" (Torres, 2018, p. 69). No entanto, em relação aos objetivos políticos desses grupos, a autora afirma que "não era exatamente o que podemos chamar de ambiente 'politizado'. Embora houvesse pessoas com esse perfil no espaço, essa não era a regra" (Torres, 2018, p. 63). A

participação e a interferência desse grupo no contexto social ocorreram principalmente no desenvolvimento de ideias e práticas relacionadas à utopia do conhecimento livre.

A microinformática nasceu nas simples garagens de casas californianas, como produtos de bricolagens eletrônicas, das mãos de estudantes radicais, apaixonados por informática, ativistas antiguerra, esquerdistas marxistas, hippies, zen budistas, todos os tipos de grupos de pessoas que viram no computador pessoal a possibilidade de construção de uma nova realidade (Lévy, 1993, *apud* Torres, 2018, p. 69).

A partir do trecho mencionado, percebe-se que o surgimento do computador pessoal foi impulsionado por um movimento social que contestava a maneira como essa ferramenta estava sendo utilizada. Torres (2018) destaca que esse movimento tinha como objetivo utópico alcançar a liberdade, enxergando no uso dos computadores por pessoas comuns a oportunidade de empoderamento e transformação social. Esses ideais desempenharam um papel significativo na concretização dos computadores pessoais, que, em sua concepção inicial, foram idealizados para proporcionar acesso à população a uma nova forma de comunicação, produção e disseminação do conhecimento. Era uma luta pela democratização de uma ferramenta que, até então, beneficiava apenas um grupo seletivo da sociedade ou era utilizada para propósitos destrutivos. Essa perspectiva demonstra a busca por uma mudança de paradigma, que visava trazer os benefícios da tecnologia para um número maior de pessoas e promover um impacto positivo na sociedade como um todo.

Para muitas pessoas o computador encarnou a utopia da democratização das informações. Era preciso se apropriar dessa tecnologia, então vista como uma arma de/para guerra, e transformá-la numa ferramenta libertadora. Era preciso colocar os computadores a serviço do povo: *Computers for the people*. Esse foi o grande lema da microinformática (Lévy, 1993, *apud* Torres, 2018, p. 69).

Para disseminar e legitimar os ideais de uma computação libertadora, levantados por esse movimento, foi necessário realizar um trabalho de base que visasse mudar o paradigma em relação à percepção social dos computadores, que era predominantemente negativa e associada a fins destrutivos. Compreende-se que, diante dos diversos eventos negativos relacionados a essas máquinas, que eram pouco familiares para a maioria das pessoas, houvesse desconfiança em relação aos impactos da sua introdução nas residências. Além disso, os benefícios e a utilidade desses computadores no contexto pessoal e cotidiano ainda não eram evidentes.

Nesse processo de desconstrução, Torres (2018) destaca o primeiro desafio enfrentado por esses grupos, que era dismantelar a ideia de que os computadores eram

apenas armas de guerra utilizadas contra o povo. Surgiu então o projeto conhecido como Resource One, formado por um coletivo de ativistas que buscavam dissipar a aura de elitismo e até mesmo de misticismo que envolvia a tecnologia, com a intenção de aproximar o computador das pessoas e utilizá-lo para disponibilizar informações à comunidade.

Essa iniciativa visava desmistificar os computadores, tornando-os acessíveis e úteis para o benefício coletivo, ao mesmo tempo em que confrontava a visão prevalecente de que eles eram exclusivamente ferramentas de poder e controle. O objetivo era democratizar o acesso à tecnologia, promover a educação e a partilha de conhecimentos, e assim, construir uma relação mais positiva e inclusiva com os computadores.

A viabilidade do objetivo de democratizar o uso dos computadores pressupôs a desconstrução do medo e da desconfiança em torno dessas máquinas, bem como a demonstração do seu potencial estratégico na vida cotidiana. Foi necessário mostrar como os computadores poderiam ser ferramentas poderosas na produção e disseminação do conhecimento, assim como na articulação da vida social.

Essa mudança de percepção ocorreu especialmente durante os anos 90, quando os computadores assumiram um papel fundamental no empoderamento individual e na formação de comunidades colaborativas. Torres (2018) destaca que nesse período os computadores passaram a ser vistos como impulsionadores do potencial criativo e participativo das pessoas, possibilitando a conexão e a interação em níveis antes inimagináveis.

A ideia de que os computadores poderiam promover o empoderamento do indivíduo e a formação de uma comunidade colaborativa reflete a transformação da visão social em relação a essas máquinas. Em vez de serem encarados como instrumentos de controle ou exclusividade de determinados grupos, os computadores foram reconhecidos como ferramentas que poderiam ampliar as capacidades individuais, incentivar a participação coletiva e promover a inclusão digital.

Essa nova perspectiva contribuiu para a disseminação dos computadores pessoais e para a construção de uma sociedade mais conectada, participativa e informada, em que o acesso à tecnologia não era mais visto como um privilégio, mas como um direito e uma oportunidade de desenvolvimento.

**Figura 15** - Altair 8800



Fonte: Meio Bit ([bit.ly/44Xr1tq](https://bit.ly/44Xr1tq))

Os primeiros computadores pessoais foram produzidos em 1975, em um clube de entusiastas da computação localizado em uma garagem no Vale do Silício, conforme mencionado por Torres (2018, p. 81). Foi nesse ambiente que empresas como a Microsoft e a Apple foram fundadas, tornando-se posteriormente líderes globais no mercado da computação e alcançando um status multibilionário. “O lançamento do Altair marcou a era dos computadores pessoais, não era ainda a máquina descomplicada que queriam entusiastas como Ted Nelson, mas abriu caminho para que elas fossem construídas” (Torres, 2018, p. 83).

O lançamento do Altair 8800 marcou o início da era dos computadores pessoais e estabeleceu as bases para uma revolução tecnológica que permeia todos os aspectos da vida moderna. Esta transição para a acessibilidade e funcionalidade dos computadores pessoais desencadeou uma integração sem precedentes da tecnologia em nossas atividades diárias, alterando de forma fundamental as interações sociais e as práticas de trabalho. Foi um marco decisivo para a evolução da computação e a popularização do uso de computadores no cotidiano. Com o tempo, os computadores pessoais tornaram-se mais acessíveis, amigáveis e integrados ao dia a dia, impulsionando o avanço tecnológico e transformando nossa maneira de viver e interagir com o mundo digital. Conforme avançamos para o próximo capítulo, nosso foco se voltará para as mudanças no trabalho e a emergência da Indústria 4.0, caracterizada pela fusão de tecnologias e pela convergência dos mundos físico, digital e biológico. Este avanço representa uma mudança significativa no âmbito do trabalho, impulsionada por inovações tecnológicas como o Altair 8800.

### **3. TRABALHO E INDÚSTRIA 4.0: UMA BREVE CONTEXTUALIZAÇÃO**

Este capítulo tem como objetivo fornecer uma breve contextualização sobre o tema do trabalho e a Indústria 4.0. A quarta revolução industrial, caracterizada pela digitalização e automação avançada dos processos produtivos tem impactado de forma significativa o mundo do trabalho. Neste contexto, é fundamental compreender as transformações ocorridas, as tecnologias emergentes e suas consequências para os trabalhadores, as relações laborais e o mercado de trabalho para situar o Serviço Social nessa dinâmica.

Neste capítulo, será realizado um percurso histórico abrangendo as revoluções industriais que antecederam a Indústria 4.0. Serão abordados os principais marcos históricos e características de cada uma dessas revoluções, desde a Revolução Industrial do século XVIII até a atualidade. Será analisada a transição de cada fase industrial, destacando os avanços tecnológicos, as transformações sociais e econômicas, bem como o impacto no mundo do trabalho. Em seguida, será apresentada uma visão geral da Indústria 4.0, discutindo seus principais pilares tecnológicos e explorando as implicações desse cenário para o futuro do trabalho. Contextualizar historicamente as revoluções industriais anteriores permitirá uma melhor compreensão das implicações e desafios enfrentados na Indústria 4.0.

#### **3.1. DAS REVOLUÇÕES INDUSTRIAIS À INDÚSTRIA 4.0: UMA JORNADA TECNOLÓGICA**

A construção deste tópico se baseará nas perspectivas de Schwab (2016), Castells (2021), Hobsbawm (2000), Hortmann (2019) e Pinto (2007). O trabalho de Hortmann (2019) é especialmente relevante para este capítulo, proporcionando uma perspectiva ampla e contemporânea das revoluções industriais e enriquecendo-o com importantes referências bibliográficas. Nesta seção, Schwab (2016) será abordado de forma mais específica, focando em sua contribuição na exposição e detalhamento da Indústria 4.0, que será tratada no próximo tópico.

Castells (2021), é amplamente conhecido como um dos principais autores contemporâneos dedicados ao estudo das Tecnologias da Informação. Especificamente, o primeiro volume de sua trilogia "a Era da Informação: Economia, Sociedade e Cultura" realiza uma análise dos impactos da Revolução das Tecnologias da Informação. Além

disso, a obra investiga os fatores que desencadeiam uma revolução a partir do desenvolvimento de uma nova tecnologia, traçando comparativos entre elas.

Hobsbawm (2000), por sua vez, contribuirá com uma abordagem histórica das mudanças sociais geradas pelas novas formas de produção, com foco na Inglaterra como pioneira da revolução industrial. O contexto econômico e social, tanto anterior quanto posterior a essa dinâmica, também é minuciosamente explorado em sua obra. Hobsbawm destaca que as primeiras fases do processo de Revolução Industrial foram cruciais para a introdução de mudanças radicais no modo de vida da época, mudanças que ecoam até os dias atuais. Já Pinto (2007) esclarece e situa historicamente os modelos de produção Taylorista, Fordista e Toyotista, elencando suas principais características e a transição entre eles.

Existe hoje um amplo conjunto de pesquisas e estudos que afirmam estarmos imersos na Indústria 4.0, um período caracterizado pela interconexão de tecnologias digitais e físicas que estão transformando profundamente a forma como produzimos e vivemos. A Internet das Coisas, a inteligência artificial, a robótica avançada e outras inovações estão impulsionando a automação e a digitalização de diferentes processos. Essa revolução não se restringe ao setor industrial, mas também afeta serviços, saúde e transporte, entre outros, impactando vários aspectos da vida cotidiana. Schwab (2016) enfatiza a amplitude e a natureza multidisciplinar da Indústria 4.0.

A quarta revolução industrial, no entanto, não diz respeito apenas a sistemas e máquinas inteligentes e conectadas. Seu escopo é muito mais amplo. Ondas de novas descobertas ocorrem simultaneamente em áreas que vão desde o sequenciamento genético até a nanotecnologia, das energias renováveis à computação quântica. O que torna a quarta revolução industrial fundamentalmente diferente das anteriores é a fusão dessas tecnologias e a interação entre os domínios físicos, digitais e biológicos (Schwab, 2016, p. 19).

Uma revolução industrial é caracterizada pela transformação significativa na estrutura e nos processos produtivos de uma sociedade. Geralmente, envolve avanços tecnológicos, mudanças nas formas de organização do trabalho e impactos econômicos e sociais substanciais. Essas revoluções introduzem novas tecnologias que impulsionam a produção, como máquinas, ferramentas, métodos de produção, fontes de energia, materiais e dispositivos inovadores. De acordo com Hortmann (2019), as revoluções tecnológicas são marcadas por mudanças radicais motivadas pela incorporação de novas tecnologias, com desdobramentos nos âmbitos econômico, social e político. Castells (2021) reforça a

natureza abrangente das revoluções tecnológicas ao longo da história, incluindo as revoluções industriais. Ele destaca que essas revoluções não apenas introduzem novos produtos ou tecnologias de forma isolada, mas penetram em todas as esferas da atividade humana, transformando o próprio tecido em que a sociedade exerce suas atividades. Essa perspectiva ressalta a profundidade do impacto que as revoluções industriais têm na vida das pessoas, afetando tanto a economia quanto às estruturas sociais e políticas.

O registro histórico das revoluções tecnológicas, conforme foi compilado por Melvin Kranzberg e Carroll Purcell, mostra que todas são caracterizadas por sua pervasividade, ou seja, por sua penetração em todos os domínios da atividade humana, não como fonte exógena de impacto, mas como o tecido em que essa atividade é exercida. Em outras palavras, são voltadas para o processo, além de induzir novos produtos (Castells, 2021, p. 19).

As revoluções industriais provocam mudanças na produção e no trabalho. Elas promovem alterações com a adoção de métodos de produção em massa, padronização, automação e maior eficiência. Essas transformações têm um impacto significativo nas estruturas sociais e econômicas, podendo influenciar a distribuição de riqueza, o padrão de vida e condições de trabalho. Além disso, notam-se implicações culturais, como a migração da população rural para áreas urbanas, a formação de grandes centros urbanos, alterações nas relações sociais e nas formas de entretenimento. Segundo Castells (2021), as revoluções industriais são caracterizadas por um aumento rápido de aplicações tecnológicas que transformam os processos de produção e distribuição.

Foram, de fato, “revoluções” no sentido de que um grande aumento repentino e inesperado de aplicações tecnológicas transformou os processos de produção e distribuição, criou uma enxurrada de novos produtos e mudou de maneira decisiva a localização das riquezas e do poder no mundo, que, de repente, ficaram ao alcance dos países e elites capazes de comandar o novo sistema tecnológico (Castells, 2021, p. 91).

Durante a primeira Revolução Industrial, que ocorreu entre o final do século XVIII e meados do século XIX na Inglaterra, uma série de avanços tecnológicos e transformações na produção e na sociedade desencadearam mudanças significativas nos diferentes aspectos supracitados. Nessa época, a economia inglesa era predominantemente composta por agricultores e camponeses. A produção era realizada de maneira manual e em pequena escala, utilizando métodos tradicionais e ferramentas simples. A fabricação de

bens era predominantemente artesanal, ocorrendo em oficinas ou pequenas manufaturas, com técnicas transmitidas ao longo das gerações.

Essa primeira Revolução Industrial trouxe consigo uma mudança radical no perfil da mão de obra, como observa Hobsbawm (2000). Enquanto a sociedade pré-industrial era composta, em grande parte, por famílias que possuíam suas próprias propriedades agrícolas e oficinas artesanais, a sociedade industrial passou a ser predominantemente formada por proletários, cuja principal fonte de renda era o salário pelo trabalho. Essa transição substituiu a relação de "servo" e "amo" por uma nova dinâmica, na qual o trabalhador era visto como um "operador" ou "braço" dentro das estruturas industriais emergentes.

Numa sociedade industrial, a mão de obra é em muitos aspectos diferente da que existe na sociedade pré-industrial. Em primeiro lugar, é formada em maioria absoluta por "proletários", que não possuem qualquer fonte de renda digna de menção além do salário em dinheiro que recebem por seu trabalho. Já a mão de obra pré-industrial é formada em grande parte por famílias possuidoras de suas próprias propriedades agrícolas, oficinas artesanais etc, ou cujas rendas salariais suplementam - ou é suplementada por - algum acesso direto a meios de produção. Além disso, cumpre distinguir o proletariado, cujo único vínculo com seu empregador está no recebimento de salário em dinheiro, do "servo" ou dependente pré-industrial, que tem uma relação humana e social muito mais complexa com seu "amo", relação essa que implica deveres recíprocos, ainda que muito desiguais. A Revolução Industrial substituiu o servo e o homem pelo "operador" ou "braço" (Hobsbawm, 2000, p. 79).

O surgimento de transformações industriais na Inglaterra foi impulsionado por diferentes fatores como o acúmulo de capital proveniente do comércio e da expansão marítima, bem como o desenvolvimento de uma classe burguesa em ascensão. Essas condições proporcionaram as bases necessárias para as mudanças que ocorreriam nessa época. A tecnologia, como aponta Castells (2021, p.91), desempenhou um papel central no surgimento das transformações industriais. Ela abriu uma nova trajetória histórica na segunda metade do século XVIII, com origem na Inglaterra. Segundo o autor, embora suas raízes intelectuais pudessem ser encontradas por toda a Europa e no espírito renascentista das descobertas, foi na Inglaterra que a Revolução Industrial ganhou impulso. Para ele, a ascensão do chamado Ocidente, associada à superioridade tecnológica das duas Revoluções Industriais, contribuiu para a indiscutível supremacia do Ocidente, transformando a sociedade, a economia e o poder global.

Ainda sobre os motivos que tornaram a Inglaterra (antiga Grã-Bretanha) pioneira da revolução industrial, Hobsbawm (2000) argumenta que o país do século XVIII tinha todas as condições necessárias para iniciar o processo de industrialização ou poderia facilmente criá-las. Contava com uma quantidade significativa de capital e era grande o suficiente para permitir investimentos em equipamentos essenciais para a transformação econômica. Haviam muitos empresários dispostos a investir no desenvolvimento econômico. O país contava com uma extensa e bem desenvolvida indústria manufatureira, além de uma estrutura comercial avançada. Segundo o autor, o transporte e a comunicação também desempenharam papel fundamental.

As principais pré-condições para a industrialização já existiam na Grã-Bretanha setecentista ou podiam ser criadas facilmente. [...] O país acumulara capitais e tinha dimensões suficientes para permitir-se investimentos nos equipamentos necessários à transformação econômica, não muito dispendiosos antes das ferrovias. Uma razoável parcela desse equipamento estava em mãos de homens dispostos a investir no progresso econômico. [...] Não havia escassez de capital, relativa ou absoluta. O país não era simplesmente uma economia de mercado - aquela em que a maior parte dos bens e serviços fora do círculo familiar são comprados e vendidos -, mas em muitos sentidos formava um único mercado nacional. E possuía um setor manufatureiro extensivo e bastante desenvolvido, bem como uma estrutura comercial ainda mais desenvolvida. [...] Como já vimos, os transportes e as comunicações eram baratos, uma vez que nenhuma parte do país achava-se a mais de 112 km do mar e menos ainda de algum curso de água navegável (Hobsbawm, 2000, p. 37).

Segundo Castells (2021) um dos principais marcos da primeira revolução industrial foi a mecanização da indústria têxtil, através de invenções como a máquina de fiar e o tear mecânico, que revolucionaram a produção. Além disso, a invenção da máquina a vapor por James Watt desempenhou um papel crucial nesse processo. A máquina a vapor impulsionou a mecanização em vários setores, como a mineração, siderurgia e transporte ferroviário. A introdução das ferrovias como meio de transporte e comunicação representou um avanço significativo para o desenvolvimento industrial. As ferrovias possibilitaram um transporte mais rápido e eficiente de mercadorias e pessoas, estimulando o crescimento urbano e a migração para as cidades. Essas mudanças marcaram o início de uma nova era na história, transformando a forma como a produção era realizada, impulsionando a industrialização e trazendo consigo uma série de impactos econômicos, sociais e culturais que moldaram a sociedade da época. Muitos autores, assim como

Castells (2021) afirmam que a primeira revolução industrial estabeleceu as bases para o surgimento das revoluções subsequentes.

Segundo os historiadores, houve pelo menos duas revoluções industriais: a primeira começou pouco antes dos últimos trinta anos do século XVIII, caracterizada por novas tecnologias como a máquina a vapor, a fiadeira, o processo Cort em metalurgia e, de forma mais geral, a substituição das ferramentas manuais pelas máquinas [...] (Castells, 2021, p. 91).

Durante esse período, o êxodo rural tornou-se um fenômeno de grande relevância, consequência das transformações econômicas e sociais em andamento. Como resultado, houve um movimento em massa da população rural em direção às áreas urbanas, em busca de oportunidades de emprego nas indústrias em pleno crescimento. Na Inglaterra, em particular, as *Enclosure Acts* desempenharam um papel fundamental, foram leis que privatizaram e cercaram terras comunitárias, removendo o acesso tradicional dos camponeses a terras para subsistência. Isso forçou muitos camponeses a deixarem o campo em busca de novas oportunidades nas cidades.

Que os trabalhadores se situassem muito abaixo dos fazendeiros e a uma distância incomensurável do proprietário, era natural; mas que não tivessem qualquer direito de viver na terra de seus pais, não. [...] Duas questões dramatizam o problema social da mudança na agricultura: o “cercamento” (enclosure) e a “lei dos pobres”. O cercamento significou o remanejamento de campos antes comuns ou abertos, e sua transformação em unidades fundiárias particulares e fechadas, ou a divisão de terras antes comuns mas não cultivadas (bosques, pastagens, terras abandonadas etc.) em propriedade privada (Hobsbawm, 2000, p. 93).

Antes das *Enclosure Acts*, haviam terras comunais, onde se podiam cultivar alimentos, criar gado e colher recursos naturais. Essas terras compartilhadas eram fundamentais para sua subsistência e sustento. No entanto, com a privatização, os camponeses perderam esse acesso vital. Como resultado, muitos deles foram forçados a deixar suas casas e meios de subsistência tradicionais, enfrentando empobrecimento e dificuldades para encontrar trabalho nas cidades em rápida industrialização durante a Revolução Industrial. Esse fenômeno também levou à concentração de propriedades nas mãos de grandes proprietários de terras, agravando a desigualdade social, uma vez que poucos proprietários detinham a maioria das terras e riquezas.

Por outro lado, houve uma classe sem dúvida profundamente prejudicada pelo cercamento: a dos camponeses e pequenos proprietários marginais, os quais

faziam suas glebas produzir usando às vezes mão de obra assalariada e valendo-se, certamente, das pequenas (mas para eles, essenciais) vantagens dos direitos comuns: pastos para animais e aves, lenha, material de construção, madeira para consertar implementos, cercas e portões etc. O cercamento podia perfeitamente reduzi-lo à simples condição de assalariado. Mais que isso, transformava a eles e aos trabalhadores, de membros dignos de uma comunidade, com um rol definido de direitos, em inferiores subalternos dos ricos. Não era uma mudança pequena (Hobsbawm, 2000, p. 95).

Entre as justificativas apresentadas para a promulgação das *Enclosure Acts* estava a ideia de que o cercamento das terras levaria a uma agricultura mais eficiente e produtiva. Os defensores das leis argumentavam que a privatização permitiria uma melhor gestão dos recursos agrícolas e possibilitaria a implementação de novas técnicas para aumentar a produtividade. Outro ponto frequentemente mencionado era que as *Enclosure Acts* incentivariam os proprietários a investirem em suas terras, uma vez que teriam controle exclusivo sobre elas. Isso poderia impulsionar a agricultura e promover o crescimento econômico.

A justificativa para o cercamento estava em que ela permitia a terras não cultivadas serem postas em uso e tornava o fazendeiro “progressista”, de espírito mais comercial, independente de seus vizinhos mais antiquados e seguidores de costumes arraigados. [...] O movimento era acusado de expulsar os camponeses de suas terras e de desempregar trabalhadores (Hobsbawm, 2000, p. 94).

Porém, independentemente das justificativas apresentadas, as *Enclosure Acts* tiveram um impacto devastador na vida dos camponeses. A privatização das terras comunais resultou em uma perda significativa de acesso a recursos essenciais e da própria identidade dos que dela dependiam. Como afirma Hobsbawm (2000, p. 75) destruíram o antigo modo de vida, deixando-os livres para descobrirem ou fazerem, para eles próprios, outros caminhos, se pudessem e soubessem como. Para o autor, a desintegração social é o ponto central dos efeitos sociais da industrialização. Aqueles que faziam parte da classe dominante da época estavam satisfeitos com os resultados da Revolução Industrial. No entanto, a situação era muito diferente para os pobres e trabalhadores, aos quais a Revolução Industrial não deixou alternativas.

A classe média vitoriosa e os que aspiravam a essa condição estavam contentes. O mesmo não acontecia aos pobres, aos trabalhadores (que, pela própria essência, constituíam a maioria), cujo mundo e cujo estilo de vida tradicionais tinham sido destruídos pela Revolução Industrial, sem que

fossem substituídos automaticamente por qualquer outra coisa. É essa desagregação que forma o cerne da questão dos efeitos sociais da industrialização (Hobsbawm, 2000, p. 79).

Em contrapartida, o desenvolvimento da indústria e o crescimento das cidades ofereceram novas perspectivas de trabalho, especialmente nas fábricas e indústrias urbanas. No entanto, aqueles que migraram enfrentaram condições difíceis nas cidades industriais, como superlotação, habitações precárias, longas jornadas e más condições de trabalho. Essas mudanças também tiveram consequências sociais, como a formação de bairros operários e a luta por melhores condições de trabalho e direitos trabalhistas.

Hobsbawm (2000) relata que durante esse período a urbanização teve um crescimento impressionante. Além disso, a vida nas cidades, especialmente para a classe trabalhadora da época, era caracterizada pela luta constante pela sobrevivência e pela falta de condições dignas de vida, marcada pela ausência de espaços abertos e de lazer. Essa realidade das cidades industriais demonstra os impactos sociais da Revolução Industrial na vida da população. A urbanização rápida e desordenada trouxe consigo graves problemas de saúde pública e condições precárias de moradia para muitos, revelando os aspectos sombrios dessa era de transformação econômica e social.

[...] Em 1750 só existiam duas cidades na Grã-Bretanha com mais de 50.000 habitantes - Londres e Edimburgo; em 1851, 29 inclusive nove com mais de 100.000 habitantes. Nessa época havia mais britânicos morando em cidades do que no campo, e quase um terço da população total vivia em cidades com mais de 50.000 habitantes. E que cidades! Não era apenas o fato de serem cobertas de fumaça e impregnadas de imundície, nem o fato de os serviços públicos básicos - abastecimento de água, esgotos sanitários, espaços abertos etc. - não poderem acompanhar a migração maciça de pessoas, produzindo assim, sobretudo depois de 1830, epidemias de cólera, febre tifóide e o pagamento assustador de tributo constante aos dois grandes grupos de assassinos urbanos do séc. XIX - a poluição do ar e das águas, ou doenças respiratórias intestinais. Não era apenas o fato de que as novas populações urbanas, às vezes inteiramente desconhecedoras do que fosse a vida nas cidades (como, por exemplo, os irlandeses) apinhavam-se em cortiços superlotados e lúgubres, cujo aspecto bastava para enregelar o coração do observador. [...] Quando não estavam a trabalhar, os pobres passavam a vida em filas de casebres ou casas de cômodos, em estalagens improvisadas e baratas ou em capelas da mesma espécie, únicos lembretes a recordarem que o homem não se contenta em viver só de pão (Hobsbawm, 2000, p. 81).

O trabalho de mulheres e crianças desempenhou um papel significativo nas fábricas e indústrias em expansão. A demanda por mão de obra barata e a disponibilidade de mulheres e crianças como trabalhadores resultaram na sua ampla inserção no ambiente industrial. As mulheres eram amplamente empregadas nas fábricas, especialmente nos setores têxtil e de vestuário. Elas trabalhavam longas jornadas, muitas vezes em condições insalubres e perigosas, recebendo salários significativamente menores do que os homens.

O trabalho infantil também era comum durante a primeira revolução industrial. Crianças a partir dos cinco ou seis anos de idade eram frequentemente empregadas em fábricas, realizando tarefas simples e repetitivas. Elas eram consideradas mão de obra barata e facilmente controlável. As crianças trabalhavam longas horas, muitas vezes em condições perigosas e insalubres, e recebiam salários muito baixos. Segundo Hobsbawm (2000) a fabricação do algodão era altamente lucrativa devido à rápida mecanização e à utilização de mão de obra barata de mulheres e crianças.

Entretanto, também é significativo o fato de as fábricas de tecido inspirarem tais visões: de trabalhadores desumanizados e reduzidos à condição “mecânica” ou de “braço”, antes de serem inteiramente substituídos por “máquinas automáticas”. [...] Embora os salários fabris atendessem a ser mais altos que os da “indústria doméstica” (exceto os pagos a trabalhadores manuais altamente qualificados e versáteis), os trabalhadores relutava em trabalhar nelas, pois ao fazê-lo as pessoas perdiam aquele direito com que haviam nascido - a independência. Na verdade, mulheres e crianças, mais dóceis: em 1838 apenas 23% dos trabalhadores das fábricas de tecidos eram homens adultos (Hobsbawm, 2000, p. 64).

Hortmann (2019, p.19) afirma que como resultado desse contexto, surgiram as primeiras organizações coletivas dos trabalhadores, como resposta às condições precárias de trabalho e às demandas impostas pelas indústrias em rápido crescimento. “Nesta época, começavam a tomar forma as primeiras associações e sindicatos de trabalhadores exigindo a diminuição das jornadas laborais e um piso salarial mínimo, o que por óbvio, aumentava os custos dos donos das indústrias.” Ela explica que, à medida que o processo de mecanização avançava nas fábricas, uma grande quantidade de trabalhadores se viu desempregada rapidamente, uma vez que as máquinas eram capazes de produzir de forma mais eficiente e econômica. Sobre isso Hobsbawm (2000, p. 61) também afirma:

A segunda consequência foi o aparecimento de um forte movimento sindicalista em atividades normalmente caracterizadas por uma organização trabalhista fraquíssima ou instável, pois utilizava uma força de trabalho constituída em grande parte de mulheres e crianças, imigrantes

desqualificados etc. [...] Ela representava uma nova relação econômica entre homens, um novo sistema de produção, um novo ritmo de vida, uma nova sociedade, uma nova era histórica, e seus contemporâneos tinham consciência disso, quase desde o começo.

Outra consequência desse contexto foram as revoltas contra a disseminação da maquinaria. Em 1812 ocorreu o movimento ludista: operários que protestavam contra a introdução de máquinas e a mecanização industrial, que resultavam na perda de empregos e na deterioração das condições de trabalho. Esse movimento ganhou destaque principalmente na indústria têxtil, onde os trabalhadores enxergavam as máquinas como uma ameaça direta aos seus meios de subsistência. Os ludistas, em muitos casos, adotavam a destruição de máquinas e fábricas como forma de protesto e resistência.

Embora o movimento ludista não tenha conseguido evitar a adoção generalizada da tecnologia industrial, ele destacou as tensões e os conflitos sociais gerados pela Revolução Industrial. Também mostrou a resistência dos trabalhadores em face das mudanças impostas pelo avanço tecnológico e a luta por direitos em um contexto de desigualdade e exploração. O movimento ludista teve impacto duradouro na história do movimento trabalhista, e sua luta por melhores condições de trabalho e justiça social contribuiu para a evolução dos direitos dos trabalhadores ao longo do tempo. Conforme explica Hortmann (2019, p. 18):

Os chamados “Ludistas”, em razão do nome do fundador do movimento Ned Ludd, invadiam as fábricas têxteis e quebravam as máquinas, acreditando que desta forma seria possível barrar o progresso. Ocorre que, como sabemos, o esforço dos ludistas não foi suficiente para que as máquinas parassem de avançar, em poucos anos as indústrias haviam expandido os sistemas de mecanização ao redor do globo.

Como resposta às mudanças tecnológicas, econômicas, sociais e culturais, também foi necessário repensar o modelo de produção da época. Os modelos de produção são formas organizadas de produzir bens ou serviços que evoluíram ao longo do tempo, eles descrevem a estrutura, os processos e os métodos utilizados para transformar matérias-primas em produtos finais. A ciência desempenhou um papel fundamental no desenvolvimento dos modelos de produção. A aplicação de princípios científicos e a adoção de métodos baseados em evidências foram elementos-chave que impulsionaram mudanças significativas na forma como a produção industrial foi organizada e executada ao longo dos séculos XIX e XX.

A primeira Revolução Industrial, apesar de não se basear em ciência, apoiava-se em um amplo uso de informações, aplicando e desenvolvendo os conhecimentos preexistentes. E a segunda Revolução Industrial, depois de 1850, foi caracterizada pelo papel decisivo da ciência ao promover a inovação (Castells, 2021, p. 88).

Diante da necessidade de aumentar os lucros, surgiu o primeiro modelo de produção moderno conhecido como Taylorismo. Frederick Winslow Taylor propôs um método que buscava otimizar as atividades fabris aplicando princípios científicos para estudar e analisar os processos de trabalho. Ele realizou experimentos e medições detalhadas para identificar os métodos mais eficientes e eliminar desperdícios de tempo e recursos. O contexto de produção em larga escala demandava novas abordagens relacionadas à eficiência, padronização e gestão do trabalho. Assim, o Taylorismo tornou-se uma resposta às demandas da época, buscando racionalizar e maximizar a produção industrial por meio de métodos, divisão de tarefas e treinamento dos trabalhadores. Essa abordagem teve um impacto significativo no desenvolvimento e consolidação de um novo modelo de organização do trabalho.

Como já comentamos, no contexto histórico no qual Taylor elaborou seu sistema, fim do século 19 e início do século 20, a divisão do trabalho no interior das fábricas já se apresentava polarizada o bastante para haver uma nítida separação de funções e interesses entre a administração e a produção. Todavia, do ponto de vista de Taylor, dentro de cada uma dessas esferas ainda existia um acúmulo desmedido de tarefas, o que impossibilitava o seu cumprimento com a rapidez e precisão necessárias, como também, e principalmente, impedia a escolha de homens cujos atributos como temperamento, pessoal, experiência profissional e formação educacional, fossem a elas adequados (Silva, 1974, *apud* Pinto, 2007, p. 23).

Para maximização da produção e dos lucros, o modelo de produção Taylorista se baseava na divisão científica do trabalho. Cada tarefa era fragmentada em etapas menores e simplificadas, de modo que os trabalhadores pudessem se especializar em uma única função específica. Isso permitia um controle mais rigoroso sobre o processo de produção, pois cada trabalhador se concentrava em uma tarefa repetitiva, aumentando a velocidade e a precisão. Outro aspecto importante do Taylorismo era a padronização dos métodos de realização de cada tarefa. Essa padronização tinha como objetivo aumentar a previsibilidade do processo produtivo e facilitar a substituição de trabalhadores, reduzindo assim, a dependência do conhecimento individual.

A ideia fundamental desse sistema de organização é o de uma especialização extrema de todas as funções e atividades. Uma especialização que perfaz um traçado de todas as ferramentas de trabalho utilizadas em cada atividade, de todos os movimentos executados por quem as maneja em cada instante, de todas as operações intelectuais necessárias a tal e, conseqüentemente, de todos os traços comportamentais exigidos nessa condição especial em que é colocado o trabalhador (Pinto, 2007, p. 25).

O modelo de produção Taylorista teve um impacto profundo nas relações de trabalho. A ênfase na eficiência e produtividade levou a um maior controle e supervisão dos trabalhadores, que por sua vez, passaram a ter suas tarefas rigorosamente definidas e monitoradas, perdendo autonomia e liberdade na execução do trabalho. Esse controle rígido resultava em condições de trabalho desumanas, com jornadas extenuantes e repetitivas.

O que distingue o sistema taylorista de organização dos seus precedentes é o fato de que toda essa complexa análise e planejamento que envolve ficam, após sua implementação, a cargo da administração da empresa, e somente dela. Toda a experiência, todas as técnicas relativas às atividades realizadas nas várias instâncias da empresa são repassadas para trabalhadores especializados em analisá-las com base em métodos experimentais, através dos quais são padronizados, tendo em vista a redução da quantidade de operações desnecessárias, do tempo de execução das demais, dos gastos de energia física e mental dos trabalhadores, da ociosidade dos equipamentos, dos intervalos entre operação e outra, entre outros objetivos (Pinto, 2007, p. 26).

A transição da Primeira para a Segunda Revolução Industrial trouxe mudanças profundas em termos de tecnologia, economia e sociedade. Na primeira revolução, a energia era principalmente gerada a partir de fontes como carvão, lenha e água. Contudo, na segunda revolução, houve uma transição para o uso de energia elétrica e combustíveis fósseis, como petróleo e gás natural, o que impulsionou a expansão e eficiência das indústrias. A Segunda Revolução Industrial ocorreu entre meados do século XIX e o início do século XX, foi marcada por avanços tecnológicos revolucionários. Invenções como a lâmpada elétrica, o motor de combustão interna, o telefone, o rádio e os primeiros automóveis tiveram um impacto significativo. A eletrificação, a produção em massa de aço e o desenvolvimento de máquinas a vapor mais avançadas foram características desse período.

[...] a segunda, aproximadamente cem anos depois, destacou-se pelo desenvolvimento da eletricidade, do motor

de combustão interna, de produtos químicos com base científica, da fundição eficiente de aço e pelo início das tecnologias de comunicação, com a difusão do telégrafo e a invenção do telefone (Castells, 2021, p. 91).

Além disso, ocorreu uma expansão significativa das indústrias pesadas, como siderurgia, produção de petróleo, indústria química e automobilística. Essas indústrias desempenharam um papel fundamental no crescimento econômico e na transformação das sociedades durante a Segunda Revolução Industrial. Enquanto a industrialização da Primeira Revolução Industrial estava concentrada em algumas regiões, a Segunda Revolução Industrial testemunhou uma expansão e disseminação mais amplas em escala global. Aumentou o comércio internacional, a globalização e a interconexão econômica, impulsionando o crescimento industrial em todo o mundo. Segundo Castells (2021, p. 93), a segunda Revolução Industrial, mais dependente de novos conhecimentos científicos, mudou seu centro de gravidade para os EUA e a Alemanha, onde ocorreu a maior parte dos desenvolvimentos em produtos químicos, eletricidade e telefonia.

Entre as duas há continuidades fundamentais, assim como algumas diferenças cruciais. A principal é a importância decisiva de conhecimentos científicos para sustentar e guiar o desenvolvimento tecnológico após 1850. É precisamente por causa das diferenças que os aspectos comuns a ambas podem oferecer subsídios preciosos para se entender a lógica das revoluções tecnológicas (Castells, 2021, p. 91).

As mudanças sociais também foram significativas durante esse período. O rápido crescimento industrial resultou no surgimento de grandes centros urbanos e em um grande fluxo de migração do campo para as cidades, à procura de emprego nas fábricas. Essa urbanização em massa levou a transformações na estrutura familiar, nas condições de trabalho e nas relações sociais. Nesse contexto também nasce o segundo modelo de produção, o Fordismo, um sistema de produção em massa introduzido por Henry Ford que revolucionou a indústria automobilística e teve um impacto significativo na economia e na sociedade da época. O fordismo se baseava em princípios como a linha de montagem e a produção em massa.

Se a divisão de atividades entre vários trabalhadores, a elas limitados dentro de funções específicas, já estava bastante avançada na indústria com a expansão do sistema taylorista, a novidade introduzida por Ford, com a linha de produção em série, foi a colocação do objeto de trabalho num mecanismo automático que percorresse todas as fases produtivas, sucessivamente, desde a primeira transformação da matéria-prima bruta até o estágio final (como o acabamento do produto, por exemplo) (Pinto, 2007, p. 31).

Pinto (2007) explica a relação entre os sistemas de gestão do trabalho de Taylor e Ford. Ele argumenta que o sistema taylorista, não foi apenas adotado, mas também expandido pelo sistema fordista. Já nessa primeira transição as tarefas que antes eram executadas por trabalhadores foram assumidas por máquinas automáticas, causando demissões e a redefinição das funções. Na produção do sistema fordista, os trabalhadores atuavam exclusivamente nas etapas críticas do processo, onde as matérias-primas eram transformadas em produtos acabados. Logo, as tarefas repetitivas e mecânicas foram transferidas para as máquinas. O trecho a seguir ressalta como o sistema taylorista se entrelaçou com o sistema fordista. A combinação entre eles resultou na automação de tarefas anteriormente realizadas por trabalhadores, transformando a dinâmica da produção e redefinindo os papéis dos trabalhadores dentro desse contexto industrial.

Pode-se dizer, nesse sentido, que o sistema taylorista foi incorporado e desenvolvido pelos dispositivos organizacionais e tecnológicos fordistas, na medida em que, no lugar dos homens responsáveis pelo deslocamento dos materiais e objetos de trabalho, máquinas automáticas passaram a se encarregar por tal, suprimindo o trabalho humano numa produção cuja cadência contínua impunha uma concentração dos movimentos dos trabalhadores somente dentro do raio de ação que efetivamente transformava as matérias-primas em produtos acabados (Pinto, 2007, p. 32).

Portanto, Henry Ford combinou os princípios do taylorismo com seus próprios conceitos para criar o sistema fordista de produção em massa. Ele implementou métodos de organização do trabalho que se baseavam na divisão de tarefas e na cronometragem rigorosa das operações. Ford aplicou a cronometragem para determinar a duração ideal de cada tarefa e estabeleceu cotas de produção para os trabalhadores. Dessa forma, o taylorismo influenciou o fordismo ao propor uma abordagem sistemática para aumentar a eficiência e a produtividade, estabelecendo padrões rigorosos para as operações. A combinação desses elementos permitiu a produção em massa de automóveis de maneira mais rápida e econômica.

Se a “racionalização” taylorista permitia uma significativa intensificação do trabalho humano através do controle pela cronometragem dos tempos de operação parciais, no sistema fordista é a velocidade automática da linha de série (do objeto de trabalho, portanto) que impõe ao trabalhador (o sujeito do trabalho) a sua condição de disposição para o labor, estabelecendo, dentro de limites cada vez mais estreitos de tempo, a “melhor maneira” de trabalhar (Pinto, 2007, p. 33).

Henry Ford implementou a linha de montagem em sua fábrica em Highland Park, Michigan, onde os trabalhadores ficavam estacionados em um ponto fixo, enquanto os produtos em produção passavam por eles em uma esteira transportadora. Cada trabalhador tinha uma tarefa específica e repetitiva, o que aumentava a especialização e a velocidade da produção. Com a linha de montagem, Ford conseguiu aumentar a produção de automóveis e reduzir os custos de fabricação, tornando os automóveis mais acessíveis ao público em geral, além de influenciar os padrões de consumo da época. O fordismo foi amplamente adotado no setor automobilístico e se tornou um modelo influente.

A ideia básica era a seguinte: padronizando os produtos e fabricando-os numa escala imensa, da ordem de centenas ou milhares por dia, certamente os custos de produção seriam reduzidos e contrabalançados pelo aumento do consumo, proporcionado, por sua vez, a elevação da renda em vista dos melhores salários que poderiam ser pagos em função do aumento das vendas e, portanto, dos lucros empresariais. Apesar de não ter citado Taylor, pelo menos em seu texto mais popular, intitulado *Minha vida e minha obra*, Ford não deve tê-lo ignorado, como apontam algumas de suas ideias aí dispostas, ora refutando os ideais tayloristas, ora exaltando-os, indiretamente (Pinto, 2007, p. 30).

O filme "Tempos Modernos" é amplamente reconhecido por estabelecer uma associação significativa com a Revolução Industrial ao retratar de forma vívida as duras realidades enfrentadas pelos trabalhadores nas fábricas durante a Segunda Revolução Industrial. O filme critica as condições de trabalho desumanas, a automação e mecanização crescentes, bem como a desigualdade social resultante da industrialização em massa. "Tempos Modernos" expõe as consequências negativas da Revolução Industrial, como a desumanização, a exploração, servindo como um apelo à reflexão sobre as questões sociais e humanas desse período de transformação.

Basicamente, a idéia fundamental no sistema taylorista/fordista como nos referimos a ele daqui em diante, é elevar a especialização das atividades de trabalho a um plano de limitação e simplificação tão extremo que, a partir de um certo momento, o operário torna-se efetivamente um "apêndice da máquina" (tal como fora descrito, ainda em meados do século 19, por Karl Marx, ao analisar o avanço da automação na indústria da época), repetindo movimentos tão absolutamente iguais num curto espaço de tempo quanto possam ser executados por qualquer pessoa, sem a menor experiência de trabalho no assunto (Pinto, 2007, p. 33).

Durante os períodos de conflito, como a Segunda Guerra Mundial e a Guerra Fria, houve uma aceleração significativa na pesquisa e no desenvolvimento tecnológico,

impulsionados pela necessidade de vantagem estratégica e defesa. Os governos direcionaram recursos substanciais para o avanço científico e tecnológico, buscando obter superioridade nas áreas militares e de inteligência. Isso resultou em avanços significativos em diversas disciplinas, incluindo eletrônica, telecomunicações, criptografia, computação e tecnologia de materiais. Assim como afirma Torres (2018) no capítulo anterior, Hortmann (2019) também explica que nesse contexto houve uma era de prosperidade sem precedentes na história moderna, cujo ápice se deu no período pós segunda guerra mundial. Entretanto, durante os conflitos supracitados, a produção industrial seguiu-se nos moldes fordistas, que se expandiu por todo o mundo.

O sistema taylorista/fordista de organização expandiu-se nas economias capitalistas centrais durante as duas guerras mundiais, após o que foi difundido internacionalmente no longo ciclo de crescimento econômico, fundado na produção e no consumo de massa, que se seguiu. Nos países capitalistas, centrais e periféricos, o sistema de produção em larga escala de produtos estandardizados fordista articulou-se aos Estados de bem-estar social e à construção dos grandes sindicatos de trabalhadores (Pinto, 2007, p. 37).

Após a Segunda Guerra Mundial, muitos países enfrentaram a tarefa de reconstruir suas economias e infraestruturas devastadas. Nesse processo, a adoção de tecnologias desempenhou um papel crucial. Com o fim da guerra, houve maior direcionamento de recursos para investimentos em pesquisa e desenvolvimento tecnológico. Governos e instituições começaram a alocar fundos significativos para impulsionar a inovação e a criação de tecnologias avançadas, alimentando assim o progresso da terceira Revolução Industrial. Essa revolução, também conhecida como Revolução Digital, ocorreu a partir da segunda metade do século XX e para muitos estudiosos continua até os dias de hoje. Foi um período de transformação tecnológica e mudança socioeconômica impulsionado pelo avanço das tecnologias da informação, da computação e da comunicação.

O período posterior à segunda guerra ficou conhecido como “anos dourados”, pois aliou de maneira exemplar progresso tecnológico e o aumento de emprego e renda de forma bastante abrangente na sociedade ocidental. Com a ocorrência da Guerra Fria entre os EUA e a extinta União Soviética, os Estados Unidos continuaram voltando seus investimentos para tecnologia bélica, o que de certa forma acabou por colaborar com outros avanços importantes no campo científico (Hortmann, 2019, p. 20).

No entanto, não sendo a estabilidade uma característica do sistema capitalista, esse cenário não se manteve por muito tempo. Pinto (2007) no trecho a seguir, expõe que o

período de estabilidade econômica se estendeu até aproximadamente a metade dos anos 1970. A partir desse ponto, ocorreram transformações que impactaram significativamente a produção e o desenvolvimento de outrora. Muitos países enfrentaram um desequilíbrio nas suas contas externas, levando a déficits ou superávits nas suas balanças de pagamentos. Esses desequilíbrios foram exacerbados pela crise do petróleo, ocorrida nas décadas de 1970. A crise do petróleo foi marcada por episódios de grande instabilidade nos preços e no fornecimento do combustível no mercado internacional, com impacto significativo na economia global e nas políticas internacionais.

O dólar também desempenhou um papel significativo nesse contexto. As flutuações de valorizações e desvalorizações da moeda influenciaram as taxas de câmbio entre o dólar e outras moedas, tendo efeitos sobre o comércio internacional e as finanças globais. Ao mencionar esses eventos, o autor enfatiza como fatores de natureza macroeconômica e geopolítica, perturbaram o equilíbrio que havia sido mantido anteriormente. Além disso, essa crise evidenciou a fragilidade do sistema econômico mundial.

O equilíbrio dessa articulação manteve-se até meados dos anos de 1970, quando sofreu o impacto de transformações de várias ordens. [...] no plano macroeconômico as contas externas da maioria dos países foram altamente desequilibradas em meio aos choques ocasionados pelo súbito aumento geral dos preços do petróleo pela Organização dos Países Exportadores de Petróleo (Opep), em 1973 e em 1979, bem como devido às sucessivas valorizações e desvalorizações do dólar, praticamente impostas pelos EUA a partir de então, como em 1978 e em 1985 (Pinto, 2007, p. 38).

Segundo Pinto (2007) essas mudanças impostas pelo mercado colocaram em cheque o sistema taylorista/fordista da época. Com isso, as formas de organização do trabalho, mais flexíveis e adequadas às novas imposições foram ganhando visibilidade. Nesse contexto, o modelo Toyotista de produção surgiu como resposta à crise.

Após a Segunda Guerra Mundial, o Japão emergiu de um cenário de devastação econômica e social. A necessidade urgente de reconstrução impulsionou uma transformação notável nas décadas de 1950 e 1960, e esse contexto teve um papel crucial no desenvolvimento do modelo de produção toyotista. O Japão enfrentou a escassez de recursos naturais, que impulsionou a busca por métodos de produção mais eficientes para otimizar o uso limitado desses recursos. Além disso, a falta de mão de obra qualificada após a guerra incentivou a maximização da produção com os recursos humanos

disponíveis. A eficiência e a qualidade na produção se tornaram cruciais para competir com outras nações industrializadas.

Porém, o mais polêmico e ousado sistema de organização foi o toyotista, desenvolvido na Toyota Motor Company, no Japão, desde os anos de 1950: além da profunda reorganização do trabalho internamente às plantas, ele se sustentava numa rede de subcontratação entre grandes firmas cujas relações eram muito mais fortes e estruturadas do que no caso italiano, principalmente em vista da aplicação do sistema just-in-time (Curry, 1993, *apud* Pinto, 2007, p. 39).

Sob a liderança do engenheiro Taiichi Ohno, a Toyota adotou uma abordagem para minimizar o desperdício, aumentar a eficiência e aprimorar a qualidade dos produtos. Esse modelo, ficou conhecido como Sistema Toyota de Produção ou Toyotismo. Um dos pilares do Toyotismo é o princípio Just-in-Time (JIT), que envolve a produção e a entrega de materiais e componentes apenas quando são necessários. Essa prática ajudou a reduzir custos e otimizar a eficiência dos processos de produção. Além disso, o Toyotismo incorporou o conceito de automação flexível. A Toyota utilizou máquinas e equipamentos automatizados, mas com a capacidade de se adaptar rapidamente a diferentes necessidades de produção. Essa flexibilidade permitiu a rápida mudança de linha de produção e a fabricação de uma variedade de produtos em menor volume, atendendo às demandas do mercado de forma ágil.

O sistema toyotista de organização tinha como fundamento uma metodologia de produção e de entrega mais rápidas e precisas que os demais, associada justamente à manutenção de uma empresa “enxuta” e “flexível”. Isso era obtido pela focalização no produto principal, gerando desverticalização e subcontratação de empresas que passavam a desenvolver e a fornecer produtos e atividades, com utilização de uma força de trabalho polivalente agregando em cada trabalhador atividades de execução, controle de qualidade, manutenção, limpeza, operação de vários equipamentos simultaneamente, dentre outras responsabilidades (Pinto, 2007, p. 40).

O autor delinea o surgimento de um novo paradigma de acumulação de capital, conhecido como "acumulação flexível". Nesse contexto, a flexibilização das relações laborais e o papel do Estado desempenham papéis cruciais. A viabilização das mudanças essenciais para a flexibilização teve respaldo jurídico e institucional fornecidos pelos Estados nacionais. Pinto (2007) destaca que o conjunto de medidas estatais voltadas para a flexibilização teve como alicerce ajustes estruturais nas finanças nacionais, abrangendo políticas sociais e submetendo a alocação de recursos à lógica do livre mercado. Isso

resultou na sistemática eliminação das regulamentações de proteção dos direitos fundamentais dos trabalhadores, transferindo para estes a responsabilidade pelo aumento dos custos de produção.

A reestruturação produtiva nesse sentido, surge como resultado das mudanças profundas nos sistemas de produção, distribuição e consumo de bens e serviços, impactando diretamente nas relações de trabalho, nas condições de emprego e na organização da sociedade como um todo. Esse período marcou a transição do modelo fordista, caracterizado pela produção em massa e hierarquia rígida, para o modelo flexível associado ao toyotismo. A flexibilização refletiu na precarização do trabalho devido ao aumento de contratos temporários e outras formas de subcontratação. O avanço da automação também impactou a dinâmica de trabalho, alterando as habilidades exigidas dos trabalhadores e, em alguns casos, levando à substituição de empregos por máquinas.

Essa reestruturação também teve impactos nas relações sindicais e negociações coletivas, moldando de forma significativa o cenário das interações entre trabalhadores. A fragmentação dos locais de trabalho dificultou a organização sindical nos moldes tradicionais, que costumava ser mais eficaz em ambientes de produção centralizados. A adoção de contratos temporários e formas de trabalho mais flexíveis, também contribuiu para a fragmentação da força de trabalho, minando a construção de uma identidade coletiva entre os trabalhadores e enfraquecendo a capacidade de mobilização.

Todo esse processo foi acompanhado por alterações nas políticas econômicas e sociais levadas a efeito pelos Estados nacionais, como provam a desregulamentação dos mercados e das relações de trabalho, das barreiras comerciais e das antigas conexões entre as iniciativas pública e privada, por governos de economias centrais, como Inglaterra e, logo depois, EUA, configurando o início das atualmente designadas políticas “neoliberais”, cujas características praticamente se opõem às ações antes propostas como ideais pelos chamados Estados de bem-estar social. Esses movimentos fecharam, portanto, um panorama de mudanças que atingiram os três pilares de sustentação do “período áureo do capitalismo”, com o que se adentrou, nas economias centrais e, posteriormente, nas periféricas, um novo regime de acumulação de capital, chamado por Harvey (1992) como regime de acumulação “flexível” (Pinto, 2007, p. 45).

A terceira Revolução Industrial (Revolução Digital) teve diversos marcos significativos ao longo do tempo. Como foi possível observar no capítulo anterior, na década de 1940, foram desenvolvidos os primeiros computadores digitais, como o ENIAC, nos Estados Unidos, marcando o início da era da computação eletrônica. Na década de

1950, a invenção dos circuitos integrados possibilitou a miniaturização dos computadores e o aumento da capacidade de processamento. A década de 1960 trouxe a criação da ARPANET, precursora da internet, estabelecendo as bases para a comunicação em rede. Já nos anos 1970, os primeiros microprocessadores foram desenvolvidos, o que levou ao surgimento dos computadores pessoais e à democratização da computação.

Na década de 1980, com a popularização dos computadores pessoais, a tecnologia da informação foi amplamente adotada por empresas e residências. A década de 1990 marcou a disseminação da internet comercial, revolucionando a forma como as pessoas se comunicam, compartilham informações e realizam negócios. Já nos anos 2000, houve a explosão dos dispositivos móveis, como smartphones e tablets, e o desenvolvimento de aplicativos e serviços móveis. Mais recentemente, em 2010, surgiram as redes sociais, como o Facebook e o Twitter, proporcionando uma nova era de interação social online e compartilhamento de conteúdo.

Atualmente, diversos estudos afirmam que estamos vivenciando uma nova revolução conhecida como Indústria 4.0. Nesta fase, as interconexões digitais e físicas desempenham um papel fundamental, transformando significativamente nossas formas de trabalho e de vida. No contexto contemporâneo, avanços em áreas como inteligência artificial, aprendizado de máquina, internet das coisas e computação em nuvem têm impulsionado de maneira contínua a inovação e a transformação digital em diversos setores da economia. Essa revolução está em constante evolução, com tecnologias emergindo e exercendo influência cada vez mais profunda em nossa sociedade. A seguir, abordaremos de forma mais específica a Indústria 4.0, suas inovações e principais características.

### 3.2. INDÚSTRIA 4.0 E AS INOVAÇÕES DISRUPTIVAS

A sociedade contemporânea está testemunhando transformações profundas e aceleradas, impulsionadas pela convergência de avanços tecnológicos e mudanças socioculturais. Nesse cenário dinâmico, o termo 'Indústria 4.0' emerge como um conceito que transcende a mera descrição de avanços econômicos e produtivos. O objetivo central deste capítulo é fornecer uma visão abrangente da Quarta Revolução Industrial e das tecnologias-chave que a caracterizam. Essa compreensão prévia é essencial para fundamentar a posterior discussão sobre os impactos substanciais que essa revolução está exercendo no mundo do trabalho.

A expressão 'Indústria 4.0' teve sua origem em 2011, na Alemanha, durante a Feira de Hannover, um dos maiores eventos industriais do mundo, dedicado a debates relacionados à indústria e tecnologia. Essa nomenclatura foi concebida com o propósito de introduzir uma visão revolucionária da indústria, baseada na integração de tecnologias digitais avançadas na produção, desencadeando uma transformação significativa em escala global.

Essa proposta nasceu na Alemanha, em 2011, concebida para gerar um novo e profundo salto tecnológico no mundo produtivo (em sentido amplo), estruturado a partir das novas tecnologias da informação e comunicação (TIC), que se desenvolvem de modo célere (Antunes, 2020, p. 13).

Primeiramente, é importante salientar que não existe consenso em relação ao estabelecimento de um marco histórico sobre a suposta quarta revolução industrial. O uso do termo "Quarta Revolução Industrial" não é universalmente aceito, e há debates sobre se é apropriado caracterizar esse período como uma revolução industrial no mesmo sentido que as três revoluções industriais anteriores. Conforme exposto no capítulo anterior, há autores que observam características que tornam possível identificar uma revolução industrial a partir das revoluções que sucederam.

A palavra “revolução” denota mudança abrupta e radical. Em nossa história, as revoluções têm ocorrido quando novas tecnologias e novas formas de perceber o mundo desencadeiam uma alteração profunda nas estruturas sociais e nos sistemas econômicos. Já que a história é usada como referência, as alterações podem levar anos para se desdobrarem (Scwhab, 2016, p. 18).

Observa-se que uma revolução industrial se caracteriza, principalmente, pela transformação significativa na estrutura e nos processos produtivos de uma sociedade, envolvendo avanços tecnológicos, mudanças na organização do trabalho e impactos econômicos. Ao estabelecer uma linha comparativa entre o estágio atual do desenvolvimento tecnológico e as revoluções industriais precedentes, fica evidente que a capacidade de processamento de informações e a tomada de decisões desempenham um papel cada vez mais crucial na produção e na economia.

A revolução agrícola foi seguida por uma série de revoluções industriais iniciadas na segunda metade do século XVIII. A marca dessas revoluções foi a transição da força muscular para a energia mecânica, a qual evoluiu até a atual quarta revolução industrial, momento em que a

produção humana é aumentada por meio da potência aprimorada da cognição (Schwab, 2016, p. 18).

Klaus Schwab, fundador e presidente executivo do Fórum Econômico Mundial, em seu livro "A Quarta Revolução Industrial", apresenta uma análise que considera uma nova fase na história da humanidade. Essa fase é caracterizada pela convergência de tecnologias, como a Internet das Coisas, inteligência artificial, biotecnologia e outras, que estão remodelando vários aspectos da vida humana. Embora Schwab confirme que existem estudos que argumentam pela continuidade da terceira revolução industrial, ele apresenta três justificativas para a ocorrência de uma quarta revolução.

Ciente das várias definições e argumentos acadêmicos utilizados para descrever as três primeiras revoluções industriais, acredito que hoje estamos no início de uma quarta revolução industrial. Ela teve início na virada do século e baseia-se na revolução digital. É caracterizada por uma internet mais ubíqua e móvel, por sensores menores e mais poderosos que se tornaram mais baratos e pela inteligência artificial e aprendizagem automática (ou aprendizado de máquina). As tecnologias digitais, fundamentadas no computador, software e redes, não são novas, mas estão causando rupturas à terceira revolução industrial; estão se tornando mais sofisticadas e integradas e, conseqüentemente, transformando a sociedade e a economia global (Schwab, 2016, p. 19).

A Terceira Revolução Industrial foi marcada principalmente pela informatização e automação dos processos de produção, onde computadores e sistemas de automação desempenharam papéis cruciais. Essa revolução teve como objetivo principal tornar a produção mais eficiente, afetando principalmente os processos industriais e a produtividade. No entanto, a Quarta Revolução Industrial abraça a integração de tecnologias e a fusão entre o mundo digital e o físico. A ênfase é na interconexão e convergência de dispositivos, sistemas e tecnologias, permitindo a comunicação em tempo real e a tomada de decisões mais sofisticadas. Enquanto na Terceira Revolução Industrial a automação substituiu tarefas manuais repetitivas, na Quarta Revolução Industrial, a automação avançada e a inteligência artificial estão desempenhando papéis cada vez mais aprimorados, afetando a natureza do trabalho e exigindo habilidades diferentes. Como resultado, essa revolução tem um impacto mais amplo.

A escala e o escopo das mudanças explicam por que as rupturas e as inovações atuais são tão significativas. A velocidade da inovação em termos de desenvolvimento e ruptura está mais rápida do que nunca. Os atuais disruptores — Airbnb, Uber, Alibaba e afins — que hoje já são nomes

bem familiares, eram relativamente desconhecidos há poucos anos. O onipresente iPhone foi lançado em 2007. Mas, no final de 2015, já existiam cerca de 2 bilhões de smartphones. Em 2010, o Google anunciou seu primeiro carro totalmente autônomo. Esses veículos podem rapidamente se tornar uma realidade comum nas ruas (Scwhab, 2016, p. 21).

Schwab enfatiza a ideia de que estamos vivenciando a quarta revolução industrial, embora ele reconheça discussões e diferentes interpretações acadêmicas em relação às três primeiras revoluções industriais. O autor justifica que esta quarta revolução industrial é impulsionada por uma maior presença da internet em nossa vida cotidiana, sensores mais acessíveis, bem como uma crescente adoção de tecnologias como inteligência artificial e aprendizado de máquina. Embora as tecnologias digitais não sejam novas, elas estão evoluindo e se integrando de maneira mais sofisticada. Como ele afirma, “as mudanças em termos de tamanho, velocidade e alcance são históricas” (Scwhab, 2016, p. 15). Essa evolução está causando impactos significativos na sociedade.

Estou bastante ciente de que alguns acadêmicos e profissionais consideram que essas inovações são somente mais um aspecto da terceira revolução industrial. Três razões, no entanto, sustentam minha convicção da ocorrência de uma quarta — e distinta — revolução:— Velocidade: ao contrário das revoluções industriais anteriores, esta evolui em um ritmo exponencial e não linear. Esse é o resultado do mundo multifacetado e profundamente interconectado em que vivemos; além disso, as novas tecnologias geram outras mais novas e cada vez mais qualificadas.— Amplitude e profundidade: ela tem a revolução digital como base e combina várias tecnologias, levando a mudanças de paradigma sem precedentes da economia, dos negócios, da sociedade e dos indivíduos. A revolução não está modificando apenas o “o que” e o “como” fazemos as coisas, mas também “quem” somos.— Impacto sistêmico: ela envolve a transformação de sistemas inteiros entre países e dentro deles, em empresas, indústrias e em toda sociedade (Scwhab, 2016, p. 15).

A Quarta Revolução Industrial se diferencia das revoluções industriais anteriores por sua abrangência, velocidade, integração tecnológica, impacto nas pessoas e sociedade, conectividade global e pelos desafios e oportunidades únicos que apresentam. Essas distinções são fundamentais para compreender a natureza singular dessa revolução. Enquanto as revoluções industriais anteriores se concentraram em setores específicos, como a produção (Primeira Revolução Industrial) ou a automação (Segunda Revolução Industrial), a Quarta Revolução Industrial é abrangente, afetando uma ampla gama de

setores, desde a indústria até a saúde, educação e agricultura. As transformações resultantes dessa revolução estão ocorrendo a uma velocidade sem precedentes, impulsionadas pela rapidez de transmissão de tecnologias avançadas e pela capacidade de conectar pessoas e dispositivos por meio da internet, acelerando significativamente os processos.

Nessa revolução, as tecnologias emergentes e as inovações generalizadas são difundidas muito mais rápida e amplamente do que nas anteriores, as quais continuam a desdobrar-se em algumas partes do mundo. A segunda revolução industrial precisa ainda ser plenamente vivida por 17% da população mundial, pois quase 1,3 bilhão de pessoas ainda não têm acesso à eletricidade. Isso também é válido para a terceira revolução industrial, já que mais da metade da população mundial, 4 bilhões de pessoas, vive em países em desenvolvimento sem acesso à internet. O tear mecanizado (a marca da primeira revolução industrial) levou quase 120 anos para se espalhar fora da Europa. Em contraste, a internet espalhou-se pelo globo em menos de uma década. A lição da primeira revolução industrial ainda é válida hoje, a saber: um dos grandes determinantes do progresso consiste na extensão que a inovação tecnológica é adotada pela sociedade (Scwhab, 2016, p. 20).

Outra característica da quarta revolução industrial é a integração de tecnologias, o que potencializa de forma historicamente unânime o alcance e a potência das mudanças. Elas estão inter-relacionadas e beneficiando-se umas das outras, de forma que os diferentes progressos e avanços impactam cada uma delas. A convergência da IoT, IA, robótica e outras tecnologias permite que elas funcionem de forma sinérgica, criando novas possibilidades e oportunidades em seus usos. Por exemplo, a convergência da Internet das Coisas, inteligência artificial, robótica e outras tecnologias possibilita a criação de casas inteligentes, onde sensores interconectados monitoram o ambiente doméstico em tempo real. A IA processa esses dados, ajustando automaticamente a temperatura, a iluminação e a segurança da residência de acordo com as preferências do morador. Essa integração de tecnologias está redefinindo a forma como vivemos e interagimos com o mundo ao nosso redor, o que impulsionou mudanças que vão além de avanços isolados, promovendo uma transformação na maneira como as indústrias e a sociedade operam e se desenvolvem.

A quarta revolução industrial, no entanto, não diz respeito apenas a sistemas e máquinas inteligentes e conectadas. Seu escopo é muito mais amplo. Ondas de novas descobertas ocorrem simultaneamente em áreas que vão desde o sequenciamento genético até a nanotecnologia, das energias renováveis à computação quântica. O que torna a quarta revolução industrial fundamentalmente diferente das

anteriores é a fusão dessas tecnologias e a interação entre os domínios físicos, digitais e biológicos (Scwhab, 2016, p. 19).

Em contrapartida, tantas mudanças causam impactos significativos na vida das pessoas e na sociedade em geral. A automação e a inteligência artificial têm o potencial de alterar o cenário de empregos e a economia de maneira substancial. Por exemplo, a automação de setores pode resultar na perda de empregos tradicionais, a IA pode automatizar tarefas que antes eram realizadas por humanos em setores como atendimento ao cliente e análise de dados. O trecho a seguir levanta preocupações significativas em relação ao futuro do trabalho. Ocorrem disparidades notáveis em termos de ganhos e oportunidades, uma vez que o setor de tecnologia muitas vezes concentra uma parcela substancial da riqueza econômica em um pequeno número de empresas e acionistas, gerando desigualdades de renda, deslocamento de empregos, condições de trabalho precárias, necessidade de requalificação constante, dentre tantos outros desdobramentos.

Em 1990, as três maiores empresas de Detroit possuíam uma capitalização de mercado combinada de US\$36 bilhões, faturamento de US\$250 bilhões, e 1,2 milhão de empregados. Em 2014, as três maiores empresas do Vale do Silício tinham uma capitalização de mercado consideravelmente mais elevada (US\$1,09 trilhão), haviam gerado aproximadamente as mesmas receitas (US\$247 bilhões), mas com cerca de 10 vezes menos empregados (137 mil) (Scwhab, 2016, p. 21).

Enquanto isso, a biotecnologia e a engenharia genética despertam complexas implicações éticas. A edição genética, por exemplo, suscita debates acerca da modificação genética em seres humanos, oferecendo potenciais avanços na saúde, mas simultaneamente gerando inquietações éticas quanto aos limites da intervenção. Isso gera desafios únicos, como questões de segurança cibernética, à medida que mais informações de saúde são armazenadas e compartilhadas online, e questões de privacidade de dados, à medida que governos e empresas coletam informações pessoais para uso em pesquisas, regulamentação e afins. Diante disso, surge uma questão fundamental: estamos devidamente preparados para lidar com todas essas mudanças? As transformações tecnológicas, as implicações éticas e as complexidades sociais que acompanham essa revolução levantam questões legítimas sobre a nossa prontidão para enfrentar os desafios que se avizinham.

Todas as inovações e tecnologias têm uma característica em comum: elas aproveitam a capacidade de disseminação da digitalização e da tecnologia da informação. Todas as inovações descritas neste capítulo são possíveis e recebem o reforço da capacidade digital. O sequenciamento genético,

por exemplo, não seria possível sem os avanços ocorridos na análise de dados e na capacidade de processamento. Da mesma forma, não existiriam robôs avançados sem a inteligência artificial, que por si só, depende em grande parte da capacidade de processamento (Scwhab, 2016, p. 25).

Para analisar de forma mais profunda as características da Indústria 4.0, Klaus Schwab selecionou “a partir da pesquisa feita pelo Fórum Econômico Mundial e no trabalho de vários Conselhos da Agenda Global do Fórum” (p.25), as principais tecnologias impulsionadoras dessa revolução. O autor organizou uma lista na qual ele a divide em três categorias: física, digital e biológica. Abordaremos algumas delas nesse tópico, no intuito de introduzir e contextualizar o leitor sobre tais tecnologias, conduzindo uma análise mais rica em elementos que reforcem a relevância do olhar para as questões levantadas nesse trabalho.

**Veículos autônomos:** existe uma ampla gama de tipos de veículos autônomos em desenvolvimento, como caminhões, drones, aviões e barcos. O progresso dessas máquinas autônomas está intrinsecamente ligado ao avanço de tecnologias como sensores e inteligência artificial. À medida que evoluem e se tornam capazes de perceber e reagir ao ambiente ao seu redor, se tornarão ferramentas para a realização de diversas tarefas. Scwhab (2016) apresenta algumas áreas de aplicação específicas para drones, como a verificação de linhas de energia elétrica, entrega de suprimentos médicos em zonas de guerra e uso na agricultura.

**Impressão em 3D:** ao contrário dos métodos tradicionais de fabricação, nos quais é pressuposto um bloco sólido que é moldado até adquirir a forma desejada, a impressão 3D constrói o objeto adicionando material de forma progressiva. Esse processo começa com a criação de um modelo 3D do objeto e a conversão em um arquivo digital legível pela impressora 3D. Existem várias técnicas de impressão e uma ampla gama de materiais, incluindo plásticos, metais e cerâmicas, podem ser empregados. Essa tecnologia torna possível a produção de objetos complexos e personalizados de maneira eficiente e é utilizada em indústrias que vão desde a medicina até a engenharia e a moda.

**Robótica avançada:** A robótica avançada é caracterizada por sistemas e máquinas que incorporam tecnologias de ponta para aprimorar sua funcionalidade, eficiência e adaptabilidade em diversas aplicações. Para isso, essa tecnologia inclui a Inteligência Artificial, que permite aos robôs aprender, tomar decisões de forma autônoma e se adaptar a novos cenários, a partir de sensores de alta precisão, que fornecem percepção do

ambiente. Além disso, existem robôs capazes de locomoção variada, como pernas, rodas e asas, permitindo que realizem diversas tarefas e operem em ambientes diversificados.

No passado, essas máquinas operavam de acordo com as instruções que lhes eram dadas, ou seja, era preciso ter uma programação, instruções pré-definidas para realizar suas tarefas. No entanto, agora os robôs têm a capacidade de acessar informações remotamente por meio dos serviços de armazenamento e processamento de dados online, mais conhecido como "nuvem", tornando possível buscar informações e aprender com outras máquinas ou sistemas em tempo real. Essa mudança permite que os robôs se beneficiem do compartilhamento de dados, atualizações e aprendizado colaborativo. Eles não precisam ser totalmente programados de antemão e podem se tornar mais capazes de se adaptar a cenários em constante mudança, interagindo com outros robôs e sistemas em uma rede conectada.

**Novos materiais:** englobam substâncias recentemente desenvolvidas ou aprimoradas que oferecem propriedades excepcionais em comparação com materiais tradicionais. Um dos exemplos trazidos por Scwhab (2016) é o grafeno, uma forma de carbono unidimensional com notável condutividade elétrica e térmica, utilizado em eletrônica avançada e materiais compostos. Outro exemplo são os plásticos termofixos, que mantêm sua forma e resistência em altas temperaturas, são cruciais em aplicações industriais, como na fabricação de componentes aeroespaciais e automóveis. E, mais recentemente, os polímeros termofixos recicláveis, conhecidos como polihexahidrotriazinas (PHTs), representam uma inovação promissora, pois podem manter suas propriedades após ciclos de reciclagem, contribuindo para a redução de resíduos plásticos.

**Internet das coisas (IoT):** é um conceito tecnológico que envolve a conexão de objetos físicos ou dispositivos à internet, equipando-os com sensores, software e conectividade para coletar, transmitir e compartilhar dados. Esses objetos, que variam de eletrodomésticos a sensores industriais e dispositivos médicos, coletam informações sobre seu ambiente, estado ou usuário. Os dados coletados são transmitidos pela internet para análise, permitindo que os dispositivos tomem decisões autônomas, ofereçam serviços personalizados e automatizados e melhorem a eficiência em uma ampla gama de setores, como agricultura, saúde, transporte e cidades inteligentes.

**Blockchain:** Embora tenha ganhado destaque com as criptomoedas, como o Bitcoin, suas aplicações se estendem a diversos setores. É uma tecnologia que cria um registro imutável de transações e informações. Sua principal característica é a

descentralização, o que significa que não é controlado por uma entidade central, como um banco ou governo. Os dados são organizados em blocos, com cada bloco contendo um grupo de transações ou dados que são encadeados em ordem cronológica, o que garante a correta sequência das transações. O blockchain é altamente distribuído, com cópias idênticas mantidas em diversos computadores na rede, tornando-o resistente a falhas. A criptografia protege os dados, garantindo segurança e privacidade. Uma vez que uma transação é registrada e adicionada ao blockchain, ela se torna imutável, criando um histórico confiável das transações. As aplicações do blockchain vão desde criptomoedas e contratos inteligentes até rastreamento de cadeias de suprimentos, votação eletrônica segura e registros de propriedade e ativos.

**Plataformas digitais:** são sistemas que intermediam a interação, transações e compartilhamento de informações entre diferentes usuários e partes. Elas podem ser sites, aplicativos ou ambientes virtuais que conectam pessoas, empresas e serviços. Esse modelo de negócio vem se multiplicando rapidamente, oferecendo uma ampla gama de serviços, desde transporte e acomodação até compras e serviços domésticos. A característica comum dessas empresas é que elas não possuem os ativos que oferecem, como carros, quartos e funcionários para serviços diversos sob demanda. O autor cita a plataforma da Uber, que é um exemplo emblemático da maior empresa de táxis do mundo, mas não possui veículos; o Facebook, a maior plataforma de mídia, que não cria conteúdo; o Alibaba, o varejista mais valioso, que não mantém estoques; e o Airbnb, o maior provedor de hospedagem, que não possui imóveis. Isso destaca o poder das empresas de plataforma que se concentram na intermediação e na criação de mercados em vez de deter ativos físicos. A principal questão levantada é se o valor está na plataforma digital que conecta as pessoas ou nos ativos subjacentes que são disponibilizados pelos usuários?

**Sequenciamento genético:** muitos avanços na biologia e genética têm sido impulsionados pela redução de custos e facilidade do sequenciamento genético, bem como na edição de genes. Scwhab (2016) explica que enquanto o Projeto Genoma Humano levou mais de uma década e custou US\$ 2,7 bilhões para ser concluído, atualmente é possível sequenciar um genoma em poucas horas por menos de mil dólares, graças aos avanços na capacidade de processamento. Esses desenvolvimentos têm implicações profundas na medicina, permitindo tratamentos personalizados e mais eficazes para doenças com componentes genéticos, como câncer e doenças cardíacas. Além disso, também se desenvolve a biologia sintética, que levanta questões éticas complexas, pois oferece a

capacidade de criar organismos personalizados através da escrita de DNA, o que pode ter impactos significativos na medicina, agricultura e produção de biocombustíveis.

Essas e tantas outras tecnologias contemporâneas têm o potencial de redefinir a força de trabalho, criando demandas por habilidades diferentes das que possuímos. Nesse sentido, é crucial questionar nossa prontidão para enfrentar e resolver os desafios resultantes dessas mudanças à medida que avançamos na Quarta Revolução Industrial. Tendo em vista que o trabalho desempenha um papel fundamental na identidade e estrutura social, compreender essa dinâmica será essencial para entender a realidade. No próximo capítulo, refletiremos sobre outra dimensão dessa revolução, analisando como a Quarta Revolução Industrial está redefinindo o mundo do trabalho. Vamos examinar os desafios que surgem à medida que a automação avança e as adaptações necessárias para lidar com essas mudanças aceleradas.

### 3.3. TRABALHO NO CONTEXTO DA INDÚSTRIA 4.0

A Quarta Revolução Industrial, com suas diferentes frentes de inovações, está redefinindo o mundo do trabalho em uma escala sem precedentes. À medida que se desenvolvem as características desta etapa produtiva, torna-se essencial examinar as alterações do trabalho e as implicações para indivíduos e sociedade como um todo. Este capítulo se dedica a explorar o trabalho no contexto da Indústria 4.0, investigando como as mudanças tecnológicas estão moldando as habilidades exigidas, as oportunidades emergentes e os desafios que acompanham essa revolução. Ao longo das próximas páginas, mergulharemos em diferentes produções, como Schwab (2016), Antunes (2020) e Hortmann (2019), buscando compreender esse novo paradigma laboral.

Ao longo da história, as revoluções industriais desencadearam medos em relação ao impacto no trabalho. Desde a Primeira Revolução Industrial, no século XVIII, quando a mecanização transformou as indústrias, muitos trabalhadores vivenciaram suas habilidades manuais se tornarem obsoletas e a serem executadas por máquinas. O medo do desemprego e a incerteza em relação ao futuro profissional tornaram-se uma constante durante essas transições tecnológicas. O movimento ludista, como citado anteriormente, foi um marco histórico de protesto contra a automação.

Os temores dos impactos da tecnologia sobre os empregos não são novos. Em 1931, o economista John Maynard Keynes alertou sobre a difusão do desemprego, “pois nossa descoberta dos meios de economizar o uso do trabalho

ultrapassa o ritmo no qual podemos encontrar novos usos para o trabalho”. Provou-se que isso estava errado, mas e se isso mostrar-se verdadeiro dessa vez? Durante os últimos anos, reacendeu-se o debate, pois os computadores estavam substituindo vários empregos, a saber, guarda-livros, caixas e operadores de telefone (Schwab, 2016, p. 43).

No trecho acima, Schwab (2016) faz uma reflexão sobre os temores históricos em relação ao impacto da tecnologia sobre o trabalho. Ao fazer referência ao economista John Maynard Keynes, sugere que, naquela época, já havia preocupações semelhantes sobre o avanço da tecnologia e sua capacidade de substituir pessoas. No entanto, o autor aponta que, no passado, esses temores não se concretizaram, uma vez que a economia conseguiu se adaptar, criando novos tipos de trabalho à medida que a tecnologia avançava. Em contrapartida, Schwab lembra que apesar de não ser a primeira vez que tais preocupações são levantadas, a situação atual pode ser diferente.

As razões por que a nova revolução tecnológica provocará mais agitações do que as revoluções industriais anteriores são aquelas mencionadas na introdução: velocidade (tudo está acontecendo em um ritmo muito mais rápido do que antes), amplitude e profundidade (há muitas mudanças radicais ocorrendo simultaneamente), e a transformação completa de sistemas inteiros (Schwab, 2016, p. 43).

Como observado no capítulo sobre as revoluções industriais, apesar de todo processo de precarização do trabalho, as revoluções anteriores desencadearam o deslocamento de grande parte da população rural para centros urbanos à medida que novos setores e funções impulsionados pela inovação surgiam. Verifica-se que, embora essas transições tenham apresentado desafios para os trabalhadores e a sociedade em geral, elas também resultaram na criação de novos segmentos de produção, gerando uma crescente demanda por força de trabalho. No entanto, na Indústria 4.0, os temores em relação ao impacto no trabalho ecoam essa narrativa histórica apresentando questões mais complexas e específicas.

Para começarmos a compreender isso, precisamos entender os dois efeitos concorrentes que a tecnologia exerce sobre os empregos. Primeiro, há um efeito destrutivo que ocorre quando as rupturas alimentadas pela tecnologia e a automação substituem o trabalho por capital, forçando os trabalhadores a ficarem desempregados ou realocarem suas habilidades em outros lugares. Em segundo lugar, o efeito destrutivo vem acompanhado por um efeito capitalizador, em que a demanda por novos bens e serviços aumenta e leva à criação de novas profissões, empresas e até mesmo indústrias [...] Mas o importante aqui é o tempo e o alcance em que o efeito capitalizador consegue suplantar o efeito

destruidor e a velocidade dessa substituição (Schwab, 2016, p. 43).

O efeito dual da tecnologia sobre o emprego, conforme descrito no trecho acima, reflete a complexidade inerente às revoluções tecnológicas. A interação entre o efeito destrutivo, que resulta da substituição do trabalho humano pela automação, e o efeito catalisador, impulsionado pela demanda crescente por inovações, delineia um cenário em constante mudança. A velocidade e amplitude com que o efeito catalisador consegue sobrepor o impacto inicial destrutivo são cruciais para compreender o equilíbrio entre perdas e ganhos no mercado de trabalho. Esta dualidade sublinha a necessidade urgente de estratégias adaptativas tanto por parte dos trabalhadores, que são forçados a requalificar suas habilidades, quanto por parte das políticas públicas, que devem incentivar a transição para setores emergentes. No entanto, quando falamos da quarta revolução industrial, estudos apontam que não há novos postos de trabalho suficientes em relação aos perdidos.

Até o momento, a evidência é a seguinte: a quarta revolução industrial parece estar criando menos postos de trabalho nas novas indústrias do que as revoluções anteriores. De acordo com uma estimativa do Oxford Martin Programme on Technology, apenas 0,5% da força de trabalho dos EUA está empregada em indústrias que não existiam na virada do século, uma porcentagem muito menor do que os aproximadamente 8% novos postos de trabalho criados em novas indústrias durante a década de 1980 e os 4,5% de novos postos de trabalho criados durante a década de 1990. O fato é corroborado por um recente censo econômico dos EUA, que esclarece uma interessante relação entre tecnologia e desemprego. Ele mostra que as inovações em tecnologias da informação e em outras tecnologias descontinuidoras tendem a elevar a produtividade por meio da substituição dos trabalhadores existentes; mas não por intermédio da criação de novos produtos que necessitam de mais trabalho para serem produzidos (Schwab, 2016, p. 45).

Com base nos resultados do Inquérito feito pelo Fórum Econômico Mundial sobre o Futuro do Emprego, uma pesquisa que reuniu a perspectiva de 803 empresas em 27 pólos industriais e 45 economias globais, representando coletivamente mais de 11,3 milhões de trabalhadores, observa-se a previsão de uma rotatividade estrutural do mercado de trabalho de 23% nos próximos cinco anos. Dos 673 milhões de empregos refletidos no conjunto de dados do relatório, espera-se um crescimento estrutural de 69 milhões de empregos e um declínio de 83 milhões de empregos. Isto corresponde a uma diminuição líquida de 14 milhões de empregos, ou 2% do emprego atual. Sobre esse fenômeno Antunes (2020, p. 14) afirma:

A principal consequência da Indústria.4.0 para o mundo do trabalho será a ampliação do trabalho morto, para recordar Marx, tendo o maquinário digital - a “internet das coisas”, a inteligência artificial, a impressora 3D, o big data etc. - como dominante e condutor de todo o processo produtivo, com a consequente redução do trabalho vivo, viabilizada pela substituição de atividades tradicionais e mais manuais por ferramentas automatizadas e robotizadas, sob o comando informacional-digital.

Segundo o relatório do Fórum Econômico Mundial de 2023, mais de 75% das empresas pretendem adotar tecnologias como *big data*, computação em nuvem e IA nos próximos cinco anos. No tópico anterior observamos que esses dispositivos são capazes de executar uma ampla variedade de atividades. Assim, o notável avanço dessas tecnologias está expandindo seu âmbito para além das profissões tradicionalmente associadas a baixa qualificação. Em décadas anteriores, a automação era frequentemente associada a tarefas repetitivas, muitas vezes realizadas em setores de produção. Atualmente, é possível observar a evolução de ferramentas capazes de executar tarefas que, no passado, eram consideradas exclusivas de profissões altamente qualificadas. Isso abrange desde a análise de dados complexos e a tomada de decisões estratégicas até o diagnóstico médico preciso e a criação de obras de arte. Essas tecnologias não apenas executam tarefas com eficiência, mas também podem aprender e se adaptar ao ambiente em constante mudança. Como resultado, a fronteira de risco entre tarefas de baixa e alta qualificação tornou-se menos definida, com implicações significativas para o mercado de trabalho.

Diferentes categorias de trabalho, particularmente aquelas que envolvem o trabalho mecânico repetitivo e o trabalho manual de precisão, já estão sendo automatizadas. Outras categorias seguirão o mesmo caminho, enquanto a capacidade de processamento continuar a crescer exponencialmente. Antes do previsto pela maioria, o trabalho de diversos profissionais diferentes poderá ser parcial ou completamente automatizado, a saber, advogados, analistas financeiros, médicos, jornalistas, contadores, corretores de seguros ou bibliotecários (Schwab, 2016, p. 45).

O relatório destaca que existem divergências nos resultados obtidos entre países de economia desenvolvida e os emergentes. De acordo com a pesquisa, os países de rendimento baixo e médio-baixo já registram desemprego mais elevado do que antes da pandemia da COVID-19. Quando observados de forma individualizada, os dados revelam que os trabalhadores que possuem ensino básico e as mulheres enfrentam níveis de

emprego mais precários. Dessa forma, os impactos gerados pela adoção mais intensa de tecnologias no mercado de trabalho de países em desenvolvimento devem ser acentuados.

Observa-se que países desenvolvidos geralmente têm acesso mais amplo à tecnologia de ponta, posicionando-se na vanguarda da automação e digitalização. Em contrapartida, muitos países emergentes enfrentam desafios na adoção dessas tecnologias, devido a restrições financeiras, de infraestrutura e acesso à educação. Aqui a questão da educação se destaca como um fator crucial para a redução dos impactos gerados pela inserção de tecnologias no mundo do trabalho, possibilitando migrações de áreas em declínio para as áreas em ascensão profissional. Nessa disputa tecnológica, países desenvolvidos frequentemente observam o sistema educacional como estratégico para o desenvolvimento de habilidades relevantes para a era digital, o que favorece as necessárias qualificações profissionais. Em contrapartida, países emergentes podem enfrentar desafios na adaptação de seus sistemas educacionais para atender às demandas do mercado de trabalho, resultando em uma lacuna de habilidades. Antunes (2020) ressalta que, apesar da automação, o trabalho humano continua sendo fundamental para a reprodução do capital, pois as máquinas não criam valor, mas o potencializam. No entanto, nesse contexto persistem desigualdades na distribuição da participação nos benefícios econômicos, acentuando disparidades entre os países.

Assim, cada vez mais, a força de trabalho de perfil manual, ou que exerce atividades em processo de desaparecimento, tornará o trabalho vivo mais “residual” nas plantas tecnológicas e digitalmente mais avançadas. Sabemos que essa processualidade não levará à extinção da atividade humana, pois, além das enormes diferenciações, por exemplo, entre Norte e Sul e entre os ramos e setores de atividade cujo trabalho manual é insubstituível, há outro elemento ontológico fundamental: sem alguma forma de trabalho humano, o capital não se reproduz, visto que as máquinas não criam valor, mas o potencializam (Antunes, 2020, p. 14).

O panorama do mercado de trabalho, segundo o relatório supracitado, reflete transformações marcantes, prevendo o crescimento acelerado de funções impulsionadas por tecnologia, digitalização e sustentabilidade. Destacam-se profissões como especialistas em IA, aprendizado de máquina, analistas de segurança da informação e engenheiros de energia renovável. Paralelamente, funções administrativas e de secretariado estão em declínio rápido devido à automação e digitalização, com previsões de redução notável em empregos como caixas de banco e funcionários dos serviços postais. As perdas mais

substanciais são previstas em funções como segurança, trabalhadores de fábrica e comércio convencional. Em contrapartida, setores como educação, agricultura e comércio digital apresentam perspectivas de crescimento.

É certo que uma parcela de “novos trabalhos” será criada entre aqueles com mais aptidões, mais “inteligência”, mais “capacitações” (para recordar o ideário empresarial), amplificando o caráter de segregação societal existente. Contudo, é impossível não deixar de alertar, com todas as letras, que as precarizações, as “subutilizações”, o subemprego e o desemprego tenderão a aumentar celeremente (Antunes, 2020, p. 15).

Desse modo, o desenvolvimento informacional tem provocado alterações nos processos de trabalho em diversos setores e profissões, resultando em exigências cada vez mais específicas do mercado de trabalho, criando novas áreas de atuação, ao mesmo tempo, em que extingue outras. Nessa dinâmica, até mesmo as carreiras mais tradicionais são impactadas. Profissionais de diversas áreas agora estão testemunhando a integração de tecnologias em seus campos, exigindo que adquiram novas habilidades e se adaptem a um cenário de trabalho em constante mudança. Assim, se redefine não apenas o que as máquinas são capazes de fazer, mas também o que se espera dos profissionais que as utilizam. Para tornar essa problemática mais evidente, selecionamos alguns exemplos de como essas tecnologias estão sendo implementadas em diferentes campos de atuação profissional.

No atendimento ao cliente, sistemas de inteligência artificial são aplicados na criação de chatbots sofisticados, respondendo a consultas em variados setores. Na manufatura, robôs industriais são utilizados para tarefas de montagem e manuseio de peças, enquanto fábricas incorporam robôs avançados para a produção de veículos elétricos. No âmbito agrícola, a automação ganha espaço com empresas que implementam tratores autônomos e drones equipados com sensores para otimizar a produção. Na medicina, plataformas auxiliam profissionais de saúde no diagnóstico preciso, analisando vastos conjuntos de dados médicos. Ferramentas como um *software* de transcrição de áudio para texto encontram aplicação eficaz em ambientes de escritório, economizando tempo e recursos.

O transporte passou a contar com empresas que exploram veículos autônomos. Na construção, destaca-se a impressão 3D de casas, automatizando o processo construtivo. No campo jurídico, plataformas de IA facilitam a revisão de documentos legais e o acompanhamento dos processos. Ferramentas de IA também analisam decisões judiciais

para informar estratégias legais. Em recursos humanos, a IA impulsiona o recrutamento e avalia o desempenho dos funcionários. *Chatbots* de RH fornecem informações sobre políticas e procedimentos. Nas artes, algoritmos são empregados na criação de arte generativa, e tecnologias como realidade virtual e aumentada transformam experiências em galerias e apresentações. Na música, *softwares* de composição assistida por computador geram músicas baseadas em algoritmos e análises de dados.

Esses exemplos evidenciam a abrangência e a impactante presença das tecnologias em diversas facetas da sociedade contemporânea. Outra problemática advinda dessas dinâmicas é que, como as máquinas evoluem rapidamente nesse contexto, a obsolescência também coloca em xeque as instituições educacionais tradicionais, que, muitas vezes, não conseguem acompanhar o ritmo das mudanças tecnológicas e as demandas do mercado de trabalho. Resultando em um descompasso entre o que é ensinado nas salas de aula e as habilidades reais exigidas no mercado. Isso coloca tanto estudantes quanto profissionais em uma posição desafiadora, uma vez que precisam procurar oportunidades de aprendizado e qualificação fora do ambiente acadêmico para preencher as lacunas.

Num futuro previsível, os empregos de baixo risco em termos de automação serão aqueles que exigem habilidades sociais e criativas; em particular, as tomadas de decisão em situações de incerteza, bem como o desenvolvimento de novas ideias. Isso, no entanto, pode não durar. Considere uma das profissões mais criativas — escrever — e o advento da geração automatizada de narrativas. Algoritmos sofisticados podem criar narrativas em qualquer estilo apropriado para um público específico. O conteúdo soa tão humano que um teste recente efetuado pelo jornal *The New York Times* mostrou que, ao ler duas peças semelhantes, é impossível dizer qual delas foi criada por um autor humano e qual foi produzida por um robô (Schwab, 2016, p. 48).

No entanto, é fundamental compreender a verdadeira origem desse processo. A substituição de trabalhadores por algoritmos, robôs e outras formas de tecnologia não se resume simplesmente à melhoria das capacidades dessas ferramentas. Schwab (2016) enfatiza que um fator crítico que impulsiona a automação em larga escala é o comprometimento das empresas em simplificar as atividades. Ao simplificar e definir de forma detalhada as funções de trabalho, torna-se possível a obtenção de dados específicos relacionados à execução dessas tarefas. Quando esses dados são cuidadosamente estruturados, eles fornecem uma base sólida para a implementação de algoritmos capazes de replicar o trabalho de maneira altamente eficiente. Esse processo se insere nas

estratégias das empresas para terceirizar, buscar mão de obra em locais com custos mais baixos e viabilizar o denominado "trabalho digital" por meio de plataformas *on line*.

Um exemplo marcante dessa dinâmica é observado na indústria de tecnologia, que frequentemente terceiriza certas operações para países como Índia, Filipinas e Brasil. Empresas multinacionais normalmente estabelecem centros de serviços compartilhados em países emergentes para realizar atividades como atendimento ao cliente, processamento de dados e desenvolvimento de software. No contexto da IA, é comum a terceirização da tarefa de rotular e categorizar grandes conjuntos de dados para alimentar algoritmos de aprendizado de máquina. Outro exemplo é o trabalho dos moderadores de conteúdo que são responsáveis por analisar uma grande quantidade de postagens, imagens e vídeos para garantir que cumpram as diretrizes da plataforma em termos de conteúdo aceitável. Esses trabalhadores ficam frequentemente expostos a uma carga horária intensiva de conteúdos muitas vezes perturbadores ou ofensivos. Essa e tantas outras práticas suscitam preocupações éticas e questões relacionadas às condições de trabalho. Essas tarefas oferecem condições de trabalho desafiadoras, prazos rigorosos e remuneração inferior àquela oferecida em países desenvolvidos. A natureza repetitiva e rotineira dessas atividades pode levar a questões relacionadas à saúde mental e ao bem-estar dos trabalhadores, destacando a necessidade de garantir padrões éticos e condições laborais justas em todas as etapas da cadeia de produção global.

É interessante notar que as substituições não estão sendo causadas apenas pela capacidade crescentes dos algoritmos, robôs e outras formas de ativos não humanos. Michael Osborne observa que um fator crucial para a possibilidade da automação é o fato de as empresas estarem trabalhando de forma árdua para melhor definir e simplificar os empregos nos últimos anos como parte de seus esforços para terceirizar, criar offshores e permitir o “trabalho digital” (por exemplo, através da Amazon Mechanical Turk ou serviço MTurk, uma plataforma colaborativa — *crowdsourcing* — com base na internet). A simplificação do trabalho significa que os algoritmos são mais capazes de substituir os seres humanos. Tarefas distintas e bem definidas levam a um melhor acompanhamento e alta qualidade dos dados relacionados à tarefa, criando, assim, uma base melhor para a inserção de algoritmos que farão o trabalho (Schwab, 2016, p. 46).

Nesse sentido, é possível observar que existe uma lógica que se baseia na apropriação dessas inovações tecnológicas com a finalidade de potencializar a obtenção de lucros, através da redução dos custos com o trabalho humano. Essa lógica tem sido

largamente implementada em empresas de tecnologia, que ganham cada vez mais mercado e que hoje estão no topo das maiores e mais ricas do mundo. Em contrapartida ao aumento da produção e da alta lucratividade, essas instituições geram muito menos empregos do que os antigos líderes do mercado mundial. Schwab (2016, p. 21) enfatiza:

Em 1990, as três maiores empresas de Detroit possuíam uma capitalização de mercado combinada de US\$36 bilhões, faturamento de US\$250 bilhões, e 1,2 milhão de empregados. Em 2014, as três maiores empresas do Vale do Silício tinham uma capitalização de mercado consideravelmente mais elevada (US\$1,09 trilhão), haviam gerado aproximadamente as mesmas receitas (US\$247 bilhões), mas com cerca de 10 vezes menos empregados (137 mil).

No trecho acima, o autor evidencia um aspecto que distingue as transformações econômicas e tecnológicas de dois períodos, evidenciando que o Vale do Silício emergiu como um centro de inovação e riqueza com uma base de empregados significativamente menor em comparação com as indústrias tradicionais representadas por Detroit. Isso destaca a mudança na natureza da economia, com uma ênfase cada vez maior na obtenção de lucro através da tecnologia e da redução dos postos de trabalho.

Hoje, é possível criar uma unidade de riqueza com muito menos trabalhadores, em comparação há 10 ou 15 anos, porque os custos marginais das empresas digitais tendem a zero. Além disso, na realidade da era digital, muitas novas empresas oferecem “bens de informação” com custos praticamente nulos de armazenamento, de transporte e de replicação. Algumas empresas disruptoras de tecnologia parecem exigir pouco capital para prosperar. Empresas como o Instagram ou o WhatsApp, por exemplo, não exigem muito financiamento para iniciar, mudando o papel do capital e a escala dos negócios no contexto da quarta revolução industrial (Schwab, 2016, p. 21).

Outra característica dessa nova lógica produtiva é a superexploração da informação e de bens intangíveis, o que também impacta diretamente na capacidade de criar postos de trabalho. Quando citamos Silveira (2004) no início desse trabalho, alertando para uma nova dinâmica social, na qual o conhecimento das técnicas, do armazenamento, processamento e transmissão das informações assumem uma centralidade econômica, também buscamos refletir sobre os desdobramentos dessa nova perspectiva dos setores produtivos e no mundo do trabalho. Sobre isso, Schwab (2016) alerta que atualmente é possível criar riqueza com uma necessidade muito menor de força de trabalho. Empresas digitais podem operar de forma escalável com custos mínimos à medida que crescem. Isso

ocorre porque muitas delas oferecem "bens de informação", como aplicativos ou serviços online, contrastando fortemente com as empresas tradicionais que precisam de infraestrutura física, matérias-primas e uma força de trabalho considerável.

Ocorre que ao contrário das revoluções anteriores – que aliaram progresso tecnológico ao crescimento econômico e ao aumento das funções e dos empregos –, no presente a expansão do mercado de trabalho não será capaz de acompanhar o ritmo do progresso tecnológico. Possivelmente, as novas empresas e indústrias na sociedade tecnológica deixarão de absorver os trabalhadores ociosos – por conseguinte, gerando novos desafios em diversas áreas (Hortmann, 2019, p. 22).

Um exemplo ilustrativo dessa dinâmica dos "bens de informação" é a comparação entre um aplicativo de música e um CD de áudio tradicional. O aplicativo de música, considerado um "bem de informação," permite que os usuários acessem uma vasta biblioteca de músicas em seus dispositivos. Sua produção e distribuição via internet é eficiente e de baixo custo. Em contrapartida, o CD de áudio tradicional requer custos substanciais de fabricação, logística e transporte físico, bem como a produção de novas cópias para atualizações. Assim, no enxugamento dessa produção, muitas atividades deixam de ser necessárias.

Outro exemplo de "bens de informação" pode ser observado na obtenção e venda de dados. Não é novidade a coleta de dados sobre o comportamento dos usuários das diversas plataformas, como preferências, interações e histórico de navegação, que podem ser analisados, processados e vendidos a terceiros. Essa prática é um exemplo do quanto a informação se tornou um recurso valioso. A frase "dados são o novo petróleo" é muito utilizada para ilustrar e comparar a importância dos dados na economia digital à importância do petróleo na economia industrial. Assim como o petróleo impulsionou o crescimento econômico e a industrialização no século XX, os dados são vistos como um recurso essencial para impulsionar a Indústria 4.0.

Segundo pesquisa do Fórum Econômico Mundial, as plataformas e aplicativos são as tecnologias com maior probabilidade de serem adotadas pelas organizações entrevistadas. A pesquisa aponta que 86% das empresas esperam incorporá-las nas suas atividades nos próximos cinco anos. As plataformas de e-commerce, por exemplo, possibilitam o alcance de um público global, expandindo mercados além das fronteiras tradicionais. Por meio de aplicativos móveis as empresas viabilizam o acesso conveniente aos produtos e serviços. Conforme visto no capítulo anterior, observamos a partir de

Schwab (2016) que as plataformas digitais são uma das principais tecnologias impulsionadoras da Indústria 4.0.

A ascensão da economia de plataformas modificou a maneira como as empresas produzem e disponibilizam seus produtos e serviços, gerando impactos significativos na organização do trabalho. O uso de aplicativos ou plataformas digitais na intermediação da produção e do trabalho têm gerado grandes discussões, sendo um dos objetos de estudo no campo da sociologia contemporânea, que busca compreender com profundidade as características dessa dinâmica laboral e as implicações sociais geradas. Essa transformação é frequentemente referida como “plataformização” ou “uberização” do trabalho, destacando a influência significativa dessas tecnologias na reconfiguração das relações. Segundo Antunes (2020, p. 11) “a uberização é um processo no qual as relações de trabalho são crescentemente individualizadas e invisibilizadas, assumindo, assim, a aparência de “prestação de serviços” e obliterando as relações de assalariamento e de exploração do trabalho”.

Os primeiros registros de trabalho por meio de aplicativos remontam ao início dos anos 2000, quando começaram a surgir plataformas que conectavam prestadores de serviços a clientes por meio de tecnologia digital. Dentre alguns exemplos desses marcos iniciais, destacam-se a TaskRabbit, fundada em 2008, que introduziu o conceito de economia sob demanda, permitindo que pessoas solicitassem a realização de tarefas, como montagem de móveis e limpeza, conectando-as a prestadores de serviços locais dispostos a executar essas atividades. A Uber, fundada em 2009, conectando passageiros a motoristas independentes por meio de um aplicativo. O Airbnb, lançado em 2008, embora não relacionado diretamente ao trabalho, é outro exemplo relevante ao conectar pessoas em busca de acomodações a anfitriões dispostos a alugar seus espaços. Assim, a chamada economia do compartilhamento emerge como um modelo econômico onde pessoas disponibilizam bens, serviços e recursos intermediados por plataformas digitais como forma de gerar renda. A partir dos primeiros exemplos, a tendência se expandiu para diversas indústrias e atividades, gerando uma transformação significativa na organização e realização do trabalho na era digital.

Trata-se, portanto, de uma realidade contemporânea na qual trabalhadores de diversas áreas submetem-se a uma constante espera por chamadas, mediadas por uma plataforma ou aplicativo, para realizar suas atividades, sendo remunerados apenas pelo trabalho efetivamente executado, sem consideração pelo tempo de espera. É relevante ressaltar que essa dinâmica não apenas afeta a remuneração dos trabalhadores, mas

também influencia significativamente a natureza das relações laborais. A flexibilidade proporcionada pelos aplicativos, embora ofereça conveniência em termos de acesso ao trabalho, muitas vezes resulta em condições precárias, falta de estabilidade, ausência de seguranças e proteções legais associadas ao emprego formal.

Eles e elas ficam à espera de uma chamada por smartphone e, quando a recebem, ganham estritamente pelo que fizeram, nada recebendo pelo tempo que ficaram esperando. Essa modalidade de trabalho abrange um universo imenso de trabalhadores e trabalhadoras, de que são exemplos médicos, enfermeiros, trabalhadoras do care (cuidadoras de idosos, crianças, doentes, portadores de necessidades especiais, etc), motoristas, eletricitas, advogados, serviços de limpeza, consertos domésticos, entre tantos outros. Tudo isso facilitado pela expansão do trabalho online e pela expansão dos “aplicativos”, que invisibilizam ao mesmo tempo que ampliam exponencialmente uma parte expressiva da classe trabalhadora, em especial, mas não só no setor de serviços (Antunes, 2020, p. 12).

Essa aparente "prestação de serviços" obscurece as relações de emprego e exploração do trabalho, lançando um desafio crítico ao entendimento convencional desses vínculos. Ao adotar o modelo de chamadas por aplicativos, muitos desses trabalhadores são classificados como autônomos, o que, por sua vez, elide as proteções legais associadas ao emprego assalariado. A ausência de um contrato formal e de benefícios típicos do emprego tradicional contribui para a fragilização das relações trabalhistas. Essa dinâmica, embora ofereça uma aparência de autonomia, frequentemente mascara uma dependência substancial em relação às plataformas digitais, que exercem um controle significativo sobre as condições de trabalho. Nesse cenário, os trabalhadores muitas vezes enfrentam a falta de poder de barganha, sendo submetidos a condições desfavoráveis, horários imprevisíveis e remunerações muitas vezes abaixo dos padrões estabelecidos por leis trabalhistas.

Outro exemplo encontramos na Uber: trabalhadores e trabalhadoras com seus automóveis arcam com as despesas de seguros, gastos de manutenção dos seus carros, alimentação, limpeza etc., enquanto o “aplicativo” se apropria do mais-valor gerado pelo sobretrabalho dos motoristas, sem nenhuma regulação social do trabalho. A principal diferença entre o zero hour contract e o sistema Uber é que, neste último, os/as motoristas, ao recusarem as solicitações, correm o risco de serem demitidos. A relação de trabalho é, então, ainda mais evidente (Antunes, 2020, p. 12).

Segundo Antunes (2020), o movimento de transição do modelo taylorista e fordista, característicos do século XX, para o novo paradigma de produção digital, é motivado pela insatisfação gerada pela rigidez inerente ao trabalho em eras anteriores. Nesse contexto, observa-se uma significativa adesão ao ideário contemporâneo que rejeita a condição de assalariamento em favor da flexibilidade. Embora essa flexibilidade seja inicialmente vista como uma característica positiva em relação aos modelos de produção anteriores, na prática, revela-se repleta de nuances que acentuam e precarizam ainda mais as relações laborais. Isso ocorre por meio da fragilização dos vínculos e das responsabilidades legais entre trabalhadores e empresas. Antunes (2020) percebe as consequências adversas desse novo modelo, destacando a precarização do trabalho, o avanço da automação e a predominância dos interesses financeiros como elementos influentes nesse cenário. A análise do autor ressalta a necessidade de uma abordagem crítica para compreender os desafios emergentes e desenvolver estratégias que mitiguem os impactos negativos sobre a força de trabalho.

Como pude desenvolver na obra *O privilégio da servidão: o novo proletariado de serviços na era digital*, contra a rigidez taylorista e fordista vigente nas fábricas da “era do automóvel” durante o longo século XX, nas últimas décadas, as empresas “liofilizadas e flexíveis”, impulsionadas pela expansão informacional-digital e sob o comando dos capitais, em particular o financeiro, vêm impondo sua trípole destrutiva sobre o trabalho (Antunes, 2020, p. 11).

A Quarta Revolução Industrial, marcada pela convergência de tecnologias digitais, físicas e biológicas, traz consigo uma gama de avanços e retrocessos que moldam profundamente a sociedade, a economia e nosso modo de vida e trabalho. É possível observar grandes progressos impulsionados pelas inovações tecnológicas em áreas diversas, como saúde, energia, transporte e comunicação. Contudo, esse cenário não está isento de desafios e preocupações relacionadas à segurança cibernética, questões éticas e de privacidade, além de potenciais impactos adversos na empregabilidade.

Ao mesmo tempo em que se celebram as perspectivas esperançosas oferecidas pela medicina personalizada e soluções energéticas sustentáveis, é imperativo enfrentar questões pertinentes à desigualdade digital e à divisão entre aqueles que têm acesso às inovações e os que permanecem à margem. Assim, a Quarta Revolução Industrial, embora apresente promissoras contribuições, demanda uma abordagem crítica, reflexiva e

cooperativa para assegurar que seus benefícios sejam distribuídos equitativamente e que os desafios sejam enfrentados com responsabilidade. Conforme afirma Schwab (2016, p. 23):

A quarta revolução industrial tornou possível a existência de novos produtos e serviços que aumentam, sem praticamente nenhum custo, a eficiência de nossas vidas como consumidores. Pedir um táxi, encontrar um voo, comprar um produto, fazer pagamentos, ouvir música ou assistir a um filme — qualquer uma dessas tarefas pode, agora, ser realizada remotamente. Os benefícios da tecnologia para os consumidores são irrefutáveis. A internet, o smartphone e milhares de aplicativos estão deixando nossas vidas mais fáceis e — em geral — mais produtivas. Um dispositivo simples como um tablet, que usamos para ler, navegar e nos comunicar, possui a capacidade de processamento equivalente a 5 mil computadores desktop de 30 anos atrás, enquanto o custo de armazenamento das informações está se aproximando de zero (Armazenar 1 GB custa, em média, menos de US\$ 0,03 por ano atualmente, há 20 anos o valor era US\$ 10 mil).

No entanto, é notável que os desafios e retrocessos inerentes a essa nova fase produtiva não são distribuídos de maneira uniforme, mas, ao contrário, incidem progressivamente sobre os países e populações economicamente desfavorecidos, exacerbando assim as disparidades sociais. Este fenômeno ressalta uma preocupante dinâmica de aprofundamento das desigualdades, onde as vantagens da Quarta Revolução Industrial parecem ser desfrutadas de forma desproporcional pelos estratos mais privilegiados da sociedade. Nessa dinâmica, muitos países correm o risco de se tornarem ainda mais dependentes e marginalizados no cenário global, perpetuando assim um ciclo de desigualdade que vai além das fronteiras nacionais.

Além disso, é relevante destacar que a capacidade dos indivíduos de aproveitar as vantagens da Quarta Revolução Industrial está diretamente vinculada a fatores socioeconômicos, como acesso à educação de qualidade e recursos financeiros para se adaptar às mudanças tecnológicas. Isso cria uma disparidade adicional entre aqueles que podem capitalizar plenamente as oportunidades geradas por essa revolução e aqueles que ficam à margem, enfrentando dificuldades para competir no mercado de trabalho.

Os desafios criados pela quarta revolução industrial parecem concentrar-se principalmente no lado da oferta — no mundo do trabalho e da produção. Durante os últimos anos, a esmagadora maioria dos países mais desenvolvidos e também algumas economias em rápido crescimento, como a China, têm passado por um declínio significativo de sua mão de obra vista como porcentagem do PIB. Metade dessa queda é em razão da queda no preço relativo dos bens de investimento, sendo que esta última foi causada pelos

progressos das inovações (que obriga as empresas a substituírem trabalho por capital). Como resultado, os grandes beneficiários da quarta revolução industrial são os provedores de capital intelectual ou físico — os inovadores, os investidores e os acionistas; isso explica o fosso crescente entre a riqueza daqueles que dependem do seu trabalho e aqueles que possuem capital (Schwab, 2016, p. 23).

Diante de tantos desdobramentos, a discussão sobre os desafios e retrocessos ligados à Quarta Revolução Industrial, conforme anteriormente delineada, estabelece um pano de fundo crucial para a pesquisa proposta neste trabalho. Nesse contexto marcado por uma rápida transformação tecnológica e pelo surgimento de disparidades sociais, esta dissertação almeja uma exploração mais aprofundada da interseção entre a tecnologia da informação e o Serviço Social. Como o Serviço Social tem experimentado e interpretado essas transformações? No próximo capítulo, adentraremos ao cerne desta pesquisa, conduzindo uma análise qualitativa da produção acadêmica do Serviço Social brasileiro, focando especialmente em dissertações e teses. O objetivo é examinar as concepções de tecnologia presentes nesses estudos, investigar as interações entre a tecnologia da informação e o Serviço Social na contemporaneidade, e analisar as contribuições dessa relação para a prática profissional. Esse enfoque busca lançar luz sobre como o Serviço Social percebe e responde às mudanças tecnológicas, ampliando a compreensão das implicações éticas e políticas inerentes a essa interseção.

#### **4. A RELAÇÃO DO SERVIÇO SOCIAL COM A TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NA ATUALIDADE: DISSERTAÇÕES E TESES SOBRE A TEMÁTICA**

Este capítulo apresenta as informações e descobertas obtidas por meio da pesquisa realizada, que consistiu em uma análise qualitativa das dissertações e teses no campo do Serviço Social. O principal objetivo é compreender a relação do Serviço Social com a tecnologia da informação na atualidade e para isso, desdobraram-se os objetivos de examinar as concepções de tecnologia, as interações entre a tecnologia da informação e o Serviço Social, e as contribuições dessa relação para o trabalho profissional. Com intuito de apresentar previamente a amostra coletada ao leitor, inicialmente, serão abordados aspectos gerais e panorâmicos dos trabalhos analisados, juntamente com o processo de seleção e os critérios utilizados para fundamentar as reflexões propostas neste estudo. Em seguida, os eixos de análise, correspondentes a cada objetivo específico delineado, serão detalhados em três tópicos distintos neste capítulo: concepções, interações e contribuições.

##### **4.1. ANÁLISE GERAL DAS TESES E DISSERTAÇÕES**

Como vimos anteriormente, a rápida expansão das tecnologias digitais e sua integração em diversas áreas da sociedade têm provocado transformações significativas nas formas de comunicação, produção e trabalho. Nesse contexto, o Serviço Social encontra desafios e oportunidades únicas, à medida que se esforça para preservar seus objetivos profissionais em um ambiente crescentemente tecnológico. Considerando as mudanças ocorridas nos últimos anos, em especial desde o início da pandemia da COVID-19, este estudo objetiva analisar como a relação entre o Serviço Social e a tecnologia da informação é abordada nas teses e dissertações. A pesquisa é guiada pela seguinte questão central: Qual é a relação estabelecida entre o Serviço Social e a tecnologia da informação, tendo como base as teses e dissertações da categoria entre os anos de 2017 e 2023? Através dessa questão central, emergem perguntas secundárias: Quais as concepções de tecnologia presentes na produção de teses e dissertações do Serviço Social brasileiro entre os anos de 2017 e 2023? A partir desses trabalhos, como ocorrem as interações entre a tecnologia da informação e comunicação com o Serviço Social no contexto contemporâneo? Quais as contribuições da tecnologia da informação e comunicação para o Serviço Social apontadas nas teses e dissertações desse período?

Utilizando-se de Souza, Silva e Carvalho (2010), desenvolveu-se uma ficha de investigação para a coleta de dados. Esta ficha categoriza-se em seções específicas: “Informações de identificação da fonte”, “Contexto e objetivos”, “Metodologia”, “Amostra” e “Resultados e Conclusões”. Nos “Resultados e Conclusões”, focalizaram-se os eixos temáticos alinhados às perguntas de pesquisa, quais sejam: “Concepções de tecnologia identificadas”, “Relação entre Serviço Social e Tecnologia”, “Impactos da Tecnologia no Serviço Social” e “Contribuições da Tecnologia da Informação para o Serviço Social”. Assim, a ficha foi preenchida com informações relevantes de cada documento analisado, alinhando-se diretamente às categorias estabelecidas.

Para a busca das teses e dissertações analisadas, foram utilizadas a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e o banco de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Ambos são importantes repositórios digitais que abrigam teses de doutorado e dissertações de mestrado produzidas por pesquisadores em instituições de ensino superior no Brasil. Essas plataformas oferecem acesso gratuito aos seus conteúdos, facilitando a consulta e a disseminação do conhecimento científico. Gerenciados pela CAPES, esses repositórios contribuem para preservar, divulgar e proporcionar amplo acesso ao acervo acadêmico brasileiro. São oportunos exemplos de plataformas que contribuem para o avanço da pesquisa e desenvolvimento científico no país.

No entanto, é importante destacar que essas duas plataformas possuem características distintas, principalmente no método de busca. Enquanto a plataforma da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações permite a agregação de várias buscas em uma única, através de operadores booleanos, no Banco de Teses e Dissertações da CAPES não foi possível otimizar a busca da mesma forma. Neste último, foi necessário realizar várias combinações em diferentes buscas para coletar os trabalhos desejados.

Inicialmente, planejava-se utilizar apenas as palavras-chave "Serviço Social" e "tecnologia da informação", combinadas pelo operador booleano "AND". No entanto, durante o processo de qualificação, foi sugerido pela banca ampliar a busca por uma diversidade maior de palavras-chave relacionadas à temática, visando agregar diferentes abordagens ou até mesmo nomenclaturas em consonância com a temática proposta. Essa ampliação proporcionou um escopo mais abrangente na busca por trabalhos relevantes para a pesquisa.

Com isso, a estratégia de busca na BDTD foi realizada por meio de uma única requisição, na qual optou-se por agregar trabalhos que contemplassem quaisquer termos da

pesquisa e em qualquer campo do texto. Para isso, foram combinadas palavras-chave e operadores booleanos, tais como "serviço social" AND "tecnologia da informação" OU "serviço social" AND "T.I." OU "serviço social" AND "novas tecnologias" OU "serviço social" AND "redes sociais" OU "serviço social" AND "TICs" OU "serviço social" AND "Tecnologias de Informação e Comunicação". Apesar do recorte temporal previamente estabelecido, de 2017 a 2022, justificado pela curiosidade em compreender os impactos do período pandêmico, na prática, preferiu-se incluir o ano de 2023 na busca, tendo em vista ir além da hipótese, em prol de agregar o maior número de trabalhos possível, garantir uma análise mais abrangente e recente da temática. Dessa forma, como resultado da requisição supracitada, a plataforma retornou 51 resultados.

Já no Banco de Teses e Dissertações da CAPES, a busca foi realizada por meio de seis requisições separadas, utilizando as mesmas palavras-chave, porém cada uma delas correlacionada de forma distinta. Isso se deveu ao fato de que a utilização do operador "OU" para buscar todas as palavras-chave simultaneamente não se mostrou satisfatória. A fixação da palavra-chave “serviço social” em relação aos demais termos foi pensada para garantir a delimitação do universo de pesquisas vinculadas à profissão. Além disso, foram mantidos os filtros temporais de 2017 a 2023. Como resultado das requisições, foram encontrados 72 trabalhos no total. Após aplicação do filtro de alinhamento temático com base nos títulos e na identificação de trabalhos duplicados, selecionamos 35 trabalhos dentre os 123 inicialmente identificados. Em seguida, com a leitura dos resumos e sumários, restaram 22 teses e dissertações que consistem no escopo abrangido por este trabalho.

**Tabela 1 – Dissertações e teses selecionadas**

Tipo		Referência
1	Mestrado	CANNAS, Fábio Ramos. <i>A influência das tecnologias da informação e comunicação – TIC's nas relações sociais (de trabalho) entre motoristas e a Uber</i> . 2019. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
2	Doutorado	SCHUARTZ, Antonio Sandro. <i>Representações sobre o docente em serviço social e seus reflexos: apropriação e uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC)</i> . 2019. Universidade Federal de Santa Catarina.
3	Mestrado	SILVA, Antonio Israel Carlos Da. <i>Os ideários dos egressos da formação profissional em Serviço Social no ensino a distância</i> . 2018. Universidade Federal de Pernambuco.
4	Doutorado	SILVA, Tatiana Freire da. <i>O trabalho docente na EAD em Serviço Social em instituições de Ensino Superior privado na região de Ribeirão Preto/SP</i> . 2020. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

5	Doutorado	NEGREIROS, Taíse Cristina Gomes Clementino De. <i>Tempo de aprendizagem flexível : as novas tendências de aprendizagem mediadas pelo uso das tecnologias da informação e comunicação para a classe trabalhadora</i> . 2019. Universidade Federal de Pernambuco.
6	Mestrado	SANTOS, FÁBIO DOS. <i>Os sistemas de informação no Serviço Social : reforço da racionalidade formal-abstrata no exercício profissional dos/as assistentes sociais</i> . 2018. Universidade Federal de Sergipe.
7	Mestrado	MORSCH, Caroline. <i>Tendências teórico-políticas das e dos Assistentes Sociais expressas nas Páginas do Facebook Conselho Federal de Serviço Social e Serviço Social Libertário de 2016 a 2018</i> . 2020. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
8	Mestrado	MENDONÇA, Isabelle Pinto. <i>O trabalho do assistente social na atenção básica em saúde em Sergipe (2015 a 2019)</i> . 2020. Universidade Federal de Sergipe.
9	Mestrado	SILVA, Marenilse Saturnino da. <i>Requisições institucionais à assistentes sociais em tempos de pandemia do novo coronavírus/COVID-19: uma análise a partir das demandas encaminhadas à COFI do CRESS-RJ no período de março a dezembro de 2020</i> . 2022. Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
10	Mestrado	RODRIGUES, Susana Almeida. <i>Serviço social frente às tecnologias digitais da informação e comunicação : uma análise a partir de dissertações e teses (1990- 2021)</i> . 2022. Universidade Federal de Sergipe.
11	Mestrado	MELLO, Marcella da Silva. <i>Descaminhos do trabalho sob a perspectiva da uberização: uma análise do trabalho feminino nos aplicativos de transporte no estado da Paraíba</i> . 2021. Universidade Federal da Paraíba.
12	Mestrado	EMILIANO, Laiany Lara. <i>Nas bordas da eficácia: A intensificação do trabalho docente em tempos de pandemia</i> . 2022. Universidade Federal de São Paulo.
13	Doutorado	SOUZA, Murilo Oliveira. <i>O teletrabalho no INSS : a visão de entidades sindicais de trabalhadores sobre o teletrabalho em implementação na autarquia federal</i> . 2022. Universidade de Brasília.
14	Doutorado	CLEMENTE, Flávia Da Silva. <i>Novas manifestações de racismo e sexismo contra mulheres negras e contradiscursos das ativistas digitais negras</i> . 2019. Universidade Federal de Pernambuco.
15	Doutorado	CANNAS, Fábio Ramos. <i>Tecnologias digitais nas relações sociais de trabalho : a experiência subjetiva entre motoristas e a Uber</i> . 2022. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
16	Mestrado	GIRELLI, Clarice Machado Imperial. <i>O uso da tecnologia da informação no SUAS Vitória: um estudo do SIGAFWEB</i> . 2023. Universidade Federal do Espírito Santo.
17	Mestrado	DIAS JUNIOR, Ubiratan De Souza. <i>Tecnologias da informação e comunicação no serviço social: um estudo de trabalhos apresentados nos Congressos Brasileiros de Assistentes Sociais</i> . 2018. Universidade Federal de São Paulo.
18	Mestrado	SARAIVA, Jéssica Monaliza De Menezes. <i>Gênero e tecnologia: uma análise da organização e atuação das mulheres na comunidade virtual Pyladies Fortaleza</i> . 2021. Universidade Estadual do Ceará .
19	Mestrado	MACHADO, Kamila Venturini. <i>Tecnologias de informação e comunicação na atenção primária à saúde durante a pandemia de COVID-19</i> . 2023 Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia.
20	Mestrado	ZACARIAS, Éllen Cristina Pereira. <i>SUAS, Instrumentalidade e Serviço Social: um estudo sobre os limites e possibilidades da vigilância socioassistencial no Rio de Janeiro</i> . 2018. Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
21	Doutorado	SILVA, Rosaura Espírito Santo da. <i>As ações de tecnologia e informação no processo de vigilância socioassistencial previsto na política de assistência social: aproximações e distanciamentos</i> . 2018. Universidade Católica de Pelotas.
22	Mestrado	RESENDE, Gabriela De Andrade. <i>As contribuições das tecnologias de informação e comunicação para a efetivação do controle social da assistência social no município de Uberaba/MG</i> . 2020. Universidade Estadual Paulista.

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

É importante destacar que o primeiro levantamento foi caracterizado por sua abrangência significativa e pela aplicação de poucos critérios de exclusão. Optou-se por não delimitar a área de conhecimento nem os programas de pós-graduação, com o objetivo de explorar ao máximo o universo de possíveis resultados. No entanto, é sabido que, como contrapartida, é necessário realizar um trabalho mais minucioso de leitura e alinhamento da amostra escolhida. Devido à abrangência dos termos de busca, observou-se uma diversidade na nomenclatura utilizada para referir-se ao objeto de estudo, incluindo "Tecnologia da Informação", "Tecnologias da Informação e Comunicação" e "Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação". Embora não exista uma padronização de termos, a análise dos textos revelou uma linha tênue entre eles.

Os filtros de busca utilizados resultaram em muitos trabalhos que apenas mencionavam alguma palavra-chave, mas não discutiam efetivamente a temática pretendida. Ao menos um capítulo dedicado à discussão tecnológica foi o principal critério de exclusão. Em contrapartida, mantiveram-se os trabalhos que não abordavam a relação do Serviço Social, mas que discutiam aspectos correlatos à tecnologia, como as redes sociais e o trabalho por aplicativo. A adoção dessa abordagem resultou em uma amostra consideravelmente heterogênea, tendo em vista a grande abrangência de possibilidades de abordagens dentro no objeto de estudo “tecnologia”.

Por exemplo, os trabalhos de Cannas (2019), Cannas (2022), assim como de Mello (2021), concentram-se em explorar as dinâmicas complexas e multifacetadas do trabalho mediado por tecnologias digitais, especificamente por meio de aplicativos de transporte como o Uber. Cannas (2019) busca identificar como as Tecnologias da Informação e Comunicação remodelam as relações sociais de trabalho entre motoristas de transporte de passageiros. Já Mello (2021), se volta para a análise específica do trabalho feminino dentro desse ambiente tecnológico na Paraíba, destacando as particularidades e desafios enfrentados por mulheres nesse setor. Cannas (2022) busca uma compreensão aprofundada sobre como os modos de subjetivação capitalistas, potencializados pelas tecnologias digitais, afetam a experiência subjetiva dos trabalhadores.

Os trabalhos de Schuartz (2019), Silva (2018), Silva (2020), Negreiros (2019) e Emiliano (2022) exploram uma gama de questões que, embora distintas, convergem para a análise crítica das transformações na educação e no trabalho docente impulsionadas pelo avanço tecnológico. Schuartz (2019) aborda a percepção dos professores de Serviço Social

no Paraná sobre a docência e como isso afeta a utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação em práticas didático-pedagógicas. Esta pesquisa revela a complexidade das representações docentes em relação ao uso pedagógico das tecnologias, refletindo sobre a apropriação tecnológica no contexto educacional.

Silva (2018) e Silva (2020) direcionam o foco para a modalidade de ensino a distância (EaD), o primeiro capturando os ideais dos egressos de Serviço Social nessa modalidade, enquanto o segundo examina as condições de trabalho dos professores em instituições privadas de ensino superior, particularmente em Ribeirão Preto/SP, evidenciando as implicações da mercantilização da educação. Essas análises destacam a complexidade das experiências educacionais EaD, tanto do ponto de vista dos estudantes quanto dos docentes, inseridas num contexto de expansão da lógica mercantil no setor educacional.

Negreiros (2019) expande o escopo de análise para as implicações mais amplas das Tecnologias da Informação e Comunicação na sociabilidade capitalista, especialmente no que tange ao desenvolvimento profissional e às condições de trabalho sob o regime de acumulação flexível. Essa pesquisa fornece uma lente crítica através da qual as mudanças tecnológicas são vistas como parte integrante das transformações na organização do trabalho e na formação da classe trabalhadora. Emiliano (2022) aborda a intensificação do trabalho docente durante a pandemia, oferecendo uma investigação qualitativa sobre os desafios enfrentados pelos professores nesse período excepcional. Este estudo enfatiza os efeitos da crise sanitária sobre as práticas pedagógicas e as condições laborais dos educadores, inserindo-se num contexto mais amplo de reflexão sobre as mudanças no trabalho docente frente às crises e às demandas tecnológicas.

Morsch (2020), Clemente (2019) e Saraiva (2021) mergulham na análise de fenômenos contemporâneos vinculados às dinâmicas de poder, identidade e resistência no ciberespaço, focando especificamente nas intersecções de raça, gênero e ativismo digital. Morsch (2020) explora as tendências teórico-políticas manifestadas nas páginas do Facebook "Conselho Federal de Serviço Social – CFESS" e "Serviço Social Libertário" entre 2016 e 2018, revelando como espaços virtuais podem servir como plataformas para a articulação de discursos progressistas ou conservadores. Esta análise destaca o papel das redes sociais como arenas de debate público e construção de identidade coletiva dentro do campo do Serviço Social.

Clemente (2019) foca na experiência de mulheres negras com o racismo e sexismo no ambiente virtual, abordando as formas específicas de opressão que elas enfrentam e as

estratégias de resistência que empregam. Este estudo contribui para uma compreensão mais profunda dos impactos interseccionais de gênero e raça no ciberespaço, destacando como as identidades são abordadas em plataformas digitais, muitas vezes permeadas por violências.

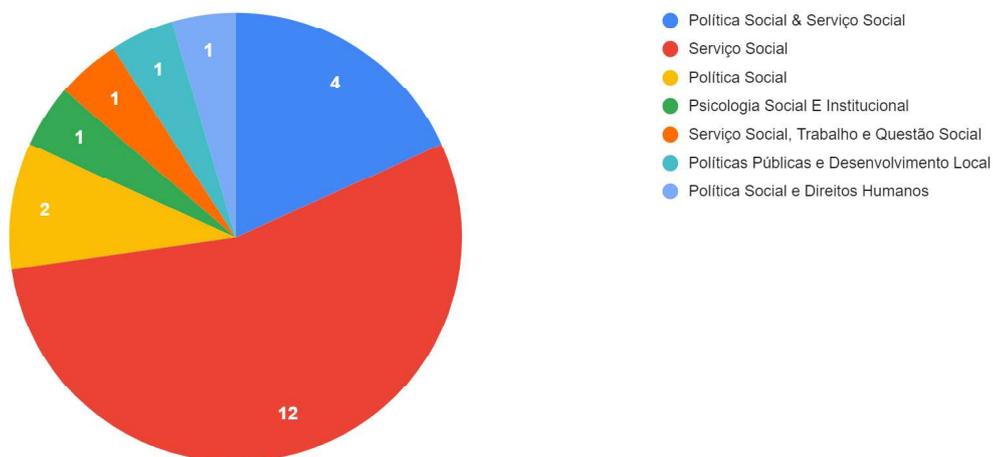
Saraiva (2021) direciona a atenção para a inserção e organização de mulheres na área das Tecnologias da Informação e Comunicação, utilizando como caso de estudo a Comunidade Pyladies em Fortaleza. Este trabalho investiga os desafios e oportunidades enfrentados por mulheres no campo tecnológico, um ambiente historicamente dominado por homens, e destaca as iniciativas que buscam promover a inclusão e empoderamento feminino no setor.

Ao relacionar essas pesquisas, torna-se evidente que todas elas investigam como as dinâmicas de inclusão, exclusão, poder e resistência se manifestam através da tecnologia, sejam plataformas, aplicativos ou sistemas, com suas diversas finalidades. Também manifestam-se através do enfrentamento ao racismo e sexismo, ou na luta de classes. Juntas, elas fornecem percepções valiosas sobre os modos pelos quais as identidades sociais e políticas são construídas, contestadas e reafirmadas nesse contexto, sublinhando a importância de abordagens interdisciplinares para entender a complexidade das experiências digitais contemporâneas.

Após aplicar os filtros mencionados, observou-se que a maioria dos estudos na amostra provém de programas de pós-graduação em Serviço Social, Política Social ou áreas afins. Embora nem todos se concentrem estritamente na relação direta entre o Serviço Social e a tecnologia, estes refletem as perspectivas, interesses e experiências tanto dos autores quanto dos programas de pós-graduação envolvidos. Consequentemente, optou-se por incluir trabalhos que abordam temas mais abrangentes e relacionados à tecnologia, como redes sociais e trabalho via aplicativos, mesmo que não tratem especificamente da relação com o Serviço Social. Essa escolha foi baseada no entendimento de que esses estudos, igualmente, revelam as concepções, interações e contribuições pertinentes ao campo.

### **Gráfico 1 - Teses e Dissertações por programa de pós graduação**

Produção Acadêmica Do Serviço Social Sobre Tecnologia  
Por Área de Atuação do Programa

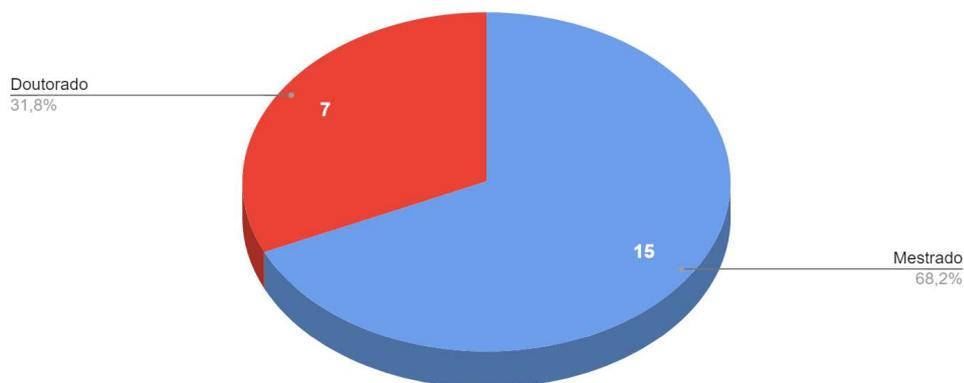


Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

A aplicação da ficha técnica de investigação facilitou a identificação de características específicas na distribuição da amostra coletada. Esta metodologia de coleta permitiu reunir informações identificatórias abrangentes, fundamentais para uma análise global das teses e dissertações selecionadas. Assim, foi constatado que, dos 22 trabalhos escolhidos para este estudo, a maioria são dissertações de mestrado. A predominância de dissertações de mestrado na amostra pode indicar uma tendência de interesse crescente no nível de pós-graduação *stricto sensu* em explorar a intersecção entre o Serviço Social e a tecnologia da informação. Essa tendência sugere que questões relacionadas à tecnologia estão se tornando cada vez mais relevantes dentro do campo acadêmico do Serviço Social, refletindo possivelmente as demandas contemporâneas e o trabalho profissional. A concentração em dissertações de mestrado também pode apontar para uma fase inicial de consolidação deste tema na pesquisa acadêmica, com um potencial significativo para desenvolvimentos futuros e aprofundamentos em estudos de doutorado.

**Gráfico 2** - Proporção entre teses e dissertações

Teses e Dissertações do Serviço Social Sobre Tecnologia  
Por Titulação



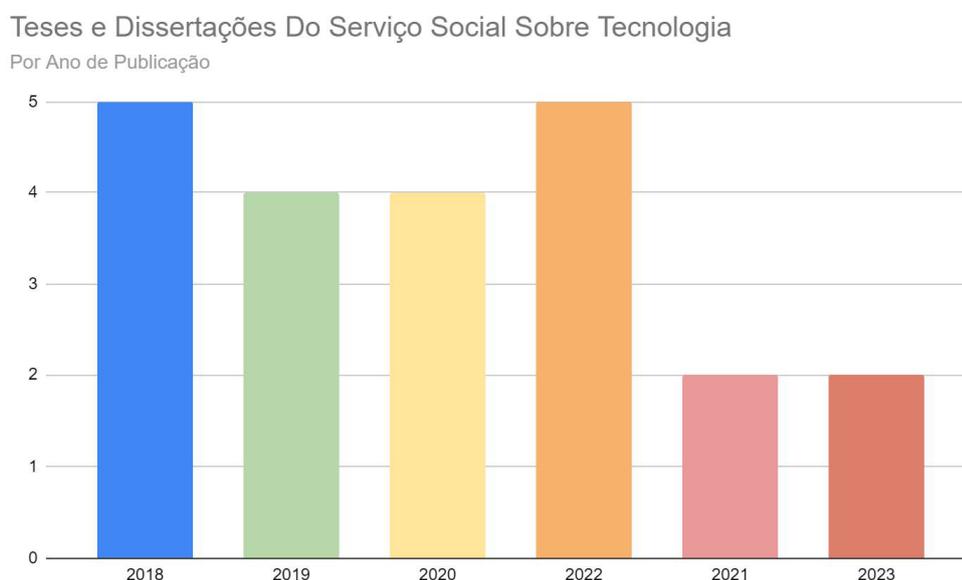
Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Considerando as transformações desencadeadas pela pandemia da COVID-19, este estudo foi motivado pela hipótese de um crescente interesse e foco na temática da tecnologia dentro do campo do Serviço Social. Diante disso, estabeleceu-se como recorte temporal para a pesquisa um intervalo que abrange anos antecedentes e subsequentes ao início da pandemia. Esse período foi considerado uma janela de tempo estratégica para avaliar o impacto dessa crise global na produção acadêmica relacionada à intersecção entre serviço social e tecnologia. Durante a fase de coleta de dados, decidiu-se incluir também o ano de 2023, uma vez que encontramos trabalhos interessantes para a análise nesse período, sem comprometer a abordagem inicialmente proposta. A análise dos dados revelou a seguinte distribuição dos estudos ao longo do tempo: 5 trabalhos em 2018, 4 em 2019, 4 em 2020, 2 em 2021, 5 em 2022 e 2 em 2023.

Os primeiros trabalhos na amostra surgem apenas em 2018. A distribuição temporal dos trabalhos sugere que, embora o interesse pela relação entre Serviço Social e tecnologia tenha sido constante, ele não se intensificou significativamente no período imediatamente após o início da pandemia, como inicialmente hipotetizado. Isso pode indicar que os estudos sobre a tecnologia no Serviço Social são processos graduais, que requerem tempo para serem refletidos academicamente. Além disso, a persistência do tema ao longo dos anos reforça a ideia de que a tecnologia se tornou um componente na pesquisa e prática do Serviço Social, refletindo um movimento de adaptação e resposta às mudanças sociais e profissionais. Os estudos mais recentes em 2023 também apontam para

a necessidade de um acompanhamento contínuo, pois novas dinâmicas e desafios surgem à medida que a tecnologia evolui.

**Gráfico 3** - Teses e dissertações por ano de publicação



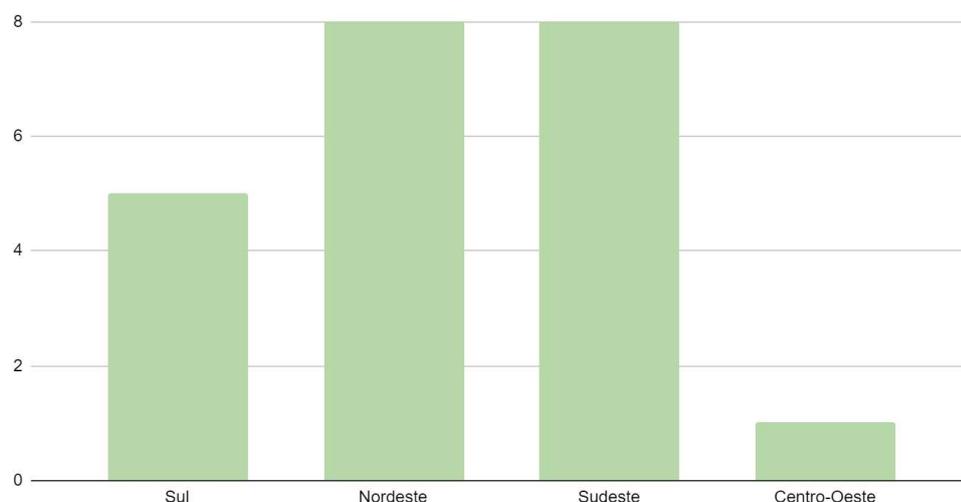
Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Há uma predominância de estudos oriundos das regiões Nordeste e Sudeste do Brasil, com oito trabalhos de cada. Essa distribuição equitativa sugere que, apesar das diferenças socioeconômicas e culturais, há um interesse comparável pela temática da tecnologia no Serviço Social nessas áreas. As contribuições das regiões Sul e Centro-Oeste, ainda que em menor escala, indicam que o interesse pelo assunto se faz presente em grande parte do país, embora não de forma homogênea. Essa variação regional pode evidenciar a influência de fatores como a disponibilidade de recursos, o acesso à tecnologia e as prioridades de pesquisa locais na produção acadêmica sobre tecnologia e Serviço Social no Brasil.

**Gráfico 4** - Teses e dissertações por região

### Teses e Dissertações Do Serviço Social Sobre Tecnologia

Por Região



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Após um exame inicial abrangente da amostra coletada, os próximos tópicos focarão na análise detalhada das teses e dissertações, priorizando os elementos que esta pesquisa visa destacar. Serão apresentados trechos que correspondem diretamente aos objetivos e análises definidos, bem como as convergências identificadas na amostra selecionada. É importante salientar a limitação deste estudo em cobrir de forma exaustiva todos os aspectos presentes nos trabalhos analisados. Embora esses elementos revelem nuances interessantes, a pesquisa precisou definir prioridades que se alinham aos seus objetivos e ao cronograma estabelecido. No entanto, o valor deste levantamento é evidente, e recomenda-se uma análise mais detalhada dos trabalhos aqui listados para aqueles interessados em aprofundar-se nos detalhes e investigar facetas adicionais do tema.

#### 4.2. AS CONCEPÇÕES DE TECNOLOGIA PRESENTES NAS TESES E DISSERTAÇÕES DO SERVIÇO SOCIAL

Este capítulo dedica-se a explorar as diversas concepções de tecnologia presentes na literatura acadêmica relacionada ao Serviço Social através das teses e dissertações selecionadas. Ao mapear as concepções de tecnologia encontradas, este capítulo busca oferecer um panorama abrangente das abordagens adotadas pelos pesquisadores do Serviço Social em relação à tecnologia, identificando como estas perspectivas influenciam tanto a teoria quanto a prática no campo.

Conforme vimos no capítulo sobre a conceituação de tecnologia, Pinto (2005) apresenta e divide-a em quatro categorias centrais: Tecnologia como epistemologia da técnica; Tecnologia como sinônimo de técnica; Tecnologia como conjunto de todas as técnicas; Tecnologia como ideologização da tecnologia. Apesar de não haver explicitamente a vinculação à uma concepção específica na maioria dos trabalhos analisados, a partir da leitura e análise das reflexões apresentadas, é possível identificar tendências. A revisão das teses e dissertações evidencia percepções compartilhadas sobre a tecnologia, especialmente seu papel no sistema capitalista, os impactos sociais resultantes e a potencial re-apropriação por movimentos sociais e a classe trabalhadora. Nesse sentido, tendo como base as concepções de Pinto (2005), identifica-se uma visão predominante da tecnologia como ideologização. Essa perspectiva evidencia que toda tecnologia carrega inevitavelmente um conteúdo ideológico.

Os trabalhos analisados adotam preeminente a abordagem da tecnologia como arena de disputa, capaz de alinhar-se a interesses diversos e até opostos. Muitos estudos enfatizam os efeitos adversos da tecnologia, particularmente em termos sociais, econômicos e, sobretudo, laborais, apontando para a tecnologia como um mecanismo de exploração do trabalho e um elemento chave na perpetuação do capital. Este foco reflete a compreensão crítica da tecnologia como um instrumento de dominação, apesar de pontuar e reconhecer o seu potencial como ferramenta de resistência e transformação social. Também destacam que a tecnologia não é ferramenta neutra, mas um campo de disputa ideológica e prática, o que expressa uma contradição nas suas possibilidades e usos. Ela é vista simultaneamente como um meio de reprodução das relações capitalistas de produção e como um potencial instrumento de resistência e emancipação para a classe trabalhadora.

Tendo em vista essa característica da amostra coletada, este capítulo se organiza a partir da observação de duas perspectivas essenciais: as abordagens que enfatizam a tecnologia em sua relação com o sistema capitalista, e as abordagens que enfatizam a tecnologia como potencial de transformação social. Em ambas perspectivas, o foco será colocado em como estas concepções se manifestam nos trabalhos selecionados. No entanto, é necessário salientar que nessas produções é comum que ambas abordagens apareçam simultaneamente, tendo em vista que essas perspectivas não são excludentes, já que conforme supracitado, reconhece-se a existência de uma contradição intrínseca. Alguns exemplos dessa forma de abordagem podem ser observados em trechos de Cannas (2019), Silva (2022) e Cannas (2022).

Cannas (2019) aborda o contexto das relações sociais de trabalho entre motoristas e a empresa Uber. No trecho abaixo, o autor destaca o papel ambíguo da tecnologia na sociedade contemporânea, marcada por desigualdades de classe. Ele argumenta que, embora a tecnologia frequentemente reforce as estruturas do capitalismo, também possui o potencial de ser usada em favor dos trabalhadores. Isso significa que a tecnologia pode ser uma ferramenta estratégica, desde que seja direcionada e mediada pelos interesses dos trabalhadores. Assim, a tecnologia se torna um campo de batalha, onde seus efeitos e usos são disputados entre diferentes grupos sociais, refletindo lutas e resistências contra a precarização e exploração no sistema capitalista.

Nesse sentido, tendo compreensão sobre o caráter contraditório das relações sociais na sociedade de classes, a tecnologia ocupa um lugar ainda de disputa sobre os efeitos de sua aplicação, podendo ser mediada frente aos interesses dos trabalhadores em suas necessidades de melhores condições de vida e de trabalho. Mesmo que seu uso, predominantemente, opere na lógica de um modelo de produção capitalista, a tecnologia contém a possibilidade de acolher interesses diversos, situando-se em consonância com as lutas e resistências sociais (Cannas, 2019, p. 18).

Silva (2022) examina o papel dos assistentes sociais durante a pandemia de COVID-19, focando nas requisições institucionais dirigidas a esses profissionais. A tecnologia é abordada principalmente em relação ao seu papel nas mudanças nas práticas de trabalho, como o aumento do trabalho remoto e do uso de TICs para atender às demandas profissionais em um contexto de crise. A concepção de tecnologia aqui parece ser instrumental e contextual, destacando como as ferramentas digitais foram essenciais para adaptar o trabalho dos assistentes sociais às restrições impostas pela pandemia, permitindo a continuidade do atendimento às necessidades sociais em um momento crítico.

Outro fator preponderante é a disseminação da tecnologia como sinônimo de neutralidade ao mesmo tempo em que apontam para uma redução do trabalho físico (ideia amplamente divulgada pela grande mídia), quando na verdade sabemos que não há neutralidade em nenhum aspecto da vida humana, que os fins que a tecnologia pode alcançar, depende dos objetivos e utilizadas que seus agentes a desenham. Neste sentido, não podemos cair no fatalismo de acreditar que, apesar de a tecnologia ter sido desenvolvida pelos capitalistas com um propósito determinado, não pode ser utilizado para fins contrários. Ao contrário, esta ferramenta também está em disputa pelas classes sociais antagônicas. Recordando Marx e Engels (2002, p. 19): [...] a burguesia não só forjou as armas que

trazem a morte para si própria, como também criou os homens que irão empunhar estas armas: a classe trabalhadora moderna, o proletariado. Na mesma medida em que a burguesia - isto é, o capital - se desenvolve, também o proletariado se desenvolve. Portanto, trata-se de um campo de disputa, apesar de os trabalhadores encontrarem-se em situação desigual, um grande número não dispõe dos meios mínimos necessários para enfrentar esta luta (Silva, 2022, p. 64).

A análise de Cannas (2022) está centrada na uberização do trabalho, um fenômeno que reflete as contradições entre capital e trabalho, permeado por tecnologias digitais. Essa análise considera como as tecnologias digitais, particularmente as plataformas de aplicativos como a Uber, reconfiguram as relações sociais de trabalho, gerando novas formas de subjetivação capitalística. O autor argumenta que a uberização é uma nova expressão da questão social, onde as tecnologias digitais não só mediaram uma transformação nas dinâmicas de trabalho, mas também contribuíram para a produção de subjetividade em um ambiente de trabalho precarizado e desregulamentado, evidenciando a complexa interação entre tecnologia, trabalho e sociedade sob o capitalismo.

O tema central na análise sobre a relação estabelecida entre o processo de desenvolvimento tecnológico e o trabalho está intrinsecamente conectado à estrutura social, em que a tecnologia é concebida, produzida e utilizada. Nesse sentido, é a característica das relações sociais presentes no modelo de sociedade que determinará os interesses de que classe seu uso beneficiará. A disposição central da utilização de tecnologia na estrutura capitalista tem sido a de atender os anseios da burguesia, em detrimento da classe proletária, dessa maneira potencializando expressões da questão social. Isso não quer dizer, entretanto, que a tecnologia não possa ser utilizada de outra maneira. Este é um grande desafio da atualidade, apontando para a relevância da busca da construção de novas formas de utilização sociais da tecnologia, direcionados à satisfação das necessidades sociais das pessoas como um todo, e não somente de uma pequena parte. [...] À vista disso, se por uma perspectiva a utilização das inovações tecnológicas têm desencadeado um debate em relação às contradições presentes no modo de produção capitalista, por outro viés, vislumbra-se a possibilidade de seu uso para mobilização e resistência da classe trabalhadora. Portanto, constata-se que, não é o desenvolvimento tecnológico em si que determina sua condição, mas a sua utilização no meio social (Cannas, 2022, p. 47).

Os trabalhos analisados também convergem com a perspectiva de Schwab (2016), apresentada no capítulo sobre a Indústria 4.0. É necessário reconhecer que os desafios

criados pela quarta revolução industrial parecem concentrar-se no mundo do trabalho e da produção. Em grande parte das teses e dissertações, há uma forte ênfase nos efeitos sobre as condições de trabalho, a precarização e a flexibilização laboral, especialmente como estas se manifestam através da adoção de novas tecnologias digitais. A tecnologia é frequentemente discutida no contexto de suas contribuições para a intensificação do trabalho e a erosão das condições laborais.

A análise realizada, a partir dos estudos e dos resultados da pesquisa, apontou que o principal fator de precarização e flexibilização das relações de trabalho relaciona-se com a adoção das novas tecnologias digitais que transformaram a natureza e as formas de realização do trabalho docente, condicionando-o a lógica mercantil da iniciativa privada com fins prioritariamente lucrativos (Silva, 2020, p. 10).

A discussão de tecnologia apresentada no texto de Silva (2020) enfoca a integração das TICs na educação a distância no contexto do ensino superior privado. O autor discute como elas são empregadas para reformular as práticas pedagógicas e a organização do trabalho docente, destacando o papel dessas tecnologias na mediação do ensino e aprendizagem. A análise sugere que, embora as TICs ofereçam oportunidades para inovação educacional, elas também estão imbricadas em processos de precarização e flexibilização do trabalho docente, refletindo as lógicas mercantis predominantes no setor educacional privado.

A tecnologia desempenha, portanto, um papel central e contraditório em relação à força de trabalho. A inserção de novos modelos de organização do trabalho em nível mundial comprovou que o processo de reestruturação produtiva pautada pela inovação tecnológica, ao invés de proporcionar melhores condições aos trabalhadores, contraditoriamente, impulsiona a exploração de trabalho por meio de extensas jornadas, que implica na captura da subjetividade do trabalho, o qual passa a viver inteiramente ao trabalho, além de outros fatores que implicam na precarização das condições do trabalho (Souza, 2022, p. 130).

Souza (2022) apresenta a tecnologia no contexto do teletrabalho implementado no Instituto Nacional do Seguro Social (INSS). O autor analisa as mudanças no trabalho no INSS sob o uso das TICs, considerando a visão de entidades sindicais. O estudo reflete sobre as implicações do teletrabalho para os trabalhadores e a população atendida, destacando o isolamento social, a intensificação da jornada de trabalho, a falta de infraestrutura adequada, e os desafios para a mobilização sindical. A tecnologia é vista

tanto como um instrumento de transformação do ambiente de trabalho quanto como um fator de precarização e desafios para a gestão do trabalho público.

Os resultados do estudo demonstram que com as novas tecnologias da informação, há a produção de discursos sociais, que trazem à tona as articulações entre racismo e sexismo, especialmente evidenciados e direcionados às mulheres negras. Por outro lado, também possibilita a produção de contradiscursos sociais, por ativistas digitais negras, que problematizam e dão visibilidade ao racismo e sexismo, oportunizando aos internautas acessar/dialogar (com) conhecimentos contra-hegemônicos (Clemente, 2019, p. 194).

Já em Clemente (2019) a tecnologia é examinada através do prisma do racismo e sexismo na comunicação digital, particularmente em relação às mulheres negras. O texto destaca o papel ambíguo das novas tecnologias da informação, que simultaneamente permitem a manifestação de discursos racistas e sexistas e oferecem uma plataforma para a resistência e o contra discurso por parte de ativistas digitais negras. Essas tecnologias são vistas como ferramentas que refletem e perpetuam as desigualdades sociais, mas também como meios potenciais de empoderamento e luta contra o racismo e o sexismo.

Vários autores discutem como a tecnologia é utilizada para a reprodução ampliada do capital, servindo aos interesses econômicos da burguesia e reforçando as estruturas de poder existentes. Isso inclui o uso das TICs para abrir novos mercados e intensificar a exploração do trabalho.

As assertivas expostas que direcionam uma racionalidade sociopolítica atribuída às TICs, com destaque para Adam Schaff, tendem a abordar as tecnologias dando maior ênfase ao seu efeito técnico sobre a vida social. Este processo é demarcado por operações ideológicas que sustentam um ilusionismo acerca das TICs. Negligenciam que no cenário de crise estrutural do capital, as TICs vêm sendo muito mais utilizadas em benefício da reprodução ampliada do capital, como instrumento de criação de “nichos de mercado” pela indústria e pela extensa rede de serviços operada na contemporaneidade (Silva, 2018, p. 53).

A percepção de Silva (2018) sobre tecnologia neste texto foca na expansão do ensino a distância em cursos de Serviço Social, dentro do contexto da educação superior. Especificamente, discute-se como o EaD pode responder às demandas de democratização do acesso à educação, mas também como pode refletir e perpetuar desigualdades existentes, considerando a qualidade da formação e as condições de acesso às tecnologias necessárias para participação efetiva.

Considero os sistemas de informação como um resultante sócio-histórico desenvolvido pela capacidade humana no processo de transformação permanente das relações sociais e econômicas. [...] Não obstante, as inovações tecnológicas produzidas nas últimas quatro décadas do século XX expressam também o desenvolvimento das forças produtivas e dos instrumentos de trabalho elaborados pelo próprio homem e, portanto, o problema não está no desenvolvimento técnico em si e sim nas relações sociais que determinam sua aplicabilidade (Santos, 2018, p. 19).

Santos (2018) aborda a tecnologia através da análise dos sistemas de informação no Serviço Social, destacando seu papel no reforço da racionalidade formal-abstrata no exercício profissional dos assistentes sociais. O estudo discute como as novas tecnologias, especificamente os sistemas de informação, são integradas ao trabalho em instituições burguesas, contribuindo para a precarização das condições e relações de trabalho. A tecnologia é vista como um mecanismo de intensificação da exploração do trabalho, operando dentro das lógicas do capitalismo, e levantando questões sobre a racionalidade dominante que molda a atuação no campo do Serviço Social.

Assim, como sugerimos no capítulo I, com base em Cupani e Castells, as tecnologias da comunicação e da informação expressam as engrenagens das forças produtivas do sistema capitalista de produção embutidas nas relações sociais e do trabalho. Isso significa que ao pensarmos como as modificações do tempo e do espaço no uso das TICs conformam outras experiências ao corpo, ainda assim faz-se necessário averiguar a dinâmica de produção que está em efervescência no momento em que se analisa. Portanto, o problema, no caso deste estudo, estaria voltado em qualificar, acerca das vivências dos docentes, como tem sido a relação das TICs no ensino remoto e, sobretudo, que tipo de experiências corpóreas os professores e professoras vêm tendo no seu fazer laboral (Emiliano, 2022, p. 83).

Já Emiliano (2022) aborda a concepção de tecnologia focando no uso intensificado das Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino remoto emergencial. A autora examina como a pandemia acelerou a intensificação do trabalho docente, particularmente nas universidades públicas, onde as TICs se tornaram fundamentais para continuar as atividades acadêmicas. Ela destaca os desafios enfrentados pelos professores, como a fusão dos espaços de trabalho e vida pessoal, e a consequente intensificação do trabalho, sob a pressão de manter a qualidade do ensino e responder às demandas administrativas e acadêmicas em um contexto de isolamento social.

As redes e tecnologias ainda se encontram em grande parte controladas por grupos e segmentos dominantes, visando ao

lucro e ao acúmulo de capital. Esse espaço contraditório também consiste num espaço de luta entre classes, onde o detentor dos meios utiliza as tecnologias como fator de produção, de olho no lucro e na elevação da produtividade. Isso é a força motriz do sistema de produção capitalista, cujo principal objetivo é o desenvolvimento das forças produtivas, aumentando o conhecimento e o domínio sobre a natureza, com a redução do tempo e do esforço socialmente necessários (Resende, 2020, p. 60).

Apesar do estudo de Resende (2020) destacar o papel crucial das TICs em tornar o controle social<sup>2</sup> mais efetivo, enfatizando a necessidade de estratégias que garantam a participação informada da população nas políticas de assistência social, ela também aborda a concentração do controle sobre redes e tecnologias nas mãos de grupos e segmentos dominantes, com foco no lucro e acúmulo de capital. A autora destaca o ambiente tecnológico como um campo de disputa de classes, onde os proprietários dos meios de produção empregam a tecnologia para aumentar a lucratividade e a produtividade.

Alguns trabalhos analisados destacam a potencialidade da tecnologia para ser reapropriada por movimentos sociais e a classe trabalhadora como meio de resistência e luta contra as condições opressivas, apesar de reconhecerem as dificuldades impostas pela dominação capitalista sobre os meios de produção tecnológica. Nos tópicos a seguir serão abordadas especificamente as contribuições da tecnologia da informação para o Serviço Social encontrada nesses trabalhos.

O exponencial avanço no campo das TICs e o seu uso não deve ser analisado de forma isolada da luta de classes e para nós, classe trabalhadora, fica o desafio de como podemos explorar as possibilidades presentes nas contradições geradas pelo uso dessas tecnologias. Desta forma, é importante para a classe trabalhadora se apropriar das possibilidades que os recursos tecnológicos possibilitam de modo a fortalecer suas estratégias e táticas de denúncia aos ataques proferidos atualmente e ao seu próprio fortalecimento político (Negreiros, 2019, p. 220).

Schultz (2019) se centra na discussão sobre o impacto e a integração das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação na formação e prática docente no âmbito do Serviço Social. O autor argumenta que as TDIC, além de serem ferramentas técnicas, emergem dentro de um contexto de reestruturação produtiva e desigualdades sociais, servindo tanto aos interesses do capital quanto oferecendo possibilidades para a

---

<sup>2</sup>Segundo Resende (2020), o controle social é o exercício da população sobre as ações do Estado, visando garantir os direitos sociais. Os espaços democráticos de participação funcionam como representantes da sociedade, responsáveis por avaliar e fiscalizar a eficácia das políticas públicas.

prática social voltada à defesa dos direitos sociais. O texto aponta para a necessidade de uma abordagem crítica e consciente da tecnologia, que reconheça seus potenciais tanto para a reprodução das relações de poder quanto para a transformação social. Ele destaca a importância de formar profissionais capazes de utilizar as TICs de forma crítica, visando o enfrentamento da questão social.

Cabe atentar aos atores e interessados que regem o desenvolvimento das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação que, se por um lado elas estão estabelecidas e se desenvolvem a serviço do capital, de outro podem e devem ser apropriadas e utilizadas no enfrentamento das diferentes manifestações da questão social (Schuartz, 2019, p. 24).

Outro aspecto relevante encontrado é a relação entre tecnologia, políticas neoliberais e a erosão dos serviços públicos. Nos trabalhos analisados, a tecnologia é vista tanto como uma ferramenta que pode melhorar os serviços quanto como um veículo de precarização e desmonte sob a lógica neoliberal.

Ressalta-se que a tecnologia não é o problema. Mas sim o fato de que houve uma falsa propagação ideológica no sentido de a tecnologia proporcionar melhores condições de vida ou de diminuição da intensificação da jornada de trabalho. No entanto, em virtude da lógica subjacente à utilização do modelo de organização do teletrabalho no âmbito do INSS, não foi possível identificar a aplicação disto (Souza, 2022, p. 241).

Mendonça (2020) destaca as potencialidades emancipatórias da tecnologia, enfatizando que, apesar das inovações tecnológicas serem muitas vezes implementadas sob o discurso de "melhoria do processo" e permitirem maior controle e vigilância no trabalho, elas também possuem potenciais significativos para a organização social, aprimoramento da comunicação entre pares e usuários, e aproximação da realidade com base na capacidade de armazenar, sistematizar, trocar e articular dados. Essas potencialidades exigem uma apropriação crítica e consciente, capazes de direcionar o uso das tecnologias de forma alinhada aos compromissos e lutas dos profissionais, inclusive dos assistentes sociais, realçando a importância de uma formação que englobe essa realidade de forma crítica.

Este estudo foi instigado por uma contradição: apesar da tecnologia dos sistemas de informação amparar e permitir o funcionamento e gestão do Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil, este sofre cotidianamente com os impactos do ataque neoliberal e com o desmonte da política de saúde, os

quais estão expressos na precarização das condições de trabalho e serviços prestados (Mendonça, 2020, p. 16).

A questão das desigualdades sociais e econômicas no acesso e uso da tecnologia também é citada, apontando para a reprodução de desigualdades existentes através das práticas tecnológicas e da distribuição desigual dos benefícios tecnológicos. O trabalho de Resende (2020) evidencia a complexidade da exclusão digital como um problema multifacetado. A autora aponta para questões de infraestrutura, conteúdo, acesso, alfabetização digital e gestão de políticas como principais obstáculos à inclusão digital. A análise ressalta a interconexão entre esses elementos e a importância de abordagens que considerem tanto a infraestrutura física e tecnológica quanto o conteúdo, a acessibilidade, a educação digital e a eficácia da gestão pública, sugerindo que a superação da exclusão digital requer ações coordenadas que vão além da mera disponibilização de tecnologia, englobando a adequação de conteúdos às necessidades locais, a democratização do acesso e a promoção da alfabetização digital.

O estudo demonstra, na forma de um diagrama de Ishikawa, a exclusão digital como o problema fundamental a ser atacado mediante a aplicação das políticas públicas. As principais causas desse efeito são: infraestrutura, conteúdo, acesso, alfabetização digital e gestão da política pública. Quanto à infraestrutura, o estudo ressalta a precariedade das estruturas de telecomunicações em algumas regiões do Brasil, com baixa qualidade de conexão, baixa capilaridade da rede de dados, como também a deficiência das estruturas físicas (redes elétricas e construção civil) e dos locais que receberão o acesso (escolas, postos de saúde, órgãos públicos etc.). São aspectos dificultadores na contribuição do desenvolvimento de políticas públicas que visam à inclusão digital. Sobre o conteúdo, destaca-se a forma como os conteúdos são ofertados, sem que haja uma real identificação da necessidade dos indivíduos e da região sobre a carência dos serviços públicos ofertados (TCU, 2015). O acesso como um dos fatores limitantes identificado no diagrama se justifica pela restrição da população em razão do valor elevado para a aquisição de planos para conexão e equipamentos, como também as poucas formas disponibilizadas para o acesso adaptado de pessoas com deficiência. A alfabetização digital como entrave à inclusão digital deve-se ao pouco letramento formal da população brasileira ainda nos dias atuais e à escassa cultura digital de serviços, corroborada pela falta de conhecimento, medo de fraudes e falta de segurança online. Por fim, a gestão de políticas públicas é um agravante da exclusão digital. Há políticas segmentadas com articulação insuficiente e poucos estudos sobre as reais demandas para a criação de novos programas e projetos (Resende, 2020, p. 71).

As teses e dissertações analisadas convergem na compreensão da tecnologia como um fenômeno complexo, marcado por contradições inerentes ao sistema capitalista. Elas destacam a importância de analisar a tecnologia não apenas em termos de seus desenvolvimentos técnicos ou impactos imediatos, mas também em relação às estruturas sociais, econômicas e políticas nas quais está inserida. As diversas concepções de tecnologia na produção do Serviço Social brasileiro, exploradas nos textos analisados, refletem um espectro amplo de perspectivas e desafios. Evidencia-se que, embora a tecnologia ofereça potenciais ferramentas para inovação e eficiência nos serviços prestados, sua inserção e uso estão profundamente entrelaçados com dinâmicas de poder, desigualdades sociais, e o imperativo do lucro no sistema capitalista. A análise crítica da tecnologia, portanto, emerge como fundamental no campo do Serviço Social, demandando uma reflexão contínua sobre como as práticas tecnológicas podem tanto reproduzir quanto desafiar as estruturas existentes de desigualdade e opressão. À medida que adentrarmos o próximo capítulo, exploraremos as nuances e dinâmicas do relacionamento entre as tecnologias da informação e o Serviço Social.

#### 4.3. AS INTERAÇÕES ENTRE A TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E O SERVIÇO SOCIAL NO CONTEXTO CONTEMPORÂNEO

Este capítulo busca elucidar as dinâmicas entre inovações tecnológicas e o trabalho no âmbito do Serviço Social. A análise das teses e dissertações selecionadas revelou múltiplas esferas de interação entre tecnologia da informação e o Serviço Social, sublinhando o significativo impacto tecnológico nesta área. As interações entre a tecnologia da informação e o Serviço Social nos trabalhos analisados, emergem, principalmente, através dos relatos sobre a tecnologia da informação nas áreas de atuação profissional, especialmente na educação, previdência, assistência e saúde. Entre os aspectos mais relevantes encontrados nos trabalhos sobre essa relação, destacam-se a digitalização de sistemas públicos, a imperativa necessidade de capacitação tecnológica dos profissionais e os desafios éticos e políticos emergentes desse contexto.

A digitalização de sistemas públicos, marcada pela integração de tecnologias da informação, é amplamente divulgada com objetivo aprimorar a eficácia, transparência e acessibilidade dos serviços oferecidos. Essa transição envolve a criação e implementação de bancos de dados, sistemas de informação e plataformas digitais dedicadas, por exemplo, à gestão de programas sociais e de saúde, como o Sistema Único de Assistência Social (SUAS) e pelo Sistema Único de Saúde (SUS). O processo de digitalização permite a

coleta, o armazenamento e a análise de dados, subsidiando a tomada de decisão, a eficiência na prestação de serviços e a coordenação intergovernamental. Contudo, enfrenta-se desafios significativos, tais como a necessidade premente de atualização tecnológica dos profissionais, a segurança da informação e a inclusão digital dos usuários dos serviços. É crucial destacar que existem distinções significativas na forma como as tecnologias da informação são integradas nos setores público e privado. Mesmo diante de uma tendência neoliberal na operacionalização dos serviços públicos, caracterizada pela adoção de práticas gerenciais do setor privado, ainda existe uma premissa de que os serviços públicos devem ser orientados pelo compromisso primordial com a universalização e a acessibilidade. Por outro lado, no âmbito privado, a implementação de tecnologias é essencialmente orientada para maximizar lucros.

Nessa dimensão, os estudos revelam uma dualidade na percepção da tecnologia: se, por um lado, é criticada como instrumento de precarização e dismantelamento sob influências neoliberais, por outro lado, emerge como uma força potencialmente transformadora, capaz de auxiliar na melhoria da qualidade dos serviços. Essa ambivalência destaca o papel multifacetado da tecnologia no cenário contemporâneo, onde suas aplicações podem tanto contribuir para a erosão de estruturas e direitos, quanto servir de alicerce para inovações que promovem melhorias nos processos de gestão, avaliação e controle social. A compreensão dessa dualidade é crucial para orientar o desenvolvimento e a implementação de tecnologias de maneira que maximizem seus benefícios sociais e minimizem os impactos negativos associados às práticas neoliberais de gestão.

Tal realidade solicita que se passe a olhar com mais cuidado para o já transcorrido avanço digital, pois seus desdobramentos repercutem, também, sobre o universo do Serviço Social. A gestão do Sistema Único de Assistência Social (SUAS) e do Sistema Único de Saúde (SUS), por meio de seus bancos de dados, ilustram tal situação (Schuartz, 2019, p. 34).

Essa realidade de sistemas públicos digitalizados demanda uma análise atenta do Serviço Social. Nessa perspectiva, Schuartz (2019) sublinha a urgente necessidade de reconhecer e refletir sobre o avanço digital, cujas ramificações se estendem ao domínio da profissão. O gerenciamento do Sistema Único de Assistência Social e do Sistema Único de Saúde servem como evidência concreta dessa realidade. Essa observação sugere uma investigação mais aprofundada sobre como a tecnologia pode remodelar a prática e a gestão em Serviço Social, além de reforçar a importância da apropriação tecnológica na formação profissional.

No Brasil, a globalização refletiu nos variados setores e políticas públicas. Isso foi o que ocorreu no âmbito da saúde pública que adotou o uso das tecnologias para comunicação e para operacionalizar a gestão descentralizada dos seus serviços, tendo como meta o melhoramento do Sistema Único de Saúde (SUS), além da padronização dos procedimentos de saúde desempenhados em todo o país. Nesse contexto se encontra a atuação profissional do assistente social frente aos sistemas de informações e tecnologias, o qual por não possuir processos de trabalho exclusivos, adapta-se às atribuições e intenções das instituições de trabalho (Mendonça, 2020, p. 105).

Mendonça (2020) explora a intersecção entre a Tecnologia da Informação e o Serviço Social, com um enfoque particular no emprego de sistemas de informação na saúde. O texto apresenta dois sistemas de informação cruciais para o funcionamento do Sistema Único de Saúde no Brasil, focando especialmente na atenção básica e no monitoramento de atendimentos ambulatoriais: o Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica (SISAB) e o Sistema de Informação Ambulatorial do SUS (SIA/SUS). A autora explica que o SISAB funciona como uma plataforma de coleta e gestão de dados sobre os cuidados prestados à população no nível da atenção primária. Já o SIA/SUS foi desenvolvido para registrar e gerenciar a atenção ambulatorial, acompanhando os Boletins de Produção Ambulatorial (BPA). Ela explica que com o tempo, o SIA/SUS foi aprimorado para fornecer aos gestores informações que auxiliam no planejamento, organização, avaliação e direção dos serviços de saúde ambulatoriais. Localizado na plataforma do DATASUS, o SIA/SUS atua em todos os três níveis de saúde (básica, média e alta complexidade), fornecendo uma visão abrangente dos atendimentos ambulatoriais no país.

Este estudo nasce de uma experiência concreta como assistente social na Secretaria Municipal de Assistência Social (SEMAS) da Prefeitura de Vitória, Espírito Santo, quando participei do processo de reformulação do sistema de informações da assistência social, que se estruturou por meio de um software denominado Sistema de Gerenciamento da Atenção à Família (SIGAFWEB) (Girelli, 2023, p. 17).

A relação entre Tecnologia da Informação e o Serviço Social para Girelli (2023) direciona-se para o contexto do Sistema Único de Assistência Social em Vitória, Espírito Santo. Através do enfoque no SIGAFWEB, a autora explora como a tecnologia facilita a gestão, monitoramento e planejamento no SUAS, contribuindo para a produção de conhecimento e informação. O SIGAFWEB é um sistema informatizado desenvolvido

para melhorar o gerenciamento da atenção à família no contexto do SUAS. Girelli (2023) demonstra que este sistema tornou-se uma ferramenta central nas rotinas dos serviços da Secretaria Municipal de Assistência Social, sendo utilizado para gerenciar um alto volume de procedimentos de atendimento e incluir uma quantidade significativa de munícipes em sua base de dados. A autora explica que o funcionamento do SIGAFWEB é caracterizado pela alimentação contínua de dados, respeitando o nível de complexidade do SUAS. Ele padroniza conceitos e formulários, o que permite a criação de Relatórios Mensais de Atendimento (RMA) que são enviados ao sistema federal da SAGI. Além disso, facilita a geração de folhas de pagamento para benefícios e programas, garantindo um fluxo consistente de informações financeiras.

O relato de Girelli (2023), sobre sua participação na elaboração do SIGAFWEB, ilustra a relevância do envolvimento direto de profissionais do Serviço Social no desenvolvimento de tecnologias aplicadas às políticas sociais. O conhecimento especializado do Serviço Social pode influenciar positivamente o design, a implementação e a funcionalidade de sistemas informatizados. Esse envolvimento assegura que as tecnologias desenvolvidas sejam não apenas tecnicamente eficazes, mas também sensíveis às complexidades e às necessidades específicas dos usuários dos serviços, garantindo que as soluções tecnológicas estejam alinhadas com os princípios e objetivos do SUAS. A contribuição da autora, portanto, sublinha a proximidade entre a tecnologia da informação e o Serviço Social e a importância da apropriação tecnológica por parte da profissão. A integração das perspectivas do Serviço Social no processo de desenvolvimento tecnológico colabora de forma ativa para que as tecnologias sejam mais inclusivas, acessíveis e efetivas em responder às demandas.

A partir da diretriz do SUAS de pautar-se em uma estrutura de informações articulada entre os entes federados com o uso da Tecnologia da Informação, e após o debate com estados e municípios foi criado o Sistema Nacional de Informações do Suas, denominado Rede SUAS, com o objetivo de “[...] Selecionar a informação relevante para a definição dos melhores processos, para agilização de procedimentos e fluxos e facilitando, por sua vez, a tomada de decisões e o controle público e social de toda a operação que envolve a política” (TAPAJÓS, 2009, p.305). O Rede SUAS é composto de diversos aplicativos conectando informações de Estados e Municípios relativos aos processos de operacionalização do SUAS (Girelli, 2023, p. 51).

Conforme descrito acima, o Rede SUAS consiste em diversos aplicativos que conectam informações de Estados e Municípios relacionadas aos processos de operacionalização do SUAS. Girelli (2023) cita diversos aplicativos dessa Rede, o que também evidencia o quão próximo está a relação entre a tecnologia da informação e o Serviço Social atualmente. Assim, o profissional necessita de uma abordagem que integre conhecimento teórico-metodológico, ético-político e técnico-operativo com competências digitais. Isso implica em preparar os assistentes sociais não apenas para entender e aplicar políticas sociais, mas também para utilizar as tecnologias de informação e comunicação de forma crítica e estratégica.

O Ministério de Desenvolvimento Social (MDS), através da Secretaria Nacional de Assistência Social (SNAS) passou a desenvolver um Sistema de Informação, com o objetivo de contribuir para a consolidação da PNAS e do Suas, considerando que: as novas tecnologias da informação e a ampliação das possibilidades de comunicação contemporânea têm um significado, um sentido técnico e político, podendo e devendo ser consideradas como meios estratégicos para uma melhor atuação no tocante às políticas sociais e a nova concepção do uso da informação, do monitoramento e da avaliação no campo da política de assistência social (BRASIL, 2004, *apud* Silva, 2018, p. 17).

A relação entre a TI e o Serviço Social, conforme Silva (2018), é abordada através do processo de implantação da Vigilância Socioassistencial na Política de Assistência Social em Pelotas/RS. A autora também cita a criação da Rede SUAS, na perspectiva de consolidar as metas da Política Nacional de Assistência Social (PNAS) e garantir um espaço para controle, gestão, monitoramento e avaliação da política. O uso de Tecnologias de Informação e Comunicação é destacado como essencial para a realização da vigilância socioassistencial, integrando dados e informações entre os diferentes níveis de gestão governamental.

O uso da tecnologia da informação deve propiciar o tratamento dos dados, a gestão da informação e a geração de processos e produtos contribuindo para atender o que preceitua o SUAS (MDS, 2006), em relação ao direito social e ao seu reconhecimento como dever do estado (Silva, 2018, p. 18).

Silva (2018) também apresenta as legislações que evidenciam a crescente importância da TI na administração e operacionalização da assistência social. A exemplo da Resolução CIT nº 4 de 24 de maio de 2011, que estabelece parâmetros nacionais para o registro das informações relativas aos serviços oferecidos pelos Centros de Referência da

Assistência Social (CRAS) e pelos Centros de Referência Especializados da Assistência Social (CREAS), promovendo uma padronização e facilitação no manejo e compartilhamento de dados essenciais para o sistema. A autora também cita a Resolução CTI nº 09 de 25 de junho de 2012, que pactua um calendário para a disponibilização de acesso ao aplicativo eletrônico "CECAD - Consulta Extração Seleção de Informações do CADÚNICO", destacando a implementação de ferramentas digitais que permitem a extração, consulta e seleção de informações vitais do Cadastro Único, para uso no contexto da vigilância socioassistencial do SUAS em todas as esferas de governo.

Os sistemas de informação ganharam protagonismo com a PNAS 2004 e, conforme a legislação sobre o tema, devem ser de responsabilidade dos entes federados. Estes sistemas têm como objetivo padronizar, organizar, armazenar e efetuar a gestão da informação que se tornará fonte de conhecimento, dando suporte às ações de avaliação e monitoramento de programas, projetos, serviços e benefícios. A principal finalidade de um sistema de informação é a de auxiliar a entidade/organização a alcançar seus objetivos, possibilitando que seus gestores tenham uma visão de como planejar, organizar e controlar com eficácia as ações com vistas ao alcance dos resultados (STAIR, 2002, *apud* Silva, 2018, p. 19).

Uma preocupação recorrente nas teses e dissertações analisadas é a necessidade de capacitação em Tecnologia da Informação para os profissionais do Serviço Social. A falta de familiaridade prévia com essas tecnologias e a necessidade de constante atualização são consideradas tanto barreiras quanto oportunidades para aprimorar a qualidade dos serviços prestados e a intervenção profissional. Nesse contexto, Veloso (2010) ressalta que as Tecnologias da Informação representam um recurso capaz de ampliar significativamente a atuação desses profissionais em várias dimensões. Esse potencial abre novos caminhos para planejar, elaborar, avaliar, propor e conduzir ações e serviços relacionados às políticas sociais, fortalecendo a prática profissional por meio de uma integração efetiva com competências teóricas, políticas, técnicas e éticas. Assim, a capacitação em TI não deve focar apenas no aspecto técnico, mas também considerar uma abordagem que abarque essas competências, evitando um enfoque meramente tecnicista. Essa perspectiva sublinha a importância de criar condições e competências que complementam e potencializam o uso da TI, contribuindo para uma atuação profissional mais responsiva.

No trecho abaixo, Mendonça (2020) destaca que profissionais da atenção primária à saúde frequentemente enfrentam desafios no manejo dos sistemas de informação. Ela sublinha a necessidade de compreensão e aplicação eficaz dessas tecnologias no dia a dia

profissional. Desse modo, Mendonça (2020) associa as dificuldades encontradas pelos trabalhadores em operar esses sistemas à importância de capacitá-los para um uso eficiente destas ferramentas em suas atividades laborais. Ela ressalta a necessidade de os profissionais se perceberem como fundamentais, responsáveis pela geração de dados e por sua contribuição na elaboração das informações divulgadas. O propósito é garantir que os dados coletados reflitam a realidade dos serviços oferecidos, auxiliando na gestão e aprimoramento do sistema de saúde, além de fomentar a transparência na atenção básica.

Na literatura evidenciou-se também que muitos trabalhadores da atenção primária têm dificuldades para operar os sistemas de informação e isso reforçou a preocupação desse estudo com a necessidade de compreensão por parte dos trabalhadores, sobre a utilização dos recursos dos referidos sistemas em seus processos de trabalho, de modo que possam se reconhecer como responsáveis pela produção de dados e se identificar como parte integrante na construção dos dados divulgados (Mendonça, 2020, p. 170).

Embora a preocupação de Mendonça (2020) se concentre no uso dos sistemas de informação em saúde, sua reflexão pode ser ampliada para diversos campos profissionais. A capacitação adequada dos profissionais em relação ao amplo espectro de aplicabilidade dos sistemas é fundamental para transcender a visão neoliberal que os enxerga exclusivamente sob o prisma do controle financeiro e da otimização de custos. Contudo, Mendonça (2020) destaca uma problemática relevante: a compreensão incompleta, por parte de muitos profissionais, quanto aos objetivos e ao potencial desses sistemas de informação. Essa lacuna no entendimento pode resultar em uma visão limitada dessas tecnologias, vendo-as apenas como obrigações burocráticas, ao invés de valorizá-las como recursos estratégicos capazes de elevar a qualidade dos serviços oferecidos.

Desse modo, uma questão preocupante na análise, foi quanto à finalidade do SISAB e do SIA/SUS na atenção básica, para que estes não se reduzam a lógica neoliberal e financeira do capital, visando apenas o monitoramento dos registros dos procedimentos do trabalho na saúde, como forma de gerenciar a redução de gastos com essa política. Mas que os referidos sistemas possam ser utilizados em todo o seu potencial, que está muito além do fornecimento de dados para o acompanhamento dos gastos sobre os atendimentos dos profissionais. Essa preocupação reside no fato constatado na literatura sobre muitos profissionais da atenção básica em saúde que, por não entenderem a finalidade dos sistemas de informação, encaram a obrigatoriedade em prestar essas informações, nos bancos de dados do SISAB e do SIA/SUS, como uma medida

burocrática, somente para um balanço financeiro de gestão (Mendonça, 2020, p. 170).

Na esfera da educação, a interação entre tecnologia da informação e Serviço Social emerge como um desafio proeminente. Silva (2020) ilumina essa questão, enfatizando a experiência do EaD nas instituições de ensino superior privadas, onde a presença da tecnologia pode gerar pressões e inseguranças consideráveis. Profissionais enfrentam um dilema composto por dois aspectos cruciais: a necessidade imperativa de se manterem atualizados e desenvolverem novas competências; e a ansiedade frente às incessantes mudanças tecnológicas.

A adaptação quanto ao manuseio da tecnologia informacional é sentido pela profissional, e é um dos limites que essas ferramentas apresentam. Exige-se desse profissional atualização e cursos e a instituição empregadora oferece suporte constante para utilização do ambiente virtual de aprendizado, sendo este dado confirmado por todas as profissionais entrevistadas. [...] Obviamente que esse cenário gera insegurança quanto ao trabalho frente às mudanças que ainda estejam para ocorrer quando a implantação de mecanismos de gerenciamento e armazenamento de dados (Silva, 2020, p. 69).

Por outro lado, Schuartz (2019) observa que o progresso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação exerce uma influência marcante na educação dos futuros assistentes sociais. Ele argumenta que a maneira como os docentes se apropriam e utilizam as TDIC em seus processos de ensino afeta diretamente o papel docente e, conseqüentemente, a formação discente. Desse modo, sugere que as representações existentes sobre o papel docente influenciam significativamente a apropriação e uso das TDIC entre os profissionais da área, realçando a necessidade de uma abordagem crítica e reflexiva em relação à apropriação dessas tecnologias no âmbito educacional e profissional do Serviço Social.

[...] cabe aos profissionais do Serviço Social reagir à implantação desses recursos nos espaços de trabalho. No seu aspecto positivo, tal reação é aqui entendida como um ato de dominação com propriedade dos recursos oferecidos pelos softwares, equipamentos, programas e sistemas de informação, superando o domínio da informática básica. Trata-se da apropriação das TDIC como instrumento cotidiano de trabalho, como um instrumento para ação na luta pelos direitos sociais da população usuária. Dessa forma, dá-se a essas ferramentas uma intencionalidade que não a instrumental, a racional, mas uma racionalidade que

permita impacto substantivo à vida dos usuários e à sociedade que cerca a todos (Schuartz, 2019, p. 26).

Rodrigues (2022) também destaca os desafios enfrentados pelos profissionais de Serviço Social em relação ao avanço das TDIC, enfocando a necessidade de capacitação para lidar eficazmente com essas tecnologias. A autora aborda o impacto das TDICs na formação e no exercício profissional, salientando a importância de uma formação que englobe tanto o desenvolvimento técnico quanto a reflexão crítica sobre o uso das tecnologias. Ressalta-se que, com a evolução tecnológica, surgem novas possibilidades e desafios para os assistentes sociais, incluindo a necessidade de atualização constante para não apenas compreender e operar, mas também aplicar essas tecnologias de maneira estratégica, visando o aprimoramento da comunicação, a organização social, e a gestão de informações.

Em síntese, há lacunas na formação profissional quando o assunto é tecnologia, a discussão teórica acerca da temática se mostra pequena e os profissionais só têm contato com o tema já no exercício profissional, qualificando-se por exigência dos seus postos de trabalho, o que pode ser perigoso, devido à ausência de um entendimento crítico desses instrumentos. Assim, reforça-se a relevância da instrumentalidade, que se bem entendida, fortalece a formação, mesmo quando não trate especificamente das TDICs, pois essa capacidade constitutiva da profissão possibilita a materialização da intencionalidade do profissional independentemente do instrumento de trabalho (Rodrigues, 2022, p. 85).

Os desafios éticos e políticos e a questão do acesso e da inclusão digital também aparecem como preocupações nos trabalhos analisados. No texto de Silva (2022) são abordados os desafios na adaptação às novas configurações do mercado de trabalho, especialmente diante do uso intensificado das Tecnologias da Informação e Comunicação durante a pandemia. Questões como a viabilidade de atendimentos sigilosos à distância, a orientação e fiscalização do trabalho remoto, e a aplicabilidade das normativas existentes em novos contextos de trabalho são levantadas, desafiando o profissional a se adaptar sem comprometer os princípios éticos fundamentais.

Diante das novas configurações do mercado de trabalho, novos desafios se colocam ao conjunto da categoria profissional, ao Conjunto CFESS-CRESS e às instituições de formação profissional que terão que se debruçar sobre a realidade posta e traçar estratégias para a manutenção da qualidade da formação e dos serviços prestados à população. [...] O contexto de pandemia coloca para os assistentes sociais novos desafios frente à utilização de TIC's. Apesar

de não serem instrumentos novos, novas situações são colocadas, como a realização de atendimentos ocorrendo unicamente com a mediação de instrumentos de telecomunicação. Algumas perguntas são colocadas neste contexto e precisam de respostas que atendam a essa necessidade. Assistentes sociais se perguntam se é possível realizar atendimento com sigilo, nas condições éticas e técnicas do trabalho, conforme especificado na Resolução CFESS nº 493/2006 etc. Por outro lado, as COFI's precisam se perguntar: como realizar orientação e fiscalização do exercício profissional de assistentes sociais que estão trabalhando em domicílio? É possível exigir as mesmas condições propostas na resolução? É possível realizar visitas de orientação e fiscalização, nos moldes em que ocorrem nas instituições? a quem responsabilizar quando constatado à ausência dessas condições? (Silva, 2022, p. 101).

A disparidade no acesso às tecnologias digitais entre diferentes grupos populacionais também é observada nos trabalhos analisados. Isso inclui a discussão sobre a desigualdade social e econômica como um fator limitante para a efetiva utilização das TICs. Tal cenário impõe limites à realização do potencial democratizante atribuído às tecnologias digitais. Em particular, a falta de infraestrutura tecnológica adequada em regiões periféricas e rurais, aliada à insuficiência de políticas públicas inclusivas, agrava a exclusão digital. Essa realidade não apenas impede que indivíduos e comunidades se beneficiem das oportunidades de educação, saúde e participação cívica mediadas pelas TICs, mas também reforça ciclos de pobreza e marginalização social.

A hipótese traçada na pesquisa se confirma, pois, no capítulo dois, cujos dados revelam as dificuldades do acesso e do uso das tecnologias por parte dos usuários, o que acentua e amplia as expressões da questão social e da demanda do profissional de Serviço Social por uma formação que abarque essa realidade na totalidade e que garanta uma atuação que se utilize das TDICs de forma crítica (Rodrigues, 2022, p. 19).

Rodrigues (2022) aponta para os desafios enfrentados pelos usuários ao tentar acessar e utilizar as tecnologias da informação e comunicação. Esses desafios não apenas refletem mas também exacerbam as desigualdades e dificuldades sociais existentes, ampliando as demandas dirigidas aos assistentes sociais. Machado (2023) e Resende (2020), por sua vez, evidenciam as limitações no acesso e uso das TDICs, atribuídas a fatores como desigualdades socioeconômicas e culturais, além da distribuição desigual dos benefícios oriundos dos avanços tecnológicos em certas populações. Essas barreiras reforçam a necessidade de considerar o cenário de desigualdade social brasileiro ao

implementar ferramentas digitais e questionar a eficácia dessas tecnologias em promover inclusão e acesso a serviços essenciais para toda a população.

No entanto, este campo é alvo de críticas quanto a real abrangência que estas ferramentas de possam ter, considerando principalmente o cenário de desigualdade social brasileiro, interpretando que boa parte da sociedade não tem acesso pleno à internet para serem contemplados com estas novas ferramentas de telessaúde, por exemplo (Machado, 2023, p. 27).

Assim, a barreira do custo se destaca como um limitante expressivo. Os altos preços associados à aquisição de dispositivos tecnológicos e ao acesso a serviços de internet de qualidade configuram uma exclusão que afeta desproporcionalmente as famílias de baixa renda. Este aspecto financeiro da exclusão digital reforça a desigualdade existente, uma vez que a capacidade de acessar informações, serviços públicos e oportunidades de desenvolvimento pessoal e profissional por meio das TICs se torna privilégio de quem pode arcar com tais custos. Portanto, enquanto as TICs detêm um potencial transformador, os limites impostos pela desigualdade de acesso, pela falta de capacitação, pelas barreiras de custo evidenciam a complexidade dos desafios que precisam ser enfrentados para que os benefícios tecnológicos, amplamente divulgados, se tornem uma realidade para todos os segmentos da sociedade.

É fato que ainda existe uma parcela da população que não tem acesso às redes. Segundo a mesma pesquisa do IBGE (2017), no Brasil há mais de 54.767 mil pessoas que não possuem acesso à internet com dez anos ou mais de idade, 30,2% do total de brasileiros. Segundo esses dados, há três principais motivos da não utilização desse meio de comunicação: 38,5% não sabem utilizar, 36,7% não têm interesse e 13,7% queixam-se do alto valor do serviço de internet. Essas informações trazem a discussão de quem são as pessoas excluídas dos processos tecnológicos (Resende, 2020, p. 62).

Resende (2020) amplia essa discussão, argumentando que não basta apenas garantir o acesso físico a dispositivos e à internet; é essencial promover a capacidade crítica de uso dessas tecnologias para que efetivamente contribuam para a inclusão social, a realização de direitos e o fortalecimento da democracia participativa. Esse ponto é crucial para entender que a tecnologia por si só não resolve questões de exclusão e desigualdade, mas pode ser uma ferramenta poderosa quando aliada a políticas públicas e práticas educativas que fomentem uma apropriação qualificada e crítica das TDICs.

Por fim, é relevante destacar que o simples acesso a computadores, internet e celulares smartphones não pode ser considerado uma real apropriação das TICs. É indispensável, mas isso se configura apenas como um passo inicial. É necessário que o sujeito que está inserido nesse espaço digital tenha a capacidade de absorver e desenvolver criticamente as possibilidades disponibilizadas pelas tecnologias. Em razão disso é indispensável utilizar as tecnologias de forma qualificada para a integração da população, a viabilização dos direitos e a promoção da democracia participativa. Faz-se necessário discutir os impactos das Tecnologias de Informação e Comunicação na sociedade. Como o setor público brasileiro se apropriou dessa ferramenta? O que diz a legislação? (Resende, 2020, p. 64).

Dias Jr. (2018) no trecho abaixo, explica que a inclusão das tecnologias da informação e comunicação no âmbito do Serviço Social ocorre quase automaticamente, considerada como um requisito profissional indispensável na atualidade. Isso decorre tanto da evolução natural do setor quanto das demandas específicas das políticas sociais, que cada vez mais utilizam ferramentas informatizadas. Desse modo, os profissionais encontram-se compelidos a adotar práticas digitais ou eletrônicas em sua intervenção profissional. Esses desafios reforçam a necessidade supracitada de uma formação capaz ir além da mera utilização dessas tecnologias, promovendo propostas criativas e críticas que reflitam uma verdadeira apropriação das TICs.

Parece que falar de TIC no Serviço Social nos dias de hoje, compreende um movimento automático, no sentido de admitir esta “inserção” como requisito profissional. Podemos até considerar que sim, ao fazermos uma leitura isolada a partir das nossas particularidades e momento histórico de nossa formação. Entretanto, ao sermos chamados a atuar nas políticas sociais que cada vez mais nos apresentam ferramentas informatizadas, seja nas instituições privadas que tem a sua lógica empresarial administrativa que nos “obriga” a utilizarmos desses meios; seja nas ONGs que estão subordinadas às políticas sociais que as pressionam para isso em todos os espaços profissionais, cada vez mais somos demandados à intervenção profissional de forma “digital” ou “eletrônica”. Esta exigência aparece na elaboração de relatórios, laudos, pareceres, no planejamento das visitas domiciliares, nos encaminhamentos dos usuários na rede de proteção, nas intranets e sistemas online das prefeituras e do estado, etc... enfim, numa série de facilidades eletrônicas e digitais que nos colocam os desafios do uso no cotidiano profissional (Dias Jr., 2018, p. 18).

Dias Jr. (2018) faz uma importante reflexão sobre a diferença entre inserção, incorporação e apropriação das Tecnologias da Informação e Comunicação. Essa abordagem é interessante para entender as diferentes possibilidades de interação com o Serviço Social. "Inserção" é um movimento no qual algo é introduzido de forma imposta ou externa à profissão, sem considerar seu contexto histórico ou as críticas existentes, sugerindo uma passividade frente às mudanças tecnológicas. "Incorporação" é associada ao entusiasmo superficial pelas TIC, como se a adoção de novas tecnologias por si só resolvesse os desafios enfrentados, sem uma análise crítica de suas implicações ou limites para o trabalho profissional. Veloso (2011) critica essa visão, alertando contra a simplificação ou esvaziamento das competências profissionais ao depender excessivamente da tecnologia. A "apropriação", por outro lado, é entendida como um movimento mais profundo, no qual os profissionais transcendem a lógica puramente racionalizadora das TIC, integrando-as de maneira que reforce e efetive os princípios profissionais, evitando cair na armadilha do tecnicismo. Isso implica em uma especialização que não apenas se limita a fazer uso técnico da informação, mas também em formular e implementar propostas criativas e críticas que refletem uma verdadeira compreensão e domínio das TICs. Dessa forma, sugere que os profissionais de Serviço Social se envolvam ativamente na modelagem e utilização das tecnologias de forma que atendam às demandas e necessidades dos serviços e dos usuários, enriquecendo o trabalho profissional.

Ao recair a responsabilidade sobre o assistente social, temos três destaques a fazer: 1) Reforça a intencionalidade política da resposta profissional; 2) Impõe uma (re) qualificação técnica na capacidade do uso das ferramentas tecnológicas, como objeto de materialização da ação profissional; 3) e o debruçar sobre uma nova linguagem interna (a da informação digital) e seus rebatimentos políticos universais. Deste modo, vemos um desafio profissional que vai fazer parte da categoria a rebuscar novas maneiras de agir, ressuscitar um tradicionalismo na profissão ou de tornar científico, a partir das demais ciências, o seu trabalho profissional, como observado nos trabalhos pesquisados (Dias Jr., 2018, p. 58).

No trecho acima, Dias Jr. (2018) destaca três aspectos da relação do assistente social com as tecnologias de informação. Primeiramente, ressalta a importância da intencionalidade política na resposta profissional, sugerindo que o assistente social deve empregar as ferramentas tecnológicas de forma que reflitam e promovam objetivos sociais e políticos específicos, visando não apenas atender a demandas administrativas, mas

também avançar nos objetivos políticos e sociais da profissão. Em seguida, aponta para a necessidade de uma (re)qualificação técnica dos assistentes sociais para incluir o uso das tecnologias digitais. Isso significa que é essencial para os profissionais atualizarem e ampliarem suas competências técnicas, de modo que possam utilizar essas ferramentas de maneira eficaz em sua prática, expandindo as possibilidades de intervenção e o impacto de suas ações. Além disso, menciona a importância dos assistentes sociais se familiarizarem com a nova linguagem interna relacionada à informação digital e compreenderem seus impactos políticos universais. Isso envolve entender as tecnologias de informação não apenas como instrumentos técnicos, mas também como elementos que possuem significados e implicações políticas, afetando o trabalho social em um nível global.

Dias Jr. (2018) sugere que enfrentar esses desafios é crucial para a evolução do trabalho profissional em Serviço Social. Isso pode levar a profissão a explorar novas formas de atuação, integrando conhecimentos de outras ciências. A ênfase está na capacidade de adaptação e inovação por parte do assistente social, usando as tecnologias de informação como meio para ampliar o escopo de sua atuação profissional, numa abordagem que vai além das limitações burocráticas, engajando-se com as questões sociais contemporâneas.

Por fim, os trechos apresentados convergem na compreensão de que a tecnologia da informação tem um papel significativo e complexo no Serviço Social. A tecnologia pode ser vista tanto como uma ferramenta que pode intensificar a exploração quanto um meio estratégico de otimizar e potencializar o trabalho. A padronização e a produtividade aumentada, características das influências neoliberais, podem levar a um pragmatismo que contrasta com os ideais emancipatórios do Serviço Social. Em contrapartida, os trabalhos analisados destacam a necessidade de capacitação profissional, a importância de abordagens críticas e éticas ao uso da tecnologia, e o seu potencial para melhorar a gestão de serviços públicos, promover a participação cívica e o acesso democrático. Contudo, também apontam para os desafios relacionados à adaptação profissional, às implicações éticas e políticas do uso da tecnologia, e ao impacto da digitalização nas relações de trabalho. No próximo capítulo, mergulharemos nas contribuições da TI para o Serviço Social, explorando a gama de perspectivas e descobertas apresentadas pelos trabalhos selecionados. Esta seção visa iluminar como a TI tem sido instrumental na transformação e na melhoria do trabalho profissional, desde a facilitação da comunicação e do compartilhamento de informações até a implementação de sistemas de gestão e monitoramento mais eficientes. Examinaremos casos específicos que destacam o papel

vital da tecnologia na ampliação do alcance e na eficácia das intervenções, assim como na promoção de uma intervenção mais estratégica.

#### 4.4. AS CONTRIBUIÇÕES DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO PARA O SERVIÇO SOCIAL

Neste tópico, examinamos as contribuições multifacetadas das Tecnologias de Informação e Comunicação ao Serviço Social, um campo em constante evolução e cada vez mais influenciado por inovações tecnológicas. As TICs, emergindo como ferramentas poderosas, requerem uma análise cuidadosa, pois têm o potencial de remodelar o trabalho, a gestão e as pesquisas no âmbito do Serviço Social, apresentando oportunidades e desafios significativos para profissionais e usuários. Através da pesquisa bibliográfica realizada, selecionamos trechos relevantes de teses e dissertações que destacam a amplitude e a profundidade da integração das TICs no Serviço Social, proporcionando uma visão abrangente dos seus impactos e das considerações necessárias para sua implementação efetiva.

Prosseguindo com a análise das contribuições das Tecnologias de Informação e Comunicação ao Serviço Social, sintetizamos e analisamos as convergências nas discussões acadêmicas sobre o papel das TICs. Destacamos suas possibilidades para potencializar as intervenções da profissão, incluindo o acesso à informação, o suporte à tomada de decisão, o incentivo à participação social e o aprimoramento da pesquisa. Notamos a importância de uma apropriação crítica dessas tecnologias, assim como a necessidade de capacitação e atualização contínua dos profissionais do Serviço Social. Essa capacitação é crucial para que eles possam se engajar de maneira eficaz e estratégica com as ferramentas digitais. Através da análise das literaturas selecionadas, buscamos contribuir para uma compreensão mais aprofundada das dinâmicas entre tecnologia, sociedade e Serviço Social. Isso é essencial para maximizar os benefícios das TICs, ao mesmo tempo em que mitigam seus potenciais riscos e desafios.

Reconhecemos que, apesar das oportunidades oferecidas pela tecnologia, sua adoção enfrenta questões complexas, como a equidade no acesso, a proteção de dados, as condições de trabalho e a necessidade de atualização profissional. Portanto, a tecnologia não é uma solução milagrosa para os desafios do cotidiano profissional. É imperativo abordar sua implementação com cautela e uma perspectiva crítica, garantindo que a apropriação das novas tecnologias pelo Serviço Social seja conduzida de maneira reflexiva e fundamentada, equilibrando suas potencialidades e desafios. Também é fundamental

esclarecer que o uso de termos como 'rapidez', 'eficiência' e 'eficácia' neste estudo não visa aludir a uma perspectiva neoliberal. Essas expressões são empregadas no intuito de descrever a capacidade de realocar a atenção e os esforços dos assistentes sociais de processos rotineiros, frequentemente inviáveis na dinâmica do cotidiano profissional, para atividades que são vitais para o atendimento especializado. Assim, os profissionais podem se apropriar do potencial de conhecimento da realidade em que atuam ao mesmo tempo que elaboram suas estratégias de intervenção na escala que necessitar.

Para explorar a complexidade e diversidade das contribuições da Tecnologia da Informação ao Serviço Social, estruturamos nossa análise em categorias específicas que refletem os diferentes aspectos abordados nas teses e dissertações examinadas. Essas categorias foram criadas para agrupar as contribuições identificadas nas teses e dissertações examinadas, permitindo uma abordagem organizada que destaca as diferentes maneiras pelas quais a TI pode enriquecer o trabalho e as pesquisas no campo do Serviço Social. Contudo, apesar de enfatizar as potenciais contribuições, é crucial destacar que este estudo também reconhece os limites e desafios intrínsecos a esses processos. Reconhecemos que, embora a tecnologia ofereça potencialidades, sua adoção apresenta questões complexas, como a equidade no acesso, a proteção de dados, as condições de trabalho e a necessidade de aproximação dos profissionais às novas ferramentas. Assim, a tecnologia, por si só, não é a solução para todos os desafios enfrentados no cotidiano profissional, e certamente não representa uma fórmula mágica.

A estruturação em categorias proposta nesta análise destaca alguns aspectos fundamentais das TICs no Serviço Social. Primeiramente, consideramos a comunicação e interação, enfatizando como as TICs facilitam o diálogo, a divulgação e a construção de conexões significativas entre profissionais e sociedade. Essa categoria revela o potencial das tecnologias em melhorar a comunicação bidirecional e em fortalecer redes de apoio e colaboração, além de auxiliar na construção da imagem social da profissão. Em seguida, abordamos a relação entre dados, gestão e vigilância, destacando o papel crucial da coleta e análise de dados para uma melhor compreensão das necessidades dos usuários, avaliação de intervenções e suporte a decisões baseadas em evidências. Essa categoria também contempla o acesso a informações e o controle social, refletindo sobre como as TICs podem contribuir para uma gestão mais transparente e participativa.

Por fim, examinamos pesquisa e formação, sublinhando a importância de abordar criticamente essas áreas e explorar as novas possibilidades que as tecnologias digitais trazem para métodos de pesquisa. Isso inclui avaliar como as TICs podem aprimorar as

práticas educacionais e de pesquisa no Serviço Social, promovendo inovação e conhecimento especializado. Essas categorias, ao serem examinadas criticamente, ajudam a compreender as complexidades e o potencial das TICs em contribuir com o Serviço Social, alinhando teoria e prática para enfrentar os desafios contemporâneos.

As categorias delineadas, aqui fundamentais para estruturar a discussão sobre as contribuições das Tecnologias da Informação e Comunicação ao Serviço Social, são um ponto de partida para nossa análise, mas não abarcam a totalidade das possibilidades que as TICs podem oferecer. Estas categorias não derivam de um referencial específico, mas foram desenvolvidas para trazer clareza e coerência à nossa exploração, facilitando a compreensão das algumas maneiras pelas quais a tecnologia pode impactar e beneficiar o Serviço Social, observadas através dos trabalhos analisados. É crucial reconhecer que o campo das TICs está em constante evolução, assim como as necessidades e desafios enfrentados pelo Serviço Social. Tal dinamismo sugere que novas categorias e contribuições possam emergir, refletindo diferentes aspectos e contextos. Portanto, a organização proposta neste trabalho serve como uma contribuição para explorar a interação dinâmica entre TICs e Serviço Social em futuras investigações e descobertas que expandam nosso entendimento além das limitações desta dissertação.

### **Comunicação e interação**

Adentrando a categoria 'Comunicação e interação', as plataformas digitais, especialmente redes sociais, emergem como espaços ricos para mapear opiniões, divulgar informações e facilitar o engajamento cívico. Essas ferramentas digitais não só possibilitam uma maior mobilização em torno de causas sociais, como também permitem que diferentes grupos utilizem o ativismo digital para amplificar suas vozes. Além disso, as redes sociais oferecem novos modelos de organização política, baseados na transparência e na comunicação, que podem levar a uma forma mais conectada, participativa e transparente de democracia.

Nesse contexto, as redes sociais não eram vividas apenas como veículos eficazes para a propagação de informações, mas lançaram as bases desejadas para um novo tipo de organização política: uma democracia conectada, participativa e transparente (Bogado, 2018 *apud* Saraiva, 2021, p. 31).

O ativismo digital e a internet, dentre seus inúmeros usos, também funcionam como instrumentos poderosos de comunicação e mobilização social. Um exemplo notável é o estudo de Clemente (2019), que destaca o engajamento de ativistas digitais negras. Utilizando plataformas como blogs e redes sociais, elas articulam resistência contra as manifestações contemporâneas de racismo e sexismo. Esses espaços virtuais possibilitam a criação de esferas públicas alternativas que desafiam as narrativas dominantes e promovem a formação de uma consciência coletiva em torno de questões raciais e de gênero. Esse fenômeno é crucial para o Serviço Social, pois sublinha a capacidade das TICs de amplificar vozes marginalizadas e de fomentar uma compreensão mais profunda das dinâmicas sociais, essencial para o trabalho e a pesquisa no campo.

Compartilhando dessa compreensão é que estamos utilizando ativismo digital para nomear as lutas que as mulheres negras estão imprimindo na internet. A realidade virtual amplia as possibilidades de organização sócio-política das mulheres, favorecendo a utilização desse universo midiático para propagação das pautas feministas. E as novas tecnologias da informação e comunicação, no que concerne à questão racial, apesar do controle externo, também propiciaram avanços (Clemente, 2019, p. 128).

Nesse contexto, a internet, então, torna-se um espaço de encontro, debate e visibilidade para as experiências das mulheres negras, historicamente marginalizadas e silenciadas pelos meios de comunicação tradicionais. O trabalho de ativistas digitais, exemplificado por Clemente (2019) pelo engajamento nas plataformas como o Blogueiras Negras, revela a capacidade da internet de funcionar como uma ferramenta de contrapoder. Ao produzir e disseminar conteúdos que refletem sobre o racismo, o sexismo e suas intersecções, essas ativistas digitais contribuem para a desconstrução de estereótipos, promovem a educação antirracista e incentivam a ação política. Além disso, a autora evidencia que a mobilização online fomenta a solidariedade e o apoio mútuo entre mulheres negras, gerando redes de resistência que transcendem as barreiras geográficas. Através do ativismo digital, estratégias de enfrentamento ao racismo e ao sexismo são compartilhadas, potencializando as lutas por direitos e reconhecimento.

A contribuição da tecnologia da informação para o Serviço Social, particularmente através das lentes da comunicação e do ativismo digital, evidencia uma expansão significativa dos horizontes de atuação dos profissionais da área. O ativismo digital, ao empregar a internet como palco para debates políticos e a mobilização social, demonstra

como as TICs podem ser instrumentalizadas para não apenas alcançar, mas também engajar e empoderar grupos e comunidades. Essa dinâmica realça a capacidade das plataformas digitais de romper com os limites tradicionais da comunicação, oferecendo novos caminhos para a articulação de movimentos sociais. Dessa forma, o trabalho profissional de assistentes sociais é enriquecido, possibilitando a utilização de estratégias de ativismo digital em suas intervenções. Isso não somente amplifica as vozes das comunidades atendidas, mas também fortalece a luta por direitos, equidade e justiça, evidenciando o papel crucial da tecnologia da informação como um facilitador de comunicação efetiva.

A comunicação e a informação são objetos direto do Serviço Social. A tecnologia potencializa essas duas dimensões. A relação social que se estabelece com elas é que vai ditar o papel que estas ocuparão no trabalho profissional, seja no diálogo com os usuários ou seja no diálogo com as instituições. A consciência dos dilemas e potencialidades que a comunicação e informação exercem são fundamentais para a instauração de um padrão amplo, aberto, político e com um direcionamento (Dias Jr., 2018, p. 41).

No contexto do trabalho de Saraiva (2021), a análise da organização e atuação das mulheres na comunidade virtual *Pyladies Fortaleza* ilumina outro exemplo vibrante de como as tecnologias de informação e comunicação são empregadas para desafiar as estruturas de poder tradicionais e abrir espaços para vozes marginalizadas. A *Pyladies Fortaleza*, inserida no tecido das comunidades virtuais, não apenas proporciona um ambiente de suporte e aprendizado para mulheres no campo tecnológico, dominado historicamente por homens, mas também atua como um catalisador para a reivindicação de igualdade de gênero dentro e fora da área das TICs. Saraiva (2021) evidencia que o impacto da *Pyladies Fortaleza* vai além da capacitação tecnológica; ela também fomenta um sentimento de pertencimento e identidade entre suas integrantes, fortalecendo a confiança e a autoestima das mulheres em um campo frequentemente hostil à sua presença. Para o Serviço Social, reconhecer e se apropriar dessas dinâmicas digitais, compreendendo seus significados e potencialidades para os diferentes grupos sociais, expande significativamente o escopo de sua intervenção, permitindo uma abordagem mais adaptada às complexidades do mundo contemporâneo.

No cenário contemporâneo, o alcance proporcionado pelas redes coloca o movimento feminista e suas demandas em centralidade. Daí Costa (2018) argumentar que o sonho de uma web descentralizada e democratizante não se esgotou, mas passou a exigir atenção redobrada, tendo em vista os contra-ataques provocados por reacionários e conservadores. Para a autora, o que está em jogo é a multiplicação de vozes proporcionadas pelas redes e o ganho significativo de visibilidade e encaminhamento das questões através da capacidade articuladora da internet. Outro elemento importante é que a rede potencializou uma estratégia histórica feminista que traz a força agregadora do privado e dos relatos pessoais (Saraiva, 2021, p. 31).

O estudo de Resende (2020) examina as contribuições das Tecnologias de Informação e Comunicação na efetivação do controle social no município de Uberaba/MG, destacando a internet e as redes sociais como ferramentas estratégicas para a mobilização social e a expansão da participação pública. Essa análise revela como os movimentos sociais têm utilizado a internet como meio primordial de comunicação, ilustrando a habilidade das TICs em transcender barreiras físicas e temporais e facilitar uma interação direta e imediata entre diversos atores sociais. Este aspecto é especialmente relevante para o Serviço Social, pois sublinha o potencial das tecnologias digitais em promover a participação cívica e fortalecer os mecanismos de controle social.

Essa poderosa emoção positiva de mudança coletiva resulta na comunicação em rede, constituindo os movimentos sociais do século XXI. Mesmo que os movimentos sociais utilizem o espaço urbano mediante ocupação e manifestações na rua, é em meio à rede que sua existência se faz contínua no espaço livre da internet, como principal fonte de comunicação da atualidade (Resende, 2020, p. 73).

Com base no estudo de Resende (2020), torna-se claro que as redes sociais ultrapassam sua função tradicional de plataformas de comunicação, assumindo um papel significativo em discussões políticas, denúncias e na promoção de mudanças sociais. Nesse contexto, elas evoluem para espaços públicos digitais onde indivíduos, grupos e organizações podem expressar suas vozes, influenciar a opinião pública e exercer pressão sobre entidades governamentais e não governamentais. Essa capacidade das redes sociais de facilitar um engajamento mais profundo e ativo reflete uma mudança paradigmática, onde essas plataformas se tornam instrumentos para a mobilização.

A sociedade organizada pode pressionar para que a vontade dos dominantes seja uma resposta às demandas sociais. Assim, os movimentos sociais e as redes comunitárias podem “ser também uma ferramenta efetiva de resistência e contestação contra as forças dominantes que determinam a atual sociedade em rede” (FREY, 2003, p. 182). É o que vem acontecendo atualmente com a dominação das redes sociais como Facebook, Instagram e Twitter. A população, através dessas redes, tem aproveitado o espaço para discutir política e as ações governamentais, denunciando, expondo as demandas, discutindo e até rechaçando a ordem social vigente (Resende, 2020, p. 73).

A ampliação do acesso à informação proporcionada pela internet permite que uma variedade mais ampla de vozes seja ouvida, incluindo aquelas que historicamente foram silenciadas. As plataformas digitais oferecem um palco global para a exposição de questões sociais, ambientais e políticas urgentes, facilitando a mobilização de apoio transnacional para causas variadas. Esta função é particularmente relevante em contextos onde os meios de comunicação tradicionais são controlados ou limitados, pois as redes sociais oferecem um canal alternativo e eficaz para a disseminação de informações e a organização de campanhas de conscientização. Ademais, a habilidade de documentar e compartilhar em tempo real eventos, protestos e violações de direitos humanos através das redes sociais tem sido essencial para atrair atenção global para crises locais, trazendo questões negligenciadas para a esfera pública. Esta visibilidade aumentada pode acelerar a resposta de organizações, governos e a sociedade civil, pressionando por resoluções e intervenções.

Constatou-se que a mudança social está diretamente ligada às tecnologias de informação e comunicação na contemporaneidade. Hoje a tecnologia é responsável por determinar posições e condutas dos agentes sociais e “condiciona estruturas de distribuição social, custos de produção, acesso a bens e serviços; gera problemas sociais e ambientais; facilita ou dificulta a sua resolução” (Thomas, 2009, *apud* Resende, 2020, p. 98).

Embora as redes sociais se afirmem como instrumentos poderosos para a discussão política e a comunicação social, é fundamental reconhecer e salientar uma reflexão crítica sobre seus usos, especialmente no que tange à propagação de desinformação. A capacidade de mobilizar através dessas plataformas também produz manipulação de opiniões, disseminação de discursos de ódio e perpetuação de discriminações. Assim, promover uma

cultura de uso responsável e crítico das redes sociais é imperativo para garantir que seu potencial seja mais direcionado para o fortalecimento da democracia e o avanço dos direitos e interesses coletivos.

Apesar de não ser o foco central desta discussão, e de não emergir diretamente nos trabalhos analisados, o fenômeno do uso de redes sociais por assistentes sociais, especialmente através de perfis públicos profissionais, merece atenção. Esta prática, aqui observada de maneira exploratória, pode representar uma faceta emergente que necessita de investigação futura. Também pode revelar novas dinâmicas de uso e significados dentro da esfera de comunicação e interação da profissão com a sociedade. A utilização das redes sociais em perfis profissionais é capaz de refletir tendências inovadoras no modo como os assistentes sociais atuam, divulgam, mobilizam e promovem iniciativas sociais, indicando uma mudança nas estratégias de comunicação no Serviço Social.

### **Dados, gestão e vigilância**

A integração entre dados, gestão e vigilância aparece nos estudos de Zacarias (2018), Mendonça (2020), Silva (2018), Dias Jr. (2018) e Girelli (2023) como elementos inter-relacionados. Efetivamente, esses componentes têm o potencial de se complementarem estrategicamente dentro de um contexto democrático. A coleta e análise de dados, potencializadas pelas tecnologias de informação e comunicação, introduzem novas perspectivas para entender e intervir nas complexidades sociais enfrentadas pelos profissionais de Serviço Social. Por meio de sistemas de informação, esses profissionais têm a possibilidade de acessar, coletar e analisar dados em uma escala sem precedentes, oferecendo uma compreensão mais completa das necessidades das comunidades atendidas. Essas ferramentas digitais facilitam a identificação de padrões, contribuindo para a formulação de estratégias de gestão e intervenção mais eficazes e baseadas em evidências. Adicionalmente, a capacidade de processar grandes volumes de dados pode agilizar o processo de tomada de decisão, possibilitando reações mais precisas diante de situações emergenciais.

Contudo, esse processo demanda uma reflexão cuidadosa sobre questões de privacidade, consentimento e ética no manuseio das informações obtidas, assegurando que o uso da tecnologia reforce a atuação do Serviço Social de forma responsável e atenta às necessidades dos usuários.

Destacamos a tecnologia da informação (TI) como um potencializador das novas formas de ação do trabalho do assistente social. Com isso, a necessidade do TI também ser reconhecido como instrumento, pois organiza e veicula informações de interesse da população atendida pelo Serviço Social. Atestamos a tecnologia da informação como técnica ou instrumentos, ou seja, técnica como prolongamento da racionalidade para o desenvolvimento e realização das ações propostas, e tecnologia como saber efetivo que se tornou inseparável da ciência e do mercado (Zacarias, 2018, p. 59).

A gestão de políticas públicas está profundamente ligada à disponibilidade e qualidade das informações. Gestores e profissionais necessitam de dados atualizados e precisos para direcionar recursos, planejar intervenções e monitorar o andamento das políticas implementadas. A pesquisa de Zacarias (2018) destaca como a tecnologia da informação pode não apenas apoiar, mas também alterar qualitativamente as políticas públicas por meio da descentralização de informações, ampliação de suportes tecnológicos às equipes e construção de fluxos nacionais que refletem as realidades locais. A autora aborda os desafios enfrentados na gestão de políticas sociais, especialmente no que tange ao tratamento de grandes volumes de informações geradas pelo desenvolvimento e aprimoramento de ações e programas.

Com a gestão de informação, é possível obter e selecionar informações imprescindíveis para a composição de processos, aceleração de ações e procedimentos, movimentação de fluxos, tomada de decisões, a associação entre gestão estratégica da política e a tecnologia da informação também proporciona o controle público e social de vários momentos e dimensões da política, conforme Tapajós: Hoje podemos observar o fantástico potencial dos programas e sistemas que sustentam o desenvolvimento dessas políticas de seguridade social, comprovando que é um paradigma de gestão em plena assimilação no campo da proteção social; e cada vez mais assumido como componente estratégico para o funcionamento dessas organizações. (Tapajós, 2009, *apud* Zacarias, 2018, p. 63)

No estudo de Mendonça (2020) é enfatizada a relevância dos sistemas de informação, como o Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica (SISAB) e o Sistema de Informação Ambulatorial do SUS (SIA/SUS), como ferramentas fundamentais para a coleta e análise de dados no setor da saúde. Esses sistemas representam avanços tecnológicos significativos que reforçam a gestão em saúde, facilitando o monitoramento e a avaliação das atividades dos profissionais, incluindo os assistentes sociais, na atenção

primária. Eles oferecem uma abordagem sistemática e integrada para o registro e análise de dados, permitindo que gestores de saúde e profissionais de atenção básica acessem informações detalhadas sobre os serviços prestados à população. Tal capacidade analítica é vital para formular estratégias de intervenção mais efetivas, baseadas em um entendimento amplo das necessidades dos cidadãos.

Além disso, esses sistemas promovem uma gestão de recursos mais eficiente, identificando lacunas nos serviços e facilitando respostas ágeis às demandas. Mendonça (2020) salienta também o papel desses sistemas na promoção da transparência e responsabilidade, tornando públicas as informações sobre as atividades dos profissionais de saúde. Assim, os sistemas de informação auxiliam não só na gestão e no planejamento das ações de saúde pública, mas também atuam como mecanismos de controle social, contribuindo para a transparência, prestação de contas e a visibilidade do trabalho dos assistentes sociais, viabilizando o alinhamento com as necessidades das comunidades atendidas.

Esta pesquisa cumpriu os objetivos propostos, destacando o potencial dos sistemas de informação em saúde, em especial, do SISAB e do SIA/SUS, para comunicar sobre o trabalho do assistente social de forma conectada com a realidade, refletindo com clareza sobre a atuação desse profissional no nível da atenção básica em saúde. Ante o exposto, concluiu-se que os sistemas de informação em saúde são importantes ferramentas de gestão e controle social, com capacidade de captar sobre a produção do trabalho do assistente social e, disponibilizar para toda a sociedade como dado oficial do Estado brasileiro, contribuindo assim para a construção da imagem social da profissão (Mendonça, 2020, p. 6).

Machado (2023) explora uma outra dimensão no campo da saúde, que diz respeito ao uso das Tecnologias de Informação e Comunicação para facilitar os atendimentos à distância, conhecidos como telessaúde. Esta forma de atendimento médico à distância tem o potencial de superar desafios territoriais significativos, permitindo o acesso a serviços de saúde em regiões remotas ou de difícil acesso, onde a distribuição de recursos é notadamente desigual. No contexto brasileiro, com suas vastas disparidades geográficas e de infraestrutura, a telessaúde surge como um meio para mitigar limitações no acesso aos cuidados de saúde. Machado (2023) enfatiza a importância da telessaúde como uma ferramenta estratégica para expandir a cobertura dos serviços, destacando-a como essencial na redução das barreiras de acesso, especialmente em um país de dimensões continentais

como o Brasil, onde as diferenças regionais podem impactar significativamente a disponibilidade e a qualidade desses serviços.

A presente pesquisa evidencia o potencial de contribuição das TIC's à saúde pública, apontando que estas ferramentas enquanto aliadas na oferta e garantia do cuidado na APS. Dá-se o devido destaque para necessidade de investimentos em áreas que promovam a equidade de acesso e contribuam para diminuição de barreiras no que tange a utilização de TIC's com vistas a superação de barreiras socioeconômicas e culturais. A utilização das TIC's para consolidação deste cenário se acentua a cada novo aprimoramento das políticas de saúde alusivas a APS (Machado, 2023, p .6).

Outro aspecto positivo apresentado por Machado (2023) é o papel dessas tecnologias em situações emergenciais. Durante a emergência de saúde pública desencadeada pela pandemia da COVID-19, as TICs emergiram como aliadas fundamentais, desempenhando um papel crítico na manutenção da prestação de serviços através de atendimentos à distância e na garantia da continuidade do cuidado no Sistema Único de Saúde. A adoção de práticas de telessaúde e telerregulação, conforme destacado por Machado (2023), não só possibilitou um melhor desempenho no gerenciamento das demandas, como também facilitou o acesso dos pacientes a especialistas, contribuindo significativamente para a redução das filas e tempos de espera na Atenção Primária à Saúde (APS). Essas tecnologias permitiram que consultas, diagnósticos e acompanhamentos fossem realizados virtualmente, minimizando a necessidade de deslocamentos físicos e reduzindo o risco de exposição ao vírus tanto para pacientes quanto para profissionais de saúde. Além disso, o autor destaca que a integração das TICs no SUS demonstrou o potencial dessas tecnologias em aprimorar a eficiência e a acessibilidade dos serviços de saúde, indicando caminhos para futuras inovações no atendimento e na gestão da saúde pública, mesmo após a crise sanitária provocada pela pandemia.

As TIC's foram aliadas importantes durante a emergência de saúde pública causada pelo covid-19, através da oferta de atendimentos à distância e continuidade do cuidado proposta pela sua utilização no SUS. Enquanto potencialidades, o uso das TIC's descritos na literatura apontam melhor desempenho em estratégias de telerregulação, melhor acesso aos especialistas na garantia da continuidade do cuidado bem como a diminuição das filas de espera da APS no SUS (Machado, 2023, p. 6).

Por outro lado, a adoção da telessaúde e outros métodos de trabalho mediados por tecnologia apresenta desafios significativos que requerem atenção cuidadosa. Entre eles, assegurar a qualidade do atendimento, as condições e a oferta de trabalho, além da capacitação adequada dos profissionais para o uso efetivo dessas tecnologias, são questões críticas. Adicionalmente, garantir o acesso às tecnologias necessárias para atendimentos à distância, superando barreiras de conectividade, acessibilidade e disponibilidade de equipamentos em áreas específicas, é indispensável.

Dentro do conjunto de estudos analisados para esta pesquisa, observam-se investigações sobre as problemáticas do teletrabalho sob várias óticas, incluindo trabalhos de Silva (2020), Santos (2018), Emiliano (2022), Souza (2022) e Negreiros (2019). É essencial reconhecer a relevância e a validade dos estudos que adotam uma visão cautelosa em relação à telessaúde e ao teletrabalho, compreendendo todos os aspectos que contribuem para o distanciamento dessa modalidade. No entanto, a pesquisa de Machado (2023) se destaca por sua habilidade em enriquecer esse cenário. Ao explorar os aspectos positivos do trabalho e atendimento remoto, ela contrasta com a visão predominante, convidando-nos a considerar a questão de múltiplas perspectivas. Machado (2023) não só amplia o debate existente, mas também promove uma compreensão sobre as diversas possibilidades de aplicação, reconhecendo tanto as oportunidades quanto os desafios inerentes à telessaúde.

No contexto da Assistência Social, Silva (2018) sublinha a importância estratégica dos sistemas de informações, especialmente para o desenvolvimento, implementação e avaliação das políticas no âmbito da Vigilância Socioassistencial. Esses sistemas podem acrescentar subsídios para a fundamentação de observações sobre as necessidades sociais, possibilitando estudos, análises e diagnósticos mais detalhados. Tal abordagem viabiliza a tomada de decisão por gestores e técnicos, permitindo uma articulação mais clara entre a oferta de serviços e as demandas da população. Silva (2018) ressalta que, através desses sistemas, é possível identificar vulnerabilidades e riscos sociais, facilitando a criação de estratégias de intervenção que estejam mais alinhadas às necessidades específicas das comunidades atendidas.

O Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome – MDS - disponibiliza um conjunto de Sistemas de Informações que podemos considerar como importantes instrumentos utilizados pela Vigilância Socioassistencial

para realização de estudos, análises e diagnósticos da forma de operacionalização e oferta dos serviços socioassistenciais (Silva, 2018, p. 68).

Silva (2018) também explica que esse sistemas proporcionam uma visão abrangente das condições de vida das famílias, facilitando a criação de perfis de usuários e atendimentos, além de gerar estatísticas e relatórios essenciais para o direcionamento de recursos e ações, ajustados às características de cada território. Assim, através da coleta sistemática de dados e da análise detalhada das demandas e dos atendimentos realizados, é viável monitorar a progressão socioeconômica das famílias assistidas, mensurar o impacto das políticas de assistência social e recalibrar as estratégias conforme necessário.

Os CRAS, além da coleta e geração dos dados, devem ser consumidores das informações processadas ou produzidas pela Vigilância Socioassistencial. O acesso às informações auxilia na geração do conhecimento sobre as características da população e do território, os indicadores auxiliam na avaliação de sua própria atuação profissional, possibilitando, assim, o melhor atendimento às necessidades e demandas existentes. As informações também são fonte importante para o planejamento e a execução das ações que estão previstas na PNAS (Silva, 2018, p. 177).

O acesso à informações e o controle social constituem pilares fundamentais para a construção de sociedades democráticas e refletem a capacidade da sociedade de participar ativamente na formulação, monitoramento e avaliação das políticas públicas. Neste cenário, a tecnologia da informação pode ser uma ferramenta capaz de auxiliar a relação entre cidadãos e poderes instituídos, ampliando a transparência e fortalecendo a democracia participativa. Através do acesso facilitado a informações, cidadãos e organizações da sociedade civil podem exercer uma vigilância mais efetiva sobre as atividades governamentais, contribuindo para uma governança mais participativa e responsiva. Este processo é essencial para a consolidação da democracia, uma vez que fortalece o diálogo entre o governo e a sociedade, assegurando que as políticas públicas reflitam as necessidades e os desejos da população.

A TI passa a estar no alvo e sua gestão, a ser um fator de extrema importância no caminhar das políticas sociais, propiciando: o favorecimento da instalação de nova cultura de gestão; o atendimento às necessidades de informação estratégica para os gestores em diferentes níveis (federal, estadual, distrital, municipal); e a velocidade ao acesso às informações de programas e ações sociais que tenham dados

disponíveis. Torna-se instrumento fundamental para o planejamento estratégico de ações, projetos, serviços e programas. Com consequência, o processamento da base de dados é oriundo de diversas fontes, a começar por um conjunto de instrumento e ferramentas tecnológicas altamente complexas possíveis de produzir e levar informações importantes, sólidas e estratégicas para subsidiar processos e produtos que proporcionam aos gestores realizar mudanças qualitativas nos modelos e resultados da política (Zacarias, 2018, p. 63).

A tecnologia da informação, neste contexto, emerge como um facilitador fundamental, permitindo a disseminação rápida e ampla de informações que são essenciais para o exercício do controle social. Plataformas online e bancos de dados governamentais acessíveis ao público possibilitam a transparência, onde documentos e outros tipos de informação devem estar facilmente disponíveis para quem desejar consultá-los. No estudo de Zacarias (2018), a vigilância socioassistencial é apresentada como uma área estratégica para a gestão da informação, destinada a apoiar atividades de planejamento, supervisão e execução dos serviços socioassistenciais, contribuindo para a efetivação do caráter preventivo e proativo da política de assistência social.

As políticas públicas têm aumentado sua incorporação ao recurso da tecnologia da informação, provocando a informatização em seus processos de gestão, no entanto, para o SUAS é uma condição essencial e não somente de assessoria. O grande volume de informações geradas pelo desenvolvimento e elaboração de ações e programas das políticas, em destaque a de assistência social, e que segue apontando a importância do uso das ferramentas tecnológicas na organização, sistematização e análise de dados e informações. O uso do instrumento e ferramentas de gestão da informação tem aumentado no auxílio do acompanhamento das ações dos programas sociais, avaliação e monitoramento, bem como na produção de informações estratégicas para tomada de decisões. Para a solicitação colocada à gestão das políticas sociais nos dias atuais, faz-se indispensável a utilização de ferramentas tecnológicas que recebam um grande volume e escala de procedimentos latentes, a fim de realizar e melhorar o desempenho (Zacarias, 2018, p. 62).

Embora os sistemas de informação neste estudo sejam destacados por sua capacidade de enriquecer o trabalho dos assistentes sociais, através da coleta e análise de dados, é crucial reconhecer aspectos negativos associados a essas tecnologias. Há uma preocupação quanto ao uso desses sistemas para monitorar a produtividade e o trabalho dos profissionais, bem como para exercer um controle paternalista sobre os usuários dos

serviços da assistência social. Existe o risco de que o foco na quantificação da produtividade e no controle das atividades dos assistentes sociais possa comprometer a qualidade do atendimento, desviando a atenção das necessidades individuais dos usuários. Essa ênfase em metas e indicadores de desempenho pode induzir os profissionais a priorizarem números e documentação em detrimento do engajamento significativo com os usuários. Além disso, a carga adicional de trabalho exigida pelo preenchimento de registros eletrônicos detalhados pode impactar adversamente a saúde mental dos assistentes sociais, limitando o tempo dedicado ao atendimento direto e, conseqüentemente, afetando a qualidade dos serviços oferecidos. Há também o perigo de que essas tecnologias promovam uma supervisão excessiva dos usuários, em vez de fomentar seu empoderamento e autonomia. Sobre isso, Girelli (2023) apresenta uma reflexão:

Terminamos este estudo reafirmando, conforme Veloso (2011), que a Tecnologia da Informação (TI) utilizada de forma crítica no cotidiano profissional, pode tornar mais eficaz o registro, a sistematização de dados e a produção de informações com vistas a qualificar e potencializar os atendimentos prestados ao usuário. E ainda, que o Sistema de Informação no SUAS não se restrinja à informatização e mero controle da população mais pobre, mas que contribua para o processo de democratização da política de Assistência Social e de acesso aos direitos envolvendo trabalhadores, usuários, gestores, conselheiros e demais sujeitos (Girelli, 2023, p. 123).

Zacarias (2018) ressalta que, embora a tecnologia da informação não seja o elemento central no trabalho profissional, sua adoção pode induzir mudanças significativas nas políticas públicas, dependendo de como é implementada.

Pontuamos que o uso da tecnologia da informação não é preponderante ao fazer profissional, mas pode trazer, a depender das condições presentes em sua utilização, alterações qualitativas para as políticas públicas, como a descentralização das informações e de dados dos níveis centrais (federal, estadual e municipal), ampliação de suportes tecnológicos às equipes das diversas proteções sociais e a construção de fluxos nacionais de informação das realidades locais, entre outros (Zacarias, 2018, p. 2).

Desse modo, é possível observar que a relação entre a perspectiva abrangente proporcionada pelos sistemas de informação, através da análise de dados, por exemplo, e a perspectiva especializada do profissional revela-se fundamental. Os sistemas de informação oferecem um panorama de observação em escala ampla, no entanto, é a visão

focal e especializada do assistente social, enraizada na experiência direta e na interação individual com os usuários, que garante a aplicação dessas contribuições de maneira significativa e adaptada às singularidades de cada caso. A articulação dessas duas perspectivas não só enriquece o processo de gestão, mas também assegura que as intervenções sejam simultaneamente informadas por dados e sensíveis às nuances individuais.

Percebe-se que o movimento assumido no interior do Serviço Social, nos leva a compreensão de que as tecnologias estão colocadas tanto para a melhora dos processos administrativos no âmbito do trabalho profissional e gestão, quanto também assume um potencial de democratização de acesso a bens, serviço e cultura (Dias Jr., 2018, p. 38).

Portanto, entende-se que os sistemas de informação, por meio da coleta e análise de dados, surgem como instrumentos capazes de aprimorar a gestão e promover a transparência. No entanto, apresentam desafios notáveis, especialmente o risco de uma ênfase indevida na quantificação da produtividade, o que pode comprometer a qualidade do atendimento. Para garantir que os benefícios dessas tecnologias sejam maximizados enquanto se minimizam os riscos, é crucial que sua implementação e uso sejam cuidadosamente considerados, levando em conta as implicações éticas e profissionais. É imprescindível também que as informações coletadas sejam empregadas de maneira responsável. Desse modo, ao navegar pelas complexidades da era digital, os profissionais de Serviço Social são desafiados a harmonizar a inovação tecnológica com os valores e princípios fundamentais de sua prática.

### **Formação e Pesquisa**

A formação profissional e a pesquisa no contexto digital surgem como temas relevantes em estudos analisados. Os autores como Morsch (2020) e Saraiva (2021) destacam a utilização de pesquisas online, por exemplo, o estudo de comunidades virtuais, como uma forma eficaz de expandir a compreensão sobre fenômenos sociais. Nos estudos de Schuartz (2019), Rodrigues (2022), Dias Jr. (2018) e Zacarias (2018) há uma ênfase na necessidade de integrar as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação ao longo da formação acadêmica, permitindo que os futuros profissionais reconheçam e explorem suas

amplas possibilidades, sublinhando que tal atualização é crucial para o contexto contemporâneo.

No âmbito da pesquisa em Serviço Social, a integração das redes sociais marca uma inovação significativa, permitindo aos profissionais acessar, em tempo real, uma vasta gama de opiniões e interações sociais. Esta abordagem digital abre novos caminhos para entender as necessidades, as preocupações e as opiniões de diferentes grupos e comunidades, aproveitando as plataformas onde as pessoas naturalmente expressam suas visões e se engajam em debates sobre questões sociais. A capacidade de mapear essas opiniões e interações através das redes sociais não apenas proporciona novas formas de observação da realidade, sobre tendências emergentes e sentimentos comuns, mas também facilita uma resposta mais informada às dinâmicas sociais em evolução.

A expansão do alcance das pesquisas em Serviço Social, proporcionada pelo uso das redes sociais, possibilita o acesso a grupos que poderiam ser inacessíveis através de métodos convencionais, além de capturar as nuances de culturas que se formam e evoluem no espaço virtual. Esse aspecto é especialmente pertinente em um contexto onde as manifestações da opinião pública e o engajamento social são significativamente mediados por plataformas digitais, tornando-se um meio vital para o reconhecimento e a compreensão de questões sociais. As plataformas também possibilitam a interação direta em alguns casos, podendo criar diálogos bidirecionais na pesquisa, aprofundando o entendimento dos temas abordados e reforçando as conexões entre os profissionais de Serviço Social e os grupos envolvidos. Desse modo, a pesquisa social na era digital, conforme discutida por Salganik (2018), no livro em "*Bit by Bit: Social Research in the Digital Age*", refere-se ao aproveitamento das novas oportunidades oferecidas pelas tecnologias digitais para entender melhor a sociedade.

A investigação social na era digital combinará o que fizemos no passado com as capacidades muito diferentes do futuro. Assim, a pesquisa social será moldada tanto por cientistas sociais quanto por cientistas de dados. Cada grupo tem algo para contribuir e cada um tem algo a aprender (Salganik, 2018, p. 11).

Os métodos digitais de pesquisa adaptam-se ao contexto informacional, explorando as tecnologias e plataformas digitais para coletar, analisar e interpretar dados sobre diversos fenômenos. Eles emergem como respostas inovadoras às transformações socioculturais e tecnológicas, permitindo o acesso a uma quantidade e variedade de

informações sem precedentes. Através de pesquisas online, como análise de redes sociais, mineração e visualização de dados e etnografia digital, os pesquisadores podem observar de forma mais ampla as opiniões e tendências emergentes na sociedade. Saraiva (2021) utilizou a pesquisa online para compreender a inserção e organização de mulheres na área das Tecnologias da Informação e Comunicação, através de uma abordagem netnográfica Kozinets (2014) dos registros de interações em um grupo de *WhatsApp*.

Para Kozinets (2014), a pesquisa online em comunidades virtuais situa a existência social do fenômeno para além da internet, pois sua forma interacional e organizativa acontece no espaço das redes, mas também o faz fora delas, mediante a realização de eventos, de encontros e de mobilizações off-line (Kozinets, 2014, *apud* Saraiva, 2021, p. 36).

O uso do Facebook como ferramenta para mapear opiniões e realizar pesquisas no campo do Serviço Social, abordado por Morsch (2020), utilizou e revelou um potencial significativo para aprofundar o entendimento sobre as tendências teórico-políticas dos profissionais da área. A autora relata que este método permitiu acessar um amplo espectro de perspectivas e posicionamentos expressos publicamente por assistentes sociais em páginas dedicadas à discussão de temas relevantes para a profissão. Ao explorar as páginas "Conselho Federal de Serviço Social – CFESS" e "Serviço Social Libertário" entre 2016 e 2018, a pesquisa evidenciou a diversidade de opiniões, a polarização de ideias, marcadas pelo avanço do conservadorismo e intensos debates políticos.

Sugere-se ainda, a realização de mais pesquisas no Facebook. Uma vez que esse espaço, apesar das limitações apresentadas, mostrou-se rico para conhecer e mapear o que as pessoas pensam. Considera-se que esse espaço precisa ser mais apropriado como local e objeto de estudo, por conter uma infinidade de elementos a serem estudados, devendo ser observados todos os cuidados éticos que cabem a este espaço. O Serviço Social pode estar se apropriando desse espaço em pesquisas como a relação dos Assistentes Sociais com as instituições representativas, muito evidenciadas em posicionamentos de críticas e defesas por este estudo (Morsch, 2020, p. 102).

Embora a pesquisa na era digital abra novos horizontes para o entendimento da sociedade, ela também apresenta desafios éticos e metodológicos significativos. A vastidão e a complexidade dos dados disponíveis exigem que os pesquisadores sejam meticolosos na garantia da privacidade e do consentimento informado, ao mesmo tempo

em que desenvolvem métodos robustos para filtrar o ruído e discernir informações significativas. Desse modo, enquanto abrem novos caminhos para a compreensão da sociedade moderna, os métodos digitais de pesquisa também requerem uma reflexão sobre suas implicações práticas, para que sejam utilizados de maneira responsável. A pesquisa social na era digital não deve ser apenas sobre a aplicação de novas ferramentas tecnológicas, mas também sobre a reinvenção de abordagens metodológicas e éticas. À medida que navegamos por esse território, é importante que os profissionais do Serviço Social compreendam de forma crítica esse contexto e sejam orientados às diretrizes éticas no uso dessas novas estratégias de pesquisa, assegurando uma prática que esteja alinhada com os valores éticos-políticos da profissão.

A formação em Serviço Social está intrinsecamente conectada a essas discussões, como evidenciado nos trabalhos de Schuartz (2019), Rodrigues (2022), Dias Jr. (2018) e Zacarias (2018), que destacam a importância de abordar criticamente as TIC 's. Ao integrar essas tecnologias ao longo da formação acadêmica, é vital que os futuros profissionais reconheçam seus limites e potencialidades. Schuartz (2019) analisa especificamente a relação entre a apropriação docente das TICs e o processo de ensino-aprendizagem, revelando a complexidade das representações docentes sobre o uso pedagógico dessas tecnologias. Este estudo sublinha a necessidade de uma abordagem crítica e reflexiva na apropriação tecnológica, tanto no contexto educacional quanto na prática profissional do Serviço Social, garantindo que o uso das TICs esteja alinhado com os valores ético-políticos da profissão.

Como exemplificado anteriormente, as TDIC têm contribuições significativas para o Serviço Social, em especial aos processos interventivos da profissão. Entende-se que as múltiplas possibilidades que tais recursos podem oferecer à profissão devem ser estudadas e exploradas ao longo da graduação. Mas para tanto, necessita-se que os professores reconheçam tal potencialidade, e que se coloquem abertos ao aprendizado e ensino desses recursos (Schuartz, 2019, p. 35).

Rodrigues (2022) analisa a integração das Tecnologias de Informação e Comunicação na formação acadêmica e na prática profissional do Serviço Social, destacando a produção de conhecimento em programas de pós-graduação. A autora enfatiza a necessidade de capacitação para lidar com as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação e os desafios que os profissionais de Serviço Social enfrentam

devido ao seu avanço. Ela examina o impacto dessas tecnologias, ressaltando a importância de um currículo que não apenas integre habilidades técnicas, mas também promova a reflexão crítica sobre seu uso. Com o progresso tecnológico, emergem novas possibilidades e desafios para os assistentes sociais, destacando a necessidade de uma atualização contínua para compreender, manusear e aplicar estrategicamente essas tecnologias, visando o aprimoramento da comunicação, a organização social e a gestão de informações.

Então, observou-se que, por vezes, o profissional utilizava outros meios para garantir as condições para prosseguir a tramitação, como a utilização dos recursos tecnológicos da própria instituição. Esse é um dos aspectos que ilustra a necessidade de os profissionais se manterem atualizados desde a sua formação para o desenvolvimento de habilidades tecnológicas, para, assim, lidarem com os sistemas de informação e com os aplicativos, que fazem parte de um processo de informatização/digitalização que, na vida moderna, passou a mediar as relações. Por conseguinte, notou-se a importância de se explorar este assunto na área de Serviço, explicitando o papel da tecnologia para além de uma visão economicista, abordando e contextualizando sob uma perspectiva de totalidade, para apreender as suas múltiplas determinações. A escritora Yamamoto, no prefácio do livro de Veloso (2011), notabiliza o quão indispensável é o entendimento da inserção da tecnologia na sociedade capitalista e a importância para a profissão, principalmente as chamadas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) (Rodrigues, 2022, p. 13).

Dias Jr. (2018) destaca a necessidade de transcender o uso básico das TICs no âmbito profissional, enfatizando a importância de uma apropriação qualificada dessas tecnologias. Tal apropriação ultrapassa a utilização técnica das ferramentas disponíveis e inclui a capacidade de empregá-las de maneira criativa e crítica para abordar desafios específicos encontrados no Serviço Social. Referenciando Veloso (2011), Dias Jr. argumenta que a verdadeira apropriação das TICs exige uma evolução no papel dos profissionais – de usuários passivos a protagonistas ativos, aptos a conceber, avaliar e implementar soluções inovadoras que demonstrem um entendimento aprofundado das potencialidades dessas tecnologias. Essa perspectiva indica que o domínio efetivo das TICs, acompanhado de um posicionamento crítico, deve ser um componente essencial da formação profissional, preparando os indivíduos para maximizar o impacto positivo da tecnologia no Serviço Social.

Deste modo, a simples especialização do trabalho profissional nas formas de usar e fazer pelos meios técnicos da informação, garantiria uma real apropriação qualificada das TIC. De forma geral, "uma real incorporação das TIC supõe que os profissionais deixem de ser meros usuários ou consumidores, passando a formular e implementar propostas criativas e críticas que demonstrem sua efetiva apropriação" (Velo, 2011, p. 92) com vistas ao atendimento das demandas e necessidades dos serviços na relação com o usuário, promova o enriquecimento do trabalho profissional (Dias Jr., 2018, p. 19).

Zacarias (2018) destaca a importância de os assistentes sociais adquirirem não apenas competências técnicas, mas também uma compreensão crítica das tecnologias para aplicá-las efetivamente, evitando a armadilha de um enfoque puramente tecnicista. A autora enfatiza a necessidade de integrar o projeto ético-político e a orientação teórico-metodológica ao uso da tecnologia, ressaltando que sua aplicação eficaz transcende as habilidades técnicas e envolve uma análise crítica de como essas ferramentas podem fortalecer os objetivos e valores fundamentais da profissão. A ausência de uma perspectiva crítica acerca da tecnologia, fomentada pela formação profissional, pode resultar em uma utilização focada exclusivamente em eficiência e produtividade, negligenciando os princípios éticos e as potencialidades estratégicas. Essa limitação também reduz as oportunidades para que os profissionais participem ativamente no desenvolvimento e avaliação das ferramentas que, provavelmente, terão que operar, impedindo assim a incorporação de aspectos significativos para a profissão nas tecnologias.

Com o propósito de que as competências do TI possam tomar concretude no Serviço Social, é fundamental um sólido apoderamento crítico desse recurso, para que realmente se torne instrumento de apoio à classe trabalhadora, pois somente com a apropriação do projeto ético-político e a direção teórico-metodológica crítica pelos assistentes sociais o uso da tecnologia deixa de ser estratégico para a conquista das finalidades presentes nele, e recai na armadilha do tecnicismo e da racionalidade instrumental (Zacarias, 2018, p. 61).

Quando a formação não inclui um entendimento crítico e ético da tecnologia, profissionais podem ficar cada vez mais limitados a papéis executivos, sem a capacidade de influenciar o desenvolvimento e aplicação das ferramentas tecnológicas que utilizam, abrindo brechas para incorporações impositivas. Isso pode levar a uma desconexão entre a tecnologia e os valores fundamentais da profissão, bem como reduzir a capacidade dos

profissionais de contribuir para tecnologias que se alinhem melhor com necessidades sociais. Portanto, no contexto contemporâneo, torna-se crucial que os currículos de formação profissional integrem uma educação tecnológica, considerando a tendência de crescimento contínuo e exponencial dos avanços tecnológicos. Esta inclusão é fundamental para preparar os profissionais com as competências necessárias para enfrentar as inovações presentes e futuras, bem como para assegurar que os avanços tecnológicos contribuam também para o desenvolvimento das camadas mais vulneráveis da sociedade, equilibrando assim a distribuição dos benefícios da inovação.

Por fim, neste capítulo exploramos como a Tecnologia da Informação pode contribuir para o Serviço Social, permeando áreas como comunicação e interação, dados, gestão e vigilância, além de formação e pesquisa. Observamos que as TICs ampliam o alcance e a profundidade da comunicação no Serviço Social, permitindo engajamento e interação mais significativos com comunidades, e melhorando a compreensão de suas dinâmicas e necessidades. Em termos de dados e gestão, a TI fortalece a capacidade dos profissionais de coletar, analisar e utilizar informações para uma gestão mais eficaz e um controle social mais transparente e responsável. Na esfera da formação e pesquisa, os métodos digitais surgem como uma novidade que aponta para a atualização do currículo e capacitação profissional, assegurando que os assistentes sociais estejam equipados para atuar de forma crítica e inovadora no cenário digital. Assim, a apropriação das TICs pelo Serviço Social não apenas agrega às práticas existentes, mas também abre novos caminhos que podem ser explorados pela profissão.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As tecnologias da informação e comunicação têm catalisado mudanças significativas e se integraram profundamente no tecido sócio-histórico da humanidade. Através das suas mais diversas formas de manifestação, observamos uma potencialização de áreas como: comunicação e mobilização social, capacidade de armazenamento e compreensão da realidade através da análise de dados, inovações em saúde, novos materiais e métodos de produção, entre outras. No entanto, esses avanços também imprimem as contradições inerentes ao sistema capitalista, manifestando-se na intensificação das desigualdades e em novas expressões da questão social. Tais disparidades são evidentes no acesso limitado aos benefícios das novas tecnologias entre as classes sociais, refletindo a relação urgente entre o desenvolvimento e a apropriação de competências digitais. Este cenário delinea a presente pesquisa sobre o Serviço Social e a tecnologia da informação. O principal objetivo deste estudo foi entender como o Serviço Social se relaciona com a tecnologia da informação e comunicação atualmente, analisando dissertações e teses sobre o tema, no período de 2017 a 2023. Utilizamos uma abordagem qualitativa, por meio de revisão integrativa, para atingir esse objetivo.

Inicialmente, estabelecemos um cenário teórico e histórico sobre a tecnologia, proporcionando uma base para a pesquisa. Exploramos o desenvolvimento da tecnologia da informação, incluindo a evolução da computação e da internet, destacando como esses elementos interagem com o contexto socioeconômico e são influenciados por interesses variados. As reflexões se aprofundaram nas perspectivas filosóficas e históricas da tecnologia, inspiradas na obra de Pinto (2005), ressaltando a necessidade de um entendimento que una teoria e prática. Abordamos a intrincada relação entre técnica e tecnologia, salientando a importância de entender a tecnologia em um contexto amplo, que vai além de uma análise binária de malefícios e benefícios. Examinamos também a interação entre seres humanos e máquinas, evidenciando como a tecnologia espelha a capacidade humana de transformar tanto a natureza quanto a sociedade.

Os capítulos subsequentes delinearão a trajetória da tecnologia e sua interação com o desenvolvimento social e político. Destacamos como a tecnologia possibilitou novas formas de mobilização social, influenciando e sendo influenciada em sua evolução. A discussão se estendeu para a relação entre ciência e tecnologia, a ascensão da Indústria 4.0 e como essa revolução tecnológica está reconfigurando o trabalho, a economia e a

sociedade. Analisamos a fusão entre tecnologia e produção industrial, mostrando como a Indústria 4.0 representa inovações disruptivas que estão transformando o trabalho humano.

Concluimos que a tecnologia é um fenômeno complexo e multifacetado, profundamente enraizado na essência da experiência humana, indo além da mera função de ser apenas uma ferramenta ou prática isolada. A primeira metade desta dissertação destacou que a tecnologia transcende a sua instrumentalização pelo capitalismo para a intensificação da exploração. É crucial reconhecer que a tecnologia, apesar de muitas vezes ser vista através da lente do modo de produção capitalista, carrega uma rica dimensão histórica, surgindo como uma extensão do desenvolvimento do esforço humano ao longo da história. Ela representa uma expressão tangível da criatividade humana e da evolução intelectual e prática, espelhando as necessidades, os valores e as ambições das sociedades que a moldam e a empregam. Portanto, ao examinarmos a tecnologia, devemos percebê-la não somente em sua funcionalidade ou significado econômico, mas como uma parte essencial do tecido narrativo da história humana, influenciando tanto progressos quanto regressões na nossa jornada coletiva. Assim, a tecnologia desempenha um papel crucial na modelagem da sociedade contemporânea e na definição de futuros possíveis, integrando-se à dinâmica contínua de transformação e desenvolvimento social.

Na segunda parte desta dissertação, a pesquisa foi guiada pelos objetivos específicos: mapear as concepções de tecnologia na literatura acadêmica do Serviço Social; analisar as dinâmicas entre a tecnologia da informação e o Serviço Social no cenário atual; e explorar as contribuições da tecnologia da informação para as práticas em Serviço Social. Cada um desses objetivos se traduziu em um tópico distinto da análise, dedicado a desvendar e responder a essas questões predefinidas. Este esforço visou não apenas entender o estado atual das discussões sobre tecnologia no campo do Serviço Social, mas também apreciar como essas interações e contribuições moldam e são moldadas pelas práticas profissionais, refletindo assim a complexa relação entre tecnologia, prática social e desenvolvimento teórico no contexto do Serviço Social.

Neste estudo, foram analisados 22 trabalhos, evidenciando um crescimento no interesse pela tecnologia sob a ótica do Serviço Social. Esse aumento reflete a diversidade de abordagens e perspectivas dentro desta temática, que poderiam ser negligenciadas se não fosse um levantamento documental abrangente. Tal levantamento foi essencial para capturar a amplitude das perspectivas do Serviço Social em relação à tecnologia. As pesquisas examinadas revelaram não apenas como o Serviço Social aborda sua própria relação com a tecnologia, mas também como a tecnologia interage com outros fenômenos

sociais. Essa variedade demonstra um interesse crescente e uma percepção aprofundada por parte dos profissionais de Serviço Social em contribuir e expandir o conhecimento relacionado à tecnologia.

Em relação aos resultados alcançados, o mapeamento das concepções de tecnologia na produção acadêmica do Serviço Social revelou o destaque para a influência da tecnologia nas dinâmicas sociais e profissionais. Embora nem todos os estudos apresentem uma definição explícita de tecnologia, há uma tendência crítica predominante que interpreta a tecnologia como um campo de disputa ideológica e prática. Isso sugere que a tecnologia pode tanto reforçar as relações de poder vigentes quanto servir como um vetor para resistência e mudança social. Alguns trabalhos enfatizam os aspectos negativos da incorporação tecnológica dentro do sistema capitalista, apontando para a intensificação das desigualdades e da exploração. Em contrapartida, outra parcela dos trabalhos destacam as possibilidades de usos estratégicos, tanto pela profissão, quanto para a sociedade. Esta variação nos enfoques reflete o caráter ambivalente da tecnologia, demonstrando que ela é simultaneamente um produto e um influenciador das condições sociais e econômicas vigentes.

No cumprimento do objetivo de analisar as interações entre a tecnologia da informação e o Serviço Social no cenário atual, a pesquisa buscou decifrar como as diversas ferramentas tecnológicas permeiam o dia a dia profissional e qual a magnitude de sua presença. A investigação revelou que a tecnologia da informação está se tornando cada vez mais integrada às práticas do Serviço Social, especialmente através de plataformas implementadas no âmbito das políticas públicas, influenciando significativamente os métodos de trabalho, a comunicação e a gestão de informações. Essa integração mostra-se complexa, pois, além de abrir portas para inovações práticas, impõe aos profissionais o desafio de se adaptarem às emergentes demandas e ao dinamismo dos ambientes tecnológicos. A análise destaca, portanto, a natureza complexa das relações entre a tecnologia da informação e o Serviço Social, sinalizando tanto oportunidades para evolução profissional quanto obstáculos que necessitam ser observados.

Na análise das contribuições da tecnologia da informação para o Serviço Social, categorizamos os resultados em três eixos principais: Comunicação e interação; Dados, gestão e vigilância; e Formação e Pesquisa. Esta categorização foi estratégica para organizar as temáticas encontradas nas teses e dissertações analisadas. Importante notar que esta divisão temática não implica que cada trabalho contribuiu exclusivamente para um único tópico. De fato, várias análises sugeriram contribuições que se estendem por

múltiplas categorias, indicando a interconexão entre essas áreas. Assim, tornou-se claro que, apesar da separação inicial para fins analíticos, as produções acadêmicas demonstram uma interdependência entre esses eixos, onde as melhorias ou alterações em um aspecto podem desencadear mudanças significativas nos outros, revelando um dinamismo e uma inter-relação que caracterizam a influência da tecnologia da informação no Serviço Social.

No contexto de Comunicação e Interação, analisamos como as plataformas digitais, notadamente as redes sociais, evoluíram para espaços essenciais para o mapeamento de opiniões, disseminação de informações e fomento ao engajamento popular. Essas tecnologias expandem a mobilização em torno de causas sociais, possibilitando que diversos grupos empreguem o ativismo digital para reforçar suas vozes. O estudo revela que as redes sociais introduzem novos modelos de organização política, ancorados em transparência e comunicação, fomentando uma democracia mais integrada, participativa e aberta. Ademais, o ativismo digital é enfatizado por sua capacidade de criar esferas públicas alternativas, incentivando a consciência coletiva em tópicos como raça e gênero. Portanto, observamos que a adoção estratégica de tecnologias digitais, em especial as redes sociais, pode enriquecer significativamente a prática do Serviço Social. Tais instrumentos estabelecem canais de comunicação efetivos entre assistentes sociais, usuários e a comunidade em geral, auxiliando no fortalecimento da percepção pública da profissão.

Em relação à seção Dados, gestão e vigilância, os estudos destacam como a integração de dados, gerenciamento e vigilância se manifesta como uma faceta inter-relacionada no Serviço Social. As tecnologias de informação e comunicação têm potencializado a coleta e análise de dados, fornecendo aos profissionais do Serviço Social ferramentas para compreender e intervir nas complexidades sociais com mais elementos informativos. Estas ferramentas digitais podem acrescentar subsídios para a fundamentação de observações sobre as necessidades sociais, possibilitando estudos, análises e diagnósticos mais detalhados, contribuindo para a formulação de estratégias de gestão e intervenção baseadas em evidências. Ademais, a capacidade de processar grandes volumes de dados pode agilizar a tomada de decisões, permitindo respostas mais precisas em situações emergenciais. No entanto, essa capacidade precisa ser balanceada com considerações cuidadosas sobre privacidade e ética, para garantir que o uso da tecnologia fortaleça as práticas do Serviço Social de maneira responsável e alinhada com as necessidades dos usuários.

Na seção sobre Formação e Pesquisa, a discussão enfatiza a relevância de apropriação das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação na formação

acadêmica e na pesquisa em Serviço Social, revelando novas possibilidades que estas tecnologias apresentam. Os estudos analisados demonstram que o uso de pesquisas *on line* constitui uma abordagem interessante e eficiente para expandir a compreensão dos fenômenos sociais. A pesquisa nas redes sociais é destacada como uma potência significativa, proporcionando aos profissionais acesso a uma vasta gama de opiniões e interações sociais, o que abre caminhos inovadores para entender as necessidades, preocupações e perspectivas emergentes na sociedade. Ademais, sublinha-se a importância da formação profissional em Serviço Social na capacitação para o uso efetivo das TDICs, enfatizando a necessidade de uma abordagem crítica e reflexiva. Tal apropriação tecnológica ao longo do percurso educativo é essencial para equipar os futuros profissionais diante das demandas do ambiente digital contemporâneo.

Considerando os elementos apresentados e as discussões ao longo desta dissertação, identificam-se algumas lacunas que sugerem direções para pesquisas futuras. Primeiramente, enquanto a análise destaca a crescente integração das Tecnologias de Informação e Comunicação no Serviço Social, há uma necessidade de investigar mais profundamente como essas tecnologias afetam as práticas cotidianas e as dinâmicas de poder dentro da profissão. Além disso, a pesquisa revela uma lacuna no entendimento de como a formação em Serviço Social pode ser melhor estruturada para preparar os profissionais diante dos desafios e oportunidades apresentados pela tecnologia. Estudos futuros poderiam avaliar as diferentes abordagens pedagógicas para integrar as TICs na formação de assistentes sociais, garantindo que eles estejam equipados com as habilidades críticas necessárias para navegar no cenário tecnológico em evolução. Outra área que merece atenção é a relação entre o Serviço Social e as comunidades que atende nesse contexto digital. Pesquisas futuras podem explorar como a tecnologia pode ser usada para fomentar uma participação mais inclusiva e democrática, particularmente para as populações marginalizadas. Além disso, é fundamental examinar como as práticas de gestão de dados e vigilância afetam a confiança e a relação entre assistentes sociais e seus usuários.

Por fim, apesar de as teses e dissertações analisadas revelarem o empenho dos profissionais em entender a dinâmica digital e sua relação com a profissão, reconhecemos que estamos apenas no início dessa jornada exploratória. Sugere-se que a realização de estudos empíricos, que envolvam diretamente profissionais do Serviço Social e usuários das políticas públicas, é crucial para enriquecer e aprofundar nossa compreensão da interação com a tecnologia. Adotar uma abordagem metodológica multifacetada

possibilitaria uma análise mais abrangente, capturando a complexidade e as dinâmicas autênticas dessa relação. Dada a natureza dinâmica das inovações tecnológicas, a observação das tendências emergentes da relação profissional com a tecnologia é essencial. Esse processo facilitaria uma compreensão das mudanças a longo prazo nas práticas profissionais e nas políticas públicas, e apoiaria a elaboração de estratégias de intervenções mais potentes para o contexto digital em evolução.

## REFERÊNCIAS

- ANTUNES, Ricardo. *Uberização, trabalho digital e Indústria 4.0*. Boitempo. 2020.
- BARCA, Lacy. As múltiplas imagens do cientista no cinema. *Comunicação & educação*. n 1, p.31-39, jan/abr 2005.
- CANNAS, Fábio Ramos. **A influência das tecnologias da informação e comunicação – TIC's nas relações sociais (de trabalho) entre motoristas e a Uber**. 2019. Dissertação (Mestrado em Política Social e Serviço Social) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.
- CANNAS, Fábio Ramos. **Tecnologias digitais nas relações sociais de trabalho: a experiência subjetiva entre motoristas e a Uber**. 2022. Tese (Doutorado em Psicologia Social e Institucional) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022.
- CASTELLS, Manuel. *A sociedade em rede*. 23ª ed. Rio de Janeiro, Paz & Terra, 2021.
- CFESS. Código de Ética do Assistente Social. Brasília: CFESS, 1993. Disponível em: [http://www.cfess.org.br/arquivos/CEP\\_CFESS-SITE.pdf](http://www.cfess.org.br/arquivos/CEP_CFESS-SITE.pdf). Acesso em: 4 jun. 2019.
- CLEMENTE, Flávia da Silva. **Novas manifestações de racismo e sexismo contra mulheres negras e contradiscursos das ativistas digitais negras**. 2019. Tese (Doutorado em Serviço Social) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019.
- DIAS JUNIOR, Ubiratan de Souza. **Tecnologias da informação e comunicação no serviço social: um estudo de trabalhos apresentados nos Congressos Brasileiros de Assistentes Sociais**. 2018. Dissertação (Mestrado em Serviço Social e Políticas Sociais) - Universidade Federal de São Paulo, Santos, 2018.
- ELIAS, Paulo César; MATTOS, Fernando Augusto. Informação e software livre no capitalismo contemporâneo. *Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação*. Campinas, v.5, n. 1, p 55-76, jul/dez 2007.
- EMILIANO, Laiany Lara. **Nas bordas da eficácia: A intensificação do trabalho docente em tempos de pandemia**. 2022. Dissertação (Mestrado em Serviço Social e Políticas Sociais) - Universidade Federal de São Paulo, Santos, 2022.
- FILHO, Clézio. *História da computação: O Caminho do Pensamento e da Tecnologia*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.
- FÓRUM ECONÔMICO MUNDIAL. The Future of Jobs Report 2023. Genebra: Fórum Econômico Mundial, 2023. 296 p. Disponível em: <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2023/>. Acesso em: 03/04/2024
- GIRELLI, Clarice Machado Imperial. **O uso da tecnologia da informação no SUAS: um estudo do SIGAFWEB**. 2023. Dissertação (Mestrado em Política Social) - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2023.
- HOBBSAWM, Eric J. *Da Revolução Industrial Inglesa ao Imperialismo*. 5ª ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2000.

HORTMANN, Charize de Oliveira. *Inteligência Artificial no Mercado de Trabalho: Prevenção de impactos e a implementação de políticas públicas*. 2019. Dissertação (Mestrado em Direitos Humanos) - Universidade do Minho, Braga, 2019.

LEMOS, André. *Cibercultura: tecnologia e vida social na cultura contemporânea*. 5. ed. Porto Alegre: Sulina, 2010.

GIL, Antonio Carlos. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 6ª ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2008.

MARX, Karl. *O capital: crítica da economia política: Livro I: o processo de produção do capital*; [ tradução de Rubens Enderle]. São Paulo: Boitempo, 2013.

RESENDE, Gabriela de Andrade. **As contribuições das tecnologias de informação e comunicação para a efetivação do controle social da assistência social no município de Uberaba/MG**. 2020. Dissertação (Mestrado em Serviço Social) - Universidade Estadual Paulista, Franca, 2020.

RODRIGUES, Susana Almeida. **Serviço social frente às tecnologias digitais da informação e comunicação: uma análise a partir de dissertações e teses (1990- 2021)**. 2022. Dissertação (Mestrado em Serviço Social) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2022.

SANTOS, Fábio dos. **Os sistemas de informação no Serviço Social: reforço da racionalidade formal-abstrata no exercício profissional dos/as assistentes sociais**. 2018. Dissertação (Mestrado em Serviço Social) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2018.

SARAIVA, Jéssica Monaliza de Menezes. **Gênero e tecnologia: uma análise da organização e atuação das mulheres na comunidade virtual Pyladies Fortaleza**. 2021. Dissertação (Mestrado em Serviço Social, Trabalho e Questão Social) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2021.

SCHWAB, Klaus. *A quarta revolução industrial*. Tradução de Daniel Moreira Miranda. 1. ed. São Paulo: Edipro, 2016.

SCHUARTZ, Antonio Sandro. **Representações sobre o docente em serviço social e seus reflexos: apropriação e uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC)**. 2019. Tese (Doutorado em Serviço Social) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.

SOUZA, Marcela Tavares; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. *Revisão integrativa: o que é e como fazer*. Einstein, 2010, 8 (1 Pt 1).

SOUZA, Murilo Oliveira. **O teletrabalho no INSS: a visão de entidades sindicais de trabalhadores sobre o teletrabalho em implementação na autarquia federal**. 2022. Tese (Doutorado em Política Social) - Universidade de Brasília, Brasília, 2022.

SILVA, Antonio Israel Carlos da. **Os ideários dos egressos da formação profissional em Serviço Social no ensino a distância**. 2018. Dissertação (Mestrado em Serviço Social) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.

SILVA, Marenilse Saturnino da. **Requisições institucionais à assistentes sociais em tempos de pandemia do novo coronavírus/COVID-19: uma análise a partir das**

demandas encaminhadas à COFI do CRESS-RJ no período de março a dezembro de 2020. 2022. Dissertação (Mestrado em Serviço Social) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

SILVA, Tatiana Freire da. **O trabalho docente na EaD em Serviço Social em instituições de Ensino Superior privado na região de Ribeirão Preto/SP**. 2020. Tese (Doutorado em Serviço Social) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2020.

SILVA, Rosaura Espírito Santo da. **As ações de tecnologia e informação no processo de vigilância socioassistencial previsto na política de assistência social: aproximações e distanciamentos**. 2018. Tese (Doutorado em Política Social e Direitos Humanos) - Universidade Católica de Pelotas, Pelotas, 2018.

SILVEIRA, Sérgio Amadeu da. *Software livre a luta pela liberdade do conhecimento*. São Paulo: Editora Perseu Abramo, 2004.

SILVEIRA, Sérgio Amadeu da. Ciberativismo, cultura hacker e o individualismo colaborativo. *Revista USP*, São Paulo, n. 86, p. 28-39, junho/agosto 2010.

VILARIM, Gilvan Oliveira de. **Trabalho, suas transformações e a questão da produção de software no capitalismo contemporâneo**. 2011. Tese (Doutorado em Serviço Social) - Universidade Federal do Rio De Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

IAMAMOTO, Marilda Villela. *O Serviço Social na Contemporaneidade: trabalho e formação profissional*. São Paulo: Cortez, 2003.

MACHADO, Kamila Venturini. **Tecnologias de informação e comunicação na atenção primária à saúde durante a pandemia de COVID-19**. 2023. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas e Desenvolvimento Local) - Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia, Vitória, 2023.

MELLO, Marcella da Silva. **Descaminhos do trabalho sob a perspectiva da uberização: uma análise do trabalho feminino nos aplicativos de transporte no estado da Paraíba**. 2021. Dissertação (Mestrado em Serviço Social) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2021.

MENDONÇA, Isabelle Pinto. **O trabalho do assistente social na atenção básica em saúde em Sergipe (2015 a 2019)**. 2020. Dissertação (Mestrado em Serviço Social) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2020.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis, RJ: Ed. Vozes. 2002. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/franciscovargas/files/2012/11/pesquisa-social.pdf>. Acesso em: 06 ago. 2023.

MORSCH, Caroline. **Tendências teórico-políticas das e dos Assistentes Sociais expressas nas Páginas do Facebook Conselho Federal de Serviço Social e Serviço Social Libertário de 2016 a 2018**. 2020. Dissertação (Mestrado em Política Social e Serviço Social) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

NEGREIROS, Taíse Cristina Gomes Clementino de. **Tempo de aprendizagem flexível: as novas tendências de aprendizagem mediadas pelo uso das tecnologias da informação e comunicação para a classe trabalhadora**. 2019. Tese (Doutorado em Serviço Social) -

Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019.

TEMPOS MODERNOS. Créditos: Charles Chaplin. Elenco: Charles Chaplin, Paulette Goddard. Local: Estados Unidos. Produtora: United Artists, 1936. Suporte em unidade física: DVD, 87 minutos, preto e branco, som.

TORRES, Aracele Lima. O nascimento do computador e a utopia do conhecimento livre. *III Simpósio Nacional Discurso, Identidade e Sociedade (III SIDIS)*. Campinas, 2013.

TORRES, Aracele Lima. *A tecnoutopia do software livre: uma história do projeto técnico e político do GNU*. São Paulo: Alameda, 2018.

VELOSO, Renato. Serviço Social, Trabalho e Tecnologia da Informação. *Em Pauta*. Rio de Janeiro. V. 9, n 27, p. 71-90, jul, 2011.

PINTO, Álvaro Vieira. *O conceito de tecnologia*. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005. v. 1.

PINTO, Geraldo Augusto. *A organização do trabalho no século 20: taylorismo, fordismo e toyotismo*. 1. ed., São Paulo: Expressão Popular, 2007.

VINUTO, Juliana. A amostragem em bola de neve na pesquisa qualitativa: Um debate em aberto. *Temáticas*, 22, (44): 203-220, ago/dez. 2014. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/tematicas/article/view/10977/6250>. Acesso em: 06 de agosto de 2023.

ZACARIAS, Éllen Cristina Pereira. **SUAS, Instrumentalidade e Serviço Social: um estudo sobre os limites e possibilidades da vigilância socioassistencial no Rio de Janeiro**. 2018. Dissertação (Mestrado em Serviço Social) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

## APÊNDICE - FICHA TÉCNICA DE INVESTIGAÇÃO

<b>Identificação da Fonte</b>	
Título da tese/dissertação	
Autor(es)	
Instituição de Ensino	
Programa	
Nível	
Ano de Publicação	
<b>Contexto e Objetivos</b>	
Objetivo geral	
Objetivos específicos	
Questão de pesquisa	
<b>Metodologia</b>	
Tipo de estudo	
Método de coleta de dados	
Método de análise de dados	
<b>Amostra</b>	
Características da amostra	
População-alvo	
<b>Resultados e Conclusões</b>	
Principais temas abordados	
Concepções de tecnologia identificadas	
Achados sobre a	

relação entre Serviço Social e Tecnologia	
Impactos da Tecnologia no Serviço Social	
Contribuições da Tecnologia da Informação para o Serviço Social	
<b>Relevância para a Revisão</b>	
Principais contribuições do texto	
<b>Observações Adicionais</b>	
Anotações adicionais, como citações relevantes, etc.	
Classificação em relação ao alinhamento com a pesquisa	