



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

LUÍS PAULO NALLIN DE OLIVEIRA

**TRABALHO, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO:  
IMPASSES DA EXCLUSÃO SOCIAL**

---

Londrina  
2021

LUÍS PAULO NALLIN DE OLIVEIRA

**TRABALHO, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO:  
IMPASSES DA EXCLUSÃO SOCIAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Estadual de Londrina-UEL como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Sonia Regina Vargas Mansano

Londrina  
2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

De Oliveira, Luís Paulo Nallin

Trabalho, tecnologia e inovação: impasses da exclusão social / Luís Paulo Nallin de Oliveira.  
- Londrina, 2021.

156 f.

il. Orientador: Sonia Regina Vargas Mansano.

Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Estudos Sociais Aplicados, Programa de Pós-Graduação em Administração, 2021.

Inclui bibliografia.

1. Tecnologia. Inovação. Trabalho. Exclusão social. Subjetividade. - Tese. I. Vargas Mansano, Sonia Regina. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Estudos Sociais Aplicados. Programa de Pós-Graduação em Administração. III. Título.

CDU 658

LUÍS PAULO NALLIN DE OLIVEIRA

**TRABALHO, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO:  
IMPASSES DA EXCLUSÃO SOCIAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Estadual de Londrina-UEL como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

**BANCA EXAMINADORA**

---

orientadora: Profa. Dra. Sonia Regina Vargas  
Mansano  
Universidade Estadual de Londrina – UEL

---

Prof. Dr. Luís Miguel Luzio dos Santos  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Prof. Dr. Eduardo Augusto Tomanik  
Universidade Estadual de Maringá - UEM

Londrina, 26 de novembro de 2021

## AGRADECIMENTOS

Para iniciar, cabe ressaltar que a fabricação desta dissertação foi recheada de aventuras e intempéries, muitas delas acentuadas pelo contexto de pandemia ainda em vigência, assim, não sabíamos onde essa trajetória iria chegar, ou até mesmo, se haveria onde chegar. Nessa grande incerteza, agradeço a Profa. Dra. Sonia Regina Vargas Mansano que aceitou construir esse caminho, mostrando as possibilidades que se abrem para um trabalho orientado pela sensibilidade, carinho, respeito, responsabilidade e, neste caso, muita paciência. O caminho da crítica é longo, mas juntos fizemos pinguela, obrigado.

Aos meus pais registro não apenas meu agradecimento, mas o orgulho em saber que, das roças de cana-de-açúcar do interior de São Paulo, vocês, Aparecida e Aparecido, vislumbraram na educação um caminho possível. Nossa união, junto à minha irmã Patrícia e sobrinha Alice, foi fonte de força e superação para as reviravoltas que atravessamos nesses últimos anos. Vocês são essenciais para mim.

Aos meus amigos e amiga Lucas, Fernando, Roberta e Ronaldo que se tornaram, sobretudo, minhas irmãs, que o nosso companheirismo supere fronteiras. Ao Eduardo, Paula e Bianca que entre caminhadas contemplativas no campus e jantares com *hot dog*, compartilhamos as dores e amores do mestrado. Às amigas que as linhas do teatro londrinense me amarram, Luiza Gabriela, Carolina, Luara e Eliane Patrícia. Também agradeço aos encontros com Leila e Karenyna, sempre cheias de luz. À minha amiga Flávia que é, sem dúvida, uma parceira para a vida!

Ao Eduardo, meu companheiro e namorado, obrigado por se fazer presente, principalmente na escuta de tantos pensamentos soltos e nada elaborados, fundamentais para o encerramento deste trabalho.

Aos professores Dr. Luís Miguel Luzio dos Santos e Dr. Eduardo Augusto Tomanik pelo aceite em compor a banca e, principalmente, zelo e sugestões na apreciação desta pesquisa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal em Nível Superior (Capes) pela bolsa de estudos concedida.

Aos docentes do Programa de Pós-Graduação em Administração da UEL que, entre debates e textos, trouxeram ensinamentos preciosos para minha formação.

Estendo meus agradecimentos à todas e todos os companheiros, docentes e estudantes, do grupo Sustentabilidade Afetiva, por cada contribuição e impressão compartilhada.

Por fim, aos entrevistados da pesquisa, aqui chamados de Roberto, Pedro, Lucas, José e Fernando, que se envolveram e contribuíram generosamente com esta pesquisa. Sem vocês não seria possível.

NALLIN-DE-OLIVEIRA, Luís Paulo. **Trabalho, tecnologia e inovação: impasses da exclusão social**. 2021. 156 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2021.

## RESUMO

A relação da sociedade com a ciência, a tecnologia e a inovação tem sido intensificada nas últimas décadas pelo consumo massivo de novos equipamentos e serviços na interface de diferentes atividades do cotidiano populacional. Alinhado a isso, tal disseminação interfere nas políticas internacionais e conta com forte apelo do Estado brasileiro, que busca atender às demandas de produtividade e competitividade da indústria e do mercado. Contudo, as facilidades no cotidiano e os usos industriais advindos da tecnologia e da inovação não excluem e, por vezes, acentuam os processos de exclusão social, mais precisamente em relação à restrição ao acesso ao emprego e à renda. Atenta a isso, esta pesquisa teve por objetivo analisar criticamente se e como as práticas ligadas à produção de tecnologia e inovação geram processos de exclusão social. Para isso, a investigação apresenta uma parte teórica e documental, na qual são evidenciadas as estratégias governamentais que permitiram a expansão do campo profissional tecnológico, bem como a disseminação de enunciados e práticas no cotidiano da população que reiteram a adesão ao consumo. Também nessa parte são apresentadas as dimensões econômicas, jurídicas e subjetivas que envolvem a produção de exclusão social no contexto laboral. Em seguida, na parte empírica, o estudo, definido como qualitativo descritivo, apresenta cinco entrevistas semiestruturadas realizadas com docentes da área de engenharia que foram contratados a partir de 2008 em uma universidade pública tecnológica localizada no interior do estado do Paraná. A análise dos dados se divide em três eixos, a saber: 1. Vinculação com a tecnologia e a inovação no cotidiano dos docentes; 2. Requisitos gerais para atuar na área e valores compartilhados; 3. Tecnologia e inovação na interface com as formas de exclusão. Os principais resultados aludem à formação da área tecnológica em prol das demandas industriais, à vinculação subjetiva dos profissionais à produção de tecnologia e inovação, à competição como um componente subjetivo que culmina em formas de exclusão e ao espaço limitado para uma problematização crítica de tais impasses na área. Ao final da pesquisa, é notória a urgência de construir espaços de diálogo entre as Ciências Humanas, Sociais e Tecnológicas com o intuito de fortalecer a análise crítica e situada dos processos de exclusão, bem como levantar, a partir de perspectivas distintas, as possibilidades de geração de emprego e renda. Tal vinculação é necessária a fim de efetivar uma confluência desses conhecimentos que seja capaz de abarcar o compromisso coletivo para a promoção da qualidade de vida bem como para o acesso ao emprego e à renda para a população.

**Palavras-chave:** tecnologia; inovação; trabalho; exclusão social; subjetividade.

NALLIN-DE-OLIVEIRA, Luís Paulo. **Labor, technology and innovation: impasses of social exclusion.** 2021. 156 p. Dissertation (Master's degree in Business Administration) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2021.

## **ABSTRACT**

Society's relationship with science, technology and innovation has been intensified in recent decades by the massive consumption of new equipment and services that intermediate different activities in people's daily lives. Additionally, this dissemination relates to international policies and has a strong appeal from the Brazilian State, which seeks to meet the industry and market's demands of productivity and competitiveness. However, arising from technology and innovation, the daily life facilities and industrial uses do not exclude, and sometimes accentuate, the processes of social exclusion, precisely when it comes to the restriction of access to employment and income. Bearing this in mind, this research aimed to critically analyze whether and how practices involved in the production of technology and innovation generate processes of social exclusion. For this, the investigation presents a theoretical and documental part; in it the government strategies that allowed the expansion of the technological professional field are evidenced, as well as the dissemination of statements and practices in the population's daily life that reinforces the consumption. Also in this part, the economic, legal and subjective dimensions that involve the production of social exclusion in the labor context are presented. Then, in the empirical part, the study is defined as descriptive qualitative and presents five semi-structured interviews carried out with professors in the engineering area who were hired from 2008 at a public technological university located in the interior of the state of Paraná. The data analysis is divided into three axes, namely: 1. Connections between professors, technology and innovation in the daily teaching routine; 2. General requirements to work and shared values in the area; 3. Technology and innovation connection with forms of exclusion. The main results show the formation of the technological area in support of industrial demands; the professional subjective connection with technology and innovation production; competitiveness as a subjective component that increases multiple forms of exclusion; and the limited space to critically question these impasses in the area. In conclusion, it is urgent the need of building spaces for dialogue between Human, Social and Technological Sciences in order to strengthen the critical and situated analysis of the exclusion process, as well as to raise, from different perspectives, possibilities of labor and income generation. This connection is necessary to effectively combine different areas of knowledge involving the collective compromise to promote population's life quality as well as access to employment and income.

**Key-words:** labor; technology; innovation; social exclusion; subjectivity.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Consolidado de Leis ligadas à tecnologia e inovação .....	29
<b>Figura 2</b> – Comparação do crescimento dos programas de mestrado entre os intervalos de 2003 a 2010 e de 2010 a 2017 por área de conhecimento .....	42
<b>Figura 3</b> – Comparação do crescimento dos programas de doutorado entre os intervalos de 2003 a 2010 e de 2010 a 2017 por área de conhecimento .....	42
<b>Figura 4</b> – Evolução do número de empresas participantes e dispêndio em P&D declarado por elas de 2011 a 2018.....	43
<b>Figura 5</b> – Evolução da participação de pesquisadores graduados e pós-graduados vinculados com indústria através da Lei do Bem .....	44
<b>Figura 6</b> – Chamadas de reportagens disseminando a ciência em termos de tecnologia no cotidiano.....	57
<b>Figura 7</b> – Comercial divulgado pela rede Globo que ressalta a suposta importância do agronegócio para o Brasil .....	58
<b>Figura 8</b> – Indicadores de participação da população brasileira no mercado de trabalho de 2012 a 2019.....	69

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABED	Associação Brasileira de Educação a Distância
Capes	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológica
C&T	Ciência e Tecnologia
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
DE	Desenvolvimento Experimental
EAD	Ensino à Distância
FIES	Fundo de Financiamento ao Estudante do Ensino Superior
FNDTC	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
IA	Inteligência Artificial
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICT	Instituição Científica e Tecnológica
IES	Instituição de Ensino Superior
IF	Instituto Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica
INCT	Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia
IPCA	Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MCTIC	Ministério da Ciência, Tecnologia, Informação e Comunicação
MEC	Ministério da Educação
ONU	Organização das Nações Unidas
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis
PB	Pesquisa Básica
PDE	Plano de Desenvolvimento da Educação
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PNE	Plano Nacional de Educação
PNPG	Plano Nacional de Pós-Graduação
PROUNI	Programa de Universidade para Todos
REUNI	Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais
RHAE	Programa de Capacitação de Recursos Humanos para o Desenvolvimento Tecnológico

SEMPI	Secretaria de Empreendedorismo e Inovação
Sibratec	Sistema Brasileiro de Tecnologia
TIC	Tecnologia de Informação e Comunicação
UNED	Unidade de Ensino Descentralizada
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>TECNOLOGIA E INOVAÇÃO: UMA TRAJETÓRIA RECENTE NO BRASIL</b> .....	<b>22</b>
2.1	A GOVERNAMENTALIDADE BRASILEIRA: DA TECNOLOGIA À INOVAÇÃO.....	23
2.2	INSTITUIÇÕES PÚBLICAS E PRIVADAS: INTERFACES NA CONSTRUÇÃO DA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO .....	32
2.3	IMPACTOS NA FORMAÇÃO DE PROFISSIONAIS COM VISTAS À TECNOLOGIA E INOVAÇÃO .....	40
<b>3</b>	<b>COTIDIANO POPULACIONAL E A PRODUÇÃO DE VERDADES</b> .....	<b>47</b>
3.1	TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO COTIDIANO: NOVAS VERDADES.....	47
3.2	CONSIDERAÇÃO SOBRE A INTERFACE ENTRE TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E SABER .....	53
3.3	FORMAÇÃO DO SUJEITO TECNOLÓGICO .....	59
<b>4</b>	<b>TECNOLOGIA E INOVAÇÃO: DOS PROCESSOS DE EXCLUSÃO À SUSTENTABILIDADE SOCIAL</b> .....	<b>67</b>
4.1	NATURALIZAÇÃO DA “INSUSTENTABILIDADE SOCIAL”: DESEMPREGO, INFORMALIDADE E FLEXIBILIZAÇÃO.....	68
4.2	SUSTENTABILIDADE SOCIAL: IMPASSES E DIFICULDADES .....	76
4.3	TECNOLOGIA E INOVAÇÃO: RUMO A UMA SUSTENTABILIDADE SOCIAL? .....	81
<b>5</b>	<b>DELINEANDO UM CAMINHO METODOLÓGICO</b> .....	<b>88</b>
<b>6</b>	<b>TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E EXCLUSÃO SOCIAL NA PERSPECTIVA DE DOCENTES ENGENHEIROS</b> .....	<b>94</b>
6.1	EIXO 1: VINCULAÇÃO COM A TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO COTIDIANO DOS DOCENTES .....	94
6.2	EIXO 2: REQUISITOS GERAIS PARA ATUAR NA ÁREA E VALORES COMPARTILHADOS .....	104

6.3	EIXO 3: TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA INTERFACE COM AS FORMAS DE EXCLUSÃO SOCIAL .....	118
7	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	132
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	137
	<b>APÊNDICES</b> .....	150
	APÊNDICE A – Instrumento de coleta de dados .....	151
	APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)/ Termo de Consentimento de Uso de Imagem e Som de Voz (TCUISV) .....	152

## 1. INTRODUÇÃO

A fabricação de ferramentas, utensílios e equipamentos facilitadores da vida atravessa a história da humanidade desde as primeiras formas de sociedade. Nessa direção, também os processos de estruturação, disseminação e reinvenção da tecnologia são multifacetados e envolvem, para citar alguns exemplos, a linguagem, a fabricação de instrumentos de caça, a manipulação do fogo, o desenvolvimento de aparatos agrários, a tipografia e os livros. Se a tecnologia está tão incorporada nas existências, cabe, primeiramente, recorrermos à sua definição. Para Houaiss, Villar e Franco (2009), ela é definida na língua portuguesa como:

1. teoria geral e/ou estudo sistemático sobre técnicas, processos, métodos, meios e instrumentos de um ou mais ofícios ou domínios da atividade humana [...] 2. técnica ou conjunto de técnicas de um domínio particular [...] 3. qualquer técnica moderna e complexa [...] (HOUAISS; VILLAR; FRANCO, 2009, p. 1821).

Em uma acepção filosófica, Lévy (1993, p. 7) define a técnica como “[...] uma das dimensões fundamentais onde está em jogo a transformação do mundo humano por ele mesmo” (LÉVY, 1993, p. 7). Para o autor (1999), as tecnologias na atualidade fazem alusão “[...] a atividade multiforme de grupos humanos, um devir coletivo complexo que se cristaliza sobretudo em volta de objetos materiais, de programas de computadores e de dispositivos de comunicação” (LÉVY, 1999, p. 28). Tal atividade é articulada em meio à produção de conhecimento e equipamentos, sendo que, atualmente, ela é também orientada por outra dimensão: a inovação. Esta última, de acordo com a chamada Lei do Bem (Lei 11.196 de 2005), pode ser compreendida como:

[...] a concepção de novo produto ou processo de fabricação, bem como a agregação de novas funcionalidades ou características ao produto ou processo que implique melhorias incrementais e efetivo ganho de qualidade ou produtividade, resultando maior competitividade no mercado (BRASIL, 2005, p. 8).

O caráter multiforme da produção de tecnologias e suas mutações históricas deixam entrever que ela é essencialmente social, cabendo então evidenciar como seu avanço, em relação direta com a inovação, foi explorado em uma rede de conexão planetária (LÉVY, 2001). Essa dinâmica tecnológica global segue alguns pressupostos do desenvolvimento socioeconômico ligados a valores e objetivos que

se estendem pelas diferentes nações, disseminando a ideia de que o progresso social, conectado à tecnologia, é algo linear e bem definido (HARDT; NEGRI, 2001). Assim, pautados por um progresso social voltado para o desenvolvimento de inovações tecnológicas, países como os Estados Unidos e a China ocupam posição hierárquica de centralidade no globo, servindo como uma espécie de referência nessa produção.

Além dos países, organizações globais endossam a difusão e avanço da tecnologia, pulverizando-os em diferentes debates internacionais, como no caso da Organização das Nações Unidas (ONU), que atrela uma visão tecnológica e desenvolvimentista ao debate de sustentabilidade (PIERRI, 2001; HOPWOOD; MELLOR; O'BRIEN, 2005). Em 2015, ao apresentar os denominados Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS) que compõem a Agenda 2030, tal organização apoiava a inovação como estratégia para alcançar um futuro sustentável. O nono objetivo enfatiza que cabe: “Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação” (ONU, 2015, p. 1). Assim, a ONU considera que a criação de máquinas e processos inovadores são essenciais para promover o progresso social. Adotando essa perspectiva, formam-se redes institucionais comprometidas em produzir conhecimentos voltados aos processos de inovação tecnológica nas diferentes nações.

O movimento de industrialização esteve e continua atrelado tanto às tecnologias quanto à inovação e o Brasil não está fora desse contexto. A aproximação entre tecnologia e inovação nas indústrias e suas cadeias produtivas produz efeitos diversos na vida cotidiana da população. Analisando as características gerais do consumo de tecnologia e inovação, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) divulgou, em 2020, uma pesquisa sobre o aumento da quantidade de residências brasileiras com acesso a internet. Segundo o estudo, a quantidade de domicílios permanentes que utilizava a internet em 2017 era de 74,9% e aumentou para 79,1% em 2018 (IBGE, 2020c). Entre tais acessos, o celular, instrumento mais frequente para facilitar a mobilidade e a comunicação, representa também o produto mais utilizado para acessar a internet, com uma parcela de uso de 98,7% em 2017, alcançando a marca de 99,2% em 2018 (IBGE, 2020c). Nota-se, assim, que a tecnologia vai transformando seus horizontes, estando presente na construção dos modos de vida.

Concomitantemente, governos e empresários brasileiros também compreendem a necessidade de avançar nessa direção, agregando, para isso,

diversos segmentos institucionais. Exemplo disso está no Plano Nacional da Pós-Graduação de 2005-2010, em que se afirma que o desenvolvimento de tecnologia deve estar articulado com a política mundial (CAPES, 2004), fomentando pesquisas que a tenham como foco. Já a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, para o período de 2016 à 2022, é mais explícita e enfoca a formação de recursos humanos na área de engenharia para a produção de pesquisa, desenvolvimento e inovação (MCTIC, 2016). Assim, aliadas da produção de conhecimento e tecnologia são as Instituições de Ensino Superior (IES). Nelas são gerados e executados projetos voltados para a ciência, tecnologia e inovação cujos resultados almejam alcançar as indústrias em geral, mas também o cotidiano do contingente populacional, na forma de equipamentos, aplicativos e serviços. Também o contexto empresarial participa dessa produção e disseminação. A busca por aumento de produtividade e lucratividade e diminuição de custos direciona o desenvolvimento de máquinas e processos mais eficientes. Para atingir tais objetivos, a inovação e a tecnologia são peças-chave, pois proporcionam a possibilidade de revisar processos e estratégias, tornando-os mais ágeis.

Tendo em vista as articulações e os efeitos precipitados pelas transformações apontadas anteriormente, pode-se dizer que a tecnologia é amplamente facilitadora da vida humana contemporânea. Mas será apenas assim? Quem, de fato, tem acesso às promessas de facilitação ligadas à tecnologia? Como e para quem ela está disponível e em que escala?

Se tomarmos em consideração tais indagações, fica premente que um dos efeitos do avanço tecnológico é a diminuição dos postos de trabalho e, conseqüentemente, a contenção nos custos relacionados à manutenção de trabalhadores e de direitos trabalhistas. O debate sobre a relação entre tecnologia, inovação e trabalho não é novo. No século XIX, Marx (2017) mencionou a utilização e o aprimoramento de máquinas como intrínseca à acumulação do patrão capitalista a fim de aumentar a lucratividade. Ellul (1962) também se debruçou sobre essa relação, mostrando a ambigüidade da inovação tecnológica que, segundo o autor, é boa por reduzir a necessidade de trabalho mecânico e ruim por eclodir em um desemprego tecnológico. A reformulação dos modos de comunicação e vinculação à atividade laboral advinda das novas tecnologias acentua mudanças significativas na dimensão do trabalho. Enquanto ao trabalho material é reservada a condição de baixo valor agregado, o trabalho imaterial ganha destaque, sendo operacionalizado por

meio das transformações tecnológicas (HARDT; NEGRI, 2001). Nesse sentido, o desenvolvimento de máquinas e a sofisticação de processos inovadores permanecem centrais em uma economia contemporânea capitalista. Hardt e Negri assinalam:

Hoje toda atividade econômica tende a cair sob o domínio da economia da informação, a ser qualitativamente transformada por ela. As diferenças geográficas na economia global não são sinais de co-presença de diferentes estágios de desenvolvimento, mas linhas da nova hierarquia de produção global (Hardt; Negri, 2001, p. 308-309).

Descrevendo um cenário mais fortemente voltado para a produção industrial, Antunes (2018) relata a emergência histórica da denominada Quarta Revolução Industrial ou Indústria 4.0, que expande, por meio da informatização combinada com a automação, os processos automáticos para além da produção material. Nesse cenário, há uma “intensificação dos processos produtivos automatizados, em toda a cadeia geradora de valor, de modo que a logística empresarial seja toda controlada digitalmente” (ANTUNES, 2018, p. 38). Ficam evidenciados, assim, os novos meios produtivos que englobam as máquinas e o aprimoramento tecnológico dos processos laborais. Diante da crescente inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) nas indústrias, Antunes (2018, p. 39) relata a disseminação da “[...] hegemonia informacional-digital no mundo produtivo, com seus celulares, *tablets*, *smartphones* e assemelhados controlando, supervisionando e comandando essa nova etapa da ciberindústria do século XXI” que pulveriza os conglomerados fabris, conectando trabalhadores em tempo integral.

Tal integração informacional-digital vai aos poucos evidenciando o quanto é possível dispensar o trabalho de pessoas em níveis de gerência, controle e decisões, uma vez que os aparatos tecnológicos cumprem essas funções com suficiência. Nessa direção, Rifkin (1995) faz alusão à diminuição ou mesmo ao término dos postos de trabalho devido à substituição humana pela tecnologia em diferentes níveis e tipos de trabalhos. Segundo ele:

Enquanto as primeiras tecnologias industriais substituíram a força física do trabalho humano, trocando a força muscular por máquinas, as novas tecnologias baseadas no computador prometem substituir a própria mente humana, colocando máquinas inteligentes no lugar dos seres humanos em toda a escala da atividade econômica (RIFKIN, 1995, p. 5).

Diante deste cenário em que a tecnologia e a inovação trazem benefícios significativos à vida em sociedade, mas também geram problemas graves

de acesso ao trabalho e à renda, a presente pesquisa delineou o seguinte objetivo geral: analisar criticamente se e como as práticas ligadas à produção de tecnologia e inovação geram processos de exclusão social. Como desdobramento, foram elencados os seguintes objetivos específicos: 1. Identificar como as intervenções governamentais brasileiras operacionalizaram e disseminaram valores ligados à tecnologia e à inovação; 2. Analisar como a tecnologia e a inovação ganharam uma posição de destaque na contemporaneidade capitalista; 3. Compreender como a produção de tecnologia e inovação gera práticas de exclusão social no campo laboral; 4. Investigar como a tecnologia e a inovação estão presentes nos discursos de engenheiros docentes.

Para tanto, buscou-se, inicialmente, desenhar um breve panorama sobre as pesquisas científicas que versam a respeito da relação entre as três dimensões que são foco deste estudo: tecnologia, inovação e sustentabilidade. A associação dos vocábulos trabalho, tecnologia, inovação, engenharia e sustentabilidade na plataforma *Web of Science*® resultou em 211 produções, das quais apenas 43 de acesso aberto. Tais pesquisas versam a respeito do aumento de eficiência em processos produtivos (KASTNER; STEINBICHLER, 2019; SCHUMANN; LEYE; POPOV, 2015), em produtos (JI; MI; YANG, 2019), em sistemas de gerenciamento (RODRIGUEZ-SANCHEZ; MONTERO-NAVARRO; GALLEGOS-LOSADA, 2019; MATTHEWS; STAMFORD; SHAPIRA, 2019), em novas formas de energia (TOUTAS *et al.*, 2019), bem como no desenvolvimentos de conceitos e práticas para a implementação das cidades e zonas rurais inteligentes (PORRU *et al.*, 2020; WANG; HAUGE; MEIJER, 2020; VOGEL; LIND; HOLM, 2019; KAR *et al.*, 2019; WANG *et al.*, 2018; CZARNECKI; GEMERT, 2017; KONTOKOSTA, 2016). Outros estudos apontam para o processo de formação de profissionais de tecnologia (PHAN; NGO, 2020; SUDOLSKA; LIS; CHODOREK, 2019; LABZINA *et al.*, 2019), para a preocupação com o reaproveitamento de resíduos (SCHREIBER *et al.*, 2020; SEMERARO; ARETANO; POMES, 2019), assim como para processos denominados de economia circular que reinserem determinados resíduos como alumínio e plástico no processo produtivo (LEHTOKUNNAS *et al.*, 2020; REUTER, 2016; MOURTZISA *et al.*, 2016). Alguns estudos destacam a produção de inovações tecnológicas que melhoram a qualidade de vida de populações marginalizadas, ao proporcionarem acesso à, por exemplo, água potável (MALAN; SIMPSON; VAN RENSBURG, 2017; DODSON; BARGACH, 2015). Por fim, Timma *et al.* (2017) apontam a baixa

contribuição de pesquisas que associam o desenvolvimento tecnológico a pautas sociais.

Seguindo para a plataforma de busca Spell®, duas incidências retornaram da busca orientada pela combinação dos vocábulos sustentabilidade, trabalho e tecnologia. Tais estudos centram-se na operacionalização de objetivos sustentáveis em instituições de ensino de áreas técnicas ligadas a instituições federais (SILVA; PINHEIRO, 2018; PALMA; ALVES; SILVA, 2013).

Em busca realizada na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e com base na associação dos vocábulos sustentabilidade, social, trabalho, tecnologia, inovação e engenharia, 41 pesquisas foram encontradas no período entre 2016 e 2020. As contribuições voltam-se para construções de diferentes modelos teóricos e práticos necessários em um contexto de contínuo progresso tecnológico, envolvendo compartilhamento de conhecimento (CORSI, 2020; DANIEL, 2018; LEAL, 2017), de novos empreendimentos (SOUSA, 2019), de integração e inserção de *stakeholders* (OLIVEIRA, 2019; RODRIGUES, 2019), de gerenciamento de inovações (BAEZ, 2019) e de metodologias de avaliação de qualidade (DIAS, 2019). Outros, buscando as relações de eficácia de inovações, investigam processos na área da educação (MASSA, 2019; MARINHO, 2017; SILVA, 2016), na pequena agricultura (FORTUNA, 2017), em sistemas biodigestores (PEIXE, 2018), no desenvolvimento de indicadores epidemiológicos (FERREIRA, 2017), bem como na diminuição de resíduos na indústria (MARTINS, 2016). Por fim, alguns estudos voltam-se para a análise das relações sociais, debruçando-se sobre as influências da tecnologia e inovação dentro de empresas (CONTER, 2019), bem como sobre a percepção e aprendizagem da população a respeito eficiência energética (COUTO, 2018).

Nota-se, pelos estudos encontrados, que existe uma preocupação em problematizar a relação entre tecnologia e inovação em âmbito nacional e internacional. No entanto, há uma escassez de questionamentos acerca de possíveis impasses ligados à sustentabilidade social. A especificidade desta pesquisa, desse modo, está em dar visibilidade e analisar criticamente a maneira como a tecnologia e a inovação são desenvolvidas, adotadas e legitimadas no campo social frente aos eventuais impasses de exclusão por elas gerados. Para isso, o trabalho foi dividido em seis momentos além desta primeira seção introdutória. Na seção dois, intitulada “Tecnologia e inovação: uma trajetória recente no Brasil”, será apresentado como a

política governamental brasileira valoriza a tecnologia e a inovação e associa diferentes instituições para levar adiante um projeto desenvolvimentista, incluindo aí as Instituições de Ensino Superior (IES). Será possível mostrar como tal incentivo interage com as empresas por meio das leis de fomento à tecnologia e inovação, propiciado por benefícios financeiros e por meio da proposta de inserção de pesquisadores na indústria. Nessa mesma seção será evidenciado o crescimento de cursos superiores e de pós-graduações nas áreas das engenharias e do desenvolvimento tecnológico, fato que corroborou sua maior difusão entre a população.

Na terceira seção, intitulada “Cotidiano populacional e a produção de verdades”, se buscará evidenciar diferentes situações cotidianas que valorizam as comodidades advindas do acesso à tecnologia e à inovação, disseminando-as como novas verdades contemporâneas. Tal valorização alinha-se aos interesses econômicos, desconsiderando os graves efeitos de exclusão social tão presentes em nosso país. Também nesta seção serão analisados os processos de subjetivação que aproximam a população dos dispositivos tecnológicos ao passo que forjam sujeitos consumidores e produtores de tecnologia e inovação.

A sustentabilidade social será abordada na quarta seção denominada “Tecnologia e inovação: dos processos de exclusão à sustentabilidade social”. Nela, serão apresentadas as faces da exclusão social frente aos dispositivos tecnológicos, que tendem a diminuir o acesso ao emprego e à renda. Em seguida, a sustentabilidade será explanada em sua dimensão social como possibilidade de construir caminhos que aproximem a tecnologia e a inovação sem abrir mão de uma vida sustentável. Ao final da seção, são abordados exemplos em que inovações tecnológicas, apropriadas a diferentes contextos, promovem alternativas de emprego e renda.

Na seção cinco, “Delineando um caminho metodológico”, será exposta a trajetória metodológica para a coleta e análise da parte empírica do trabalho. Valendo-se de uma estratégia qualitativa, são apresentadas e justificadas as escolhas pela unidade de análise, os participantes, o instrumento de coleta e o plano de análise dos dados.

Na seção seis será apresentada a análise dos dados, organizada em três eixos. No primeiro, investigam-se as estratégias e os efeitos de políticas institucionais brasileiras na história de vinculação da tecnologia e da inovação no

cotidiano da docência. Já no segundo eixo serão esquadrihadas as características e requisitos necessários para trabalhar com tecnologia e inovação, bem como quais valores são compartilhados durante a formação de profissionais da área. No terceiro eixo será delineada a conexão entre as aplicações de conhecimento a respeito da produção de tecnologia e inovação e as formas de exclusão relacionadas à diminuição de acesso ao emprego e renda.

Cabe enfatizar que fazer uma articulação entre as áreas de Engenharia, Administração e Estudos Organizacionais foi o desafio assumido nesta pesquisa, que objetivou investigar criticamente a extensão dos efeitos sociais advindos da produção de tecnologia e de inovação no campo social e político. A Engenharia e a Administração compartilham os valores empresariais e financeiros ligados ao gerenciamento, controle, eficiência e produtividade. Entretanto, também cabe a essas áreas o desafio de analisar seus efeitos de exclusão social e laboral. Buscou-se, então, investigar se existem e como são produzidos os processos de exclusão social a partir das práticas ligadas à produção de tecnologia e inovação.

Ao final do estudo, acumulamos condições teóricas e empíricas para afirmar a relevância de uma formação crítica e conjuntural dos profissionais de engenharia e dos administradores. Formação esta que leve em conta os avanços mas também as adversidades trazidas pela tecnologia e pela inovação, favorecendo, assim, sua dimensão problematizadora e comprometida com o bem comum.

## **2. TECNOLOGIA E INOVAÇÃO: UMA TRAJETÓRIA RECENTE NO BRASIL**

O tema de pesquisa aqui desenvolvido requer um breve resgate histórico acerca da produção de tecnologia e inovação no Brasil. Por breve resgate histórico compreendemos as mudanças ocorridas a partir do século XXI, que refletiram na vida da população de um modo geral, nas instituições universitárias, nas empresas, bem como na organização do Estado. A seção está dividida em três momentos, sendo que, no primeiro, o Estado é tomado como instituição central que investe na efetivação e disseminação da tecnologia e da inovação, protagonizando a elaboração de diretrizes gerais, juntamente com as leis aprovadas que interagem tanto com instituições de ensino (como o Ministério da Educação - MEC, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Capes, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq e universidades) quanto com empresas e indústrias. Abordaremos também a criação dos institutos federais e a expansão das universidades tecnológicas que, na interface com empresas, buscam difundir aspectos de inovação dentro de tais instituições.

O segundo momento focaliza as instituições que, por um lado, recebem as demandas do Estado, negociando e acatando ordens e diretrizes, seguindo as mudanças legislativas e se beneficiando de fomentos. Por outro lado, essas instituições interagem diretamente com a população, tendo em vista que, nos últimos anos, as universidades receberam uma maior quantidade de estudantes que se beneficiaram de cursos voltados para área tecnológica. Nesse sentido, as instituições privadas também estabelecem um vínculo direto com a população, exigindo profissionais com determinados perfis e formação em consonância com o progresso tecnológico e de inovação.

No último momento, serão trazidos à análise aspectos que expressam os efeitos das mudanças do Estado e das instituições na formação para o trabalho. Para isso, apresentaremos dados recentes sobre as mudanças de escolaridade, procura por curso, volume de graduados que chegam ao mercado, nível de renda da população e aportes de rendas sociais no país (como no caso de bolsas de estudo para graduações). Por conseguinte, daremos visibilidade às diretrizes das instituições universitárias para a formação profissional, bem como as diretrizes de empresas privadas e suas exigências nesse novo cenário de trabalho.

## 2.1.A GOVERNAMENTALIDADE BRASILEIRA: DA TECNOLOGIA À INOVAÇÃO

Mais recentemente, os termos tecnologia e inovação se fizeram mais presentes no nosso cotidiano. Não é difícil compreender a expansão da tecnologia, afinal, neste século, muitas coisas mudaram, como os celulares que se tornaram microcomputadores na palma da mão, dando abertura a um universo virtual quase ilimitado. O aprimoramento e disseminação de máquinas tecnológicas dentro das indústrias trouxe a ideia de Indústria 4.0 (ANTUNES, 2018), que vai além da automação, pretendendo chegar à autonomia das máquinas. Todavia, para que essas mudanças pudessem acontecer, foram consolidadas, em um passado recente, as condições mínimas necessárias que colocassem em expansão o desenvolvimento tecnológico. No Brasil, essa expansão é notável e teve forte apoio governamental. Para compreender esse cenário, partimos da noção de Estado como resultante de uma racionalidade de governo, tal qual definida por Foucault:

Se o Estado é hoje o que é, é graças a esta governamentalidade, ao mesmo tempo interior e exterior ao Estado. São táticas de governo que permitem definir a cada instante o que deve ou não competir ao Estado, o que é público ou privado, o que é ou não estatal etc.; portanto, o Estado, em sua sobrevivência e em seus limites, deve ser compreendido com base nas táticas gerais da governamentalidade. (FOUCAULT, 2019, p. 430).

Analisando a história política recente de nosso país, as ações governamentais voltadas para a expansão da tecnologia e inovação remetem ao ano de 2002, ainda no governo de Fernando Henrique Cardoso, quando foi lançado o Livro Branco da Ciência, Tecnologia e Inovação (BRASIL, 2002), organizado e publicado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). Tal publicação foi resultado da Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação realizada em setembro de 2001, que teve por objetivo, “[...] apontar caminhos para que [a] Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) possam contribuir para a construção de um país mais dinâmico e socialmente mais justo” (BRASIL, 2002, p. 21). Para isso, são apontados no documento os desafios da época, com objetivos que buscavam atender a uma política nacional de CT&I, bem como as diretrizes estratégicas. Acompanhando as ideias de Foucault (2019, p. 417), o governo “[...] é definido como uma maneira correta de dispor as coisas para conduzi-las [...] a um objetivo adequado a cada uma das coisas a governar. O que implica [...] uma pluralidade de fins específicos”. No caso desse momento da nossa história, a condução voltou-se para fomentar a tecnologia e a

inovação.

Justificando as decisões tomadas, o MCT (BRASIL, 2002) coloca como ideal os países considerados centrais, especialmente os da União Europeia, caracterizando-os como mais tecnológicos e geradores de conhecimento. O conhecimento científico é trazido como ferramenta primordial, ao passo que a necessidade da inovação também é inserida nas estratégias governamentais, pois, sob esse ponto de vista, “[...] é imperativo reconhecer que a inovação é elemento essencial para consolidar a funcionalidade do trinômio Ciência, Tecnologia e Inovação” (BRASIL, 2002, p. 26). A inovação é apresentada não apenas como um processo linear de evolução de conhecimento, mas compreendida como um processo complexo que envolve diferentes agentes localizados em diferentes estâncias. Nesse sentido, justifica-se no texto que a inovação não está apenas condicionada aos desenvolvimentos dentro das empresas, mas esta:

[...] constitui [um] processo social, profundamente associado à história, à cultura, à educação, às organizações institucionais e políticas e à base econômica da sociedade [...] esse processo é produto de um conjunto de habilidades coletivas. [...] Poder inovar exige mais que saber produzir: demanda conhecimento [...]; envolve a realização de atividades de pesquisa e desenvolvimento nas empresas [...]; a importação de absorção de tecnologias; a formação de pessoas qualificadas para a inovação e sua fixação nas empresas; e, a disponibilidade de infra-estrutura científica e tecnológica. (BRASIL, 2002, p. 27).

A inovação ocupa, nesse plano, um espaço ao lado da ciência e da tecnologia. Buscando compreender a importância dessas três dimensões, recorreremos a Foucault (2019, p. 418), que elucida: “[...] no caso da teoria do governo não se trata de impor uma lei aos homens, mas de dispor as coisas, isto é, utilizar mais táticas do que leis, ou utilizar ao máximo as leis como táticas. Fazer, por vários meios, com que determinados fins possam ser atingidos”. O objetivo de tais ações apontadas pelo MCT inclui aspectos sociais voltados para uma sociedade mais justa (BRASIL, 2002). Entretanto, os objetivos elencados para a Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação não explicitam ações concretas da esfera social, deixando entrever a idealização do que chama sociedade mais justa, pautando-se pelos moldes dos países centrais. Os objetivos elencados no documento são:

Criar um ambiente favorável à inovação no País;  
Ampliar a capacidade de inovação e expandir a base científica e tecnológica nacional;  
Consolidar, aperfeiçoar e modernizar o aparato institucional de Ciência, Tecnologia e Inovação;

Integrar todas as regiões ao esforço nacional de capacitação para Ciência, Tecnologia e Inovação;  
Desenvolver uma base ampla de apoio e envolvimento da sociedade na Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação;  
Transformar a CT&I em elemento estratégico da política de desenvolvimento nacional (BRASIL, 2002, p. 36).

A maneira de governar como trazida por Foucault (2019) está justamente na organização das ações a serem projetadas e efetuadas pelo governo. Tanto os objetivos quanto as diretrizes que o MCT (BRASIL, 2002) propõe têm como foco as instituições de formação universitária, as empresas e os futuros profissionais. As pessoas a serem formadas possuem uma caracterização definida: “[...] merece realce a formação de engenheiros no País que [...] ainda constitui uma importante limitação do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação” (BRASIL, 2002, p. 39).

Na mesma direção, as diretrizes estratégicas do Estado apontam que, para a implementação de um Sistema Nacional da Ciência, Tecnologia e Inovação, deve-se, entre outras coisas, “[...] assegurar a disponibilidade de meios materiais e humanos compatíveis com as necessidades e a dinâmica dos processos de inovação” (BRASIL, 2002, p. 50). Assim, cabe ao Estado “[...] promover mudança cultural no sentido de valorizar a inovação [...] apoiar a disseminação da cultura do empreendedorismo no sistema de ensino” (BRASIL, 2002, p. 54). Outra diretriz refere-se à modernização do sistema de formação de pessoas para a Ciência, Tecnologia e Inovação, salientando a importância de:

Identificar critérios para priorizar a expansão de programas de apoio à formação de mestres e doutores e de estímulo aos pesquisadores.  
Contribuir para a expansão qualificada e diversificada das oportunidades de oferta de ensino superior, orientada a partir de um planejamento indicativo de prioridades.  
Colaborar com a implantação de novas diretrizes curriculares, indicando revisões periódicas com vistas a formar cientistas, engenheiros, e demais profissionais com perfis adequados às novas exigências do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.  
Fortalecer os mecanismos e instrumentos de identificação e atração de jovens talentos para pesquisa e inovação [...] (BRASIL, 2002, p. 59).

Diante do exposto, fica claro o esforço governamental de promover um favorecimento de determinadas áreas em detrimento de outras não concatenadas diretamente às ideias de tecnologia e inovação. Assim, indicam-se quais profissões estão alinhadas ao projeto descrito, como é o caso das engenharias. Novamente, as ideias foucaultianas cooperam para compreender a entrada da tecnologia e da

inovação nos cálculos governamentais, quando ele diz: “[...] a finalidade do governo está nas coisas que ele dirige, deve ser procurada na perfeição, na intensificação dos processos que ele dirige e os instrumentos do governo, em vez de serem constituídos por leis, são táticas diversas” (FOUCAULT, 2019, p. 418).

Boa parte das táticas de formação profissional adotadas pelo governo está relacionada com o fomento da área de desenvolvimento tecnológico por meio da inovação. Para isso, não há apenas a preocupação com a preparação de instituições e profissionais, mas há também um cuidado quanto a sua aceitação e legitimidade por parte da população. Assim, a diretriz da educação em prol de uma sociedade do conhecimento define a necessidade de:

Difundir a cultura científica e tecnológica na sociedade. Ampliar as condições de acesso e uso de Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) para os distintos segmentos da sociedade. Estimular a utilização da TIC na universalização do acesso à educação científica e tecnológica. (BRASIL, 2002, p. 67).

Outro ponto a ser observado é que, no campo legislativo, o MCT (BRASIL, 2002) apresentou a proposta da denominada Lei da Inovação, sancionada em dezembro de 2004 sob o registro de Lei n° 10.973. Tal lei incentiva “[...] novas formas de contratação que favorecem a mobilidade de pesquisadores das instituições públicas de modo a permitir sua atuação em projetos de pesquisa de empresas ou para constituir empresas de base tecnológica” (BRASIL, 2002, p. 42). Também a chamada Lei da Informática (n° 10.176 de 2001) relaciona o fomento de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). O Fundo de Interação Universidade-Empresa, denominado também como Fundo Verde-Amarelo, foi fortalecido pela Lei n° 10.332 de 2001 em prol do fomento para instituições privadas para projetos de inovação e atividades P&D.

A Lei da Informática n° 10.176, (BRASIL, 2001a) dispõe de incentivos de pesquisa e desenvolvimento de produtos de informática a partir de benefícios às organizações como a redução regressiva de impostos. Isso direciona as empresas favorecidas a aplicarem capital no mercado interno por meio do consumo de produtos nacionais. Paralelamente, tais empresas deveriam investir em convênios com instituições brasileiras de pesquisa reconhecidas ou investir no Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDTC), criado em 1969 (BRASIL, 2001a). É importante ressaltar que a Lei da Informática acima citada define bens e serviços para as áreas de informática e automação, sendo eles:

- I – componentes eletrônicos a semicondutor, optoeletrônicos, bem como os respectivos insumos de natureza eletrônica;
- II – máquinas, equipamentos e dispositivos baseados em técnica digital, com funções de coleta, tratamento, estruturação, armazenamento, comutação, transmissão, recuperação ou apresentação da informação, seus respectivos insumos eletrônicos, partes, peças e suporte físico para operação;
- III – programas para computadores, máquinas, equipamentos e dispositivos de tratamento da informação e respectiva documentação técnica associada (software);
- IV – serviços técnicos associados aos bens e serviços descritos nos incisos I, II e III (BRASIL, 2001a, p. 6).

Ainda em 2001, a Lei n° 10.332 estabeleceu um dispositivo de fomento à pesquisa relacionado com cinco grandes áreas, a saber, a do agronegócio, da saúde, da biotecnologia e recursos genéticos, do setor aeronáutico, e para o Programa de Inovação para Competitividade. Seu objetivo era:

[...] incentivar o desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro, por meio de financiamento de atividades de pesquisa e desenvolvimento científico-tecnológico de interesse das áreas do agronegócio, da saúde, da biotecnologia e recursos genéticos, do setor aeronáutico e da inovação para a competitividade (BRASIL, 2001b, p. 1).

Em prol desse fomento, tal legislação direciona respectivamente 17,5%, 17,5%, 7,5%, 7,5% e 10% para as áreas citadas acima. Tais valores percentuais eram baseados e provenientes da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico, explicada na Lei n° 10.168 de 2000 (BRASIL, 2001b). Os 10% do Programa de Inovação para Competitividade referem-se a:

- I - estímulo ao desenvolvimento tecnológico empresarial, por meio de programas de pesquisa científica e tecnológica cooperativa entre universidades, centros de pesquisas e o setor produtivo;
- II - a equalização dos encargos financeiros incidentes nas operações de financiamento à inovação tecnológica, com recursos da Financiadora de Estudos e Projetos - Finep;
- III - a participação minoritária no capital de microempresas e pequenas empresas de base tecnológica e fundos de investimento, através da Finep;
- IV - a concessão de subvenção econômica a empresas que estejam executando Programas de Desenvolvimento Tecnológico Industrial - PDTI ou Programas de Desenvolvimento Tecnológico Agropecuário - PDTA, aprovados em conformidade com a Lei n°8.661, de 2 de junho de 1993; e
- V - a constituição de uma reserva técnica para viabilizar a liquidez dos investimentos privados em fundos de investimento em empresas de base tecnológica, por intermédio da Finep, conforme disposto em regulamento (BRASIL, 2001b, p. 2).

Já a Lei da Inovação n° 10.973, sancionada em dezembro de 2004, dispunha a respeito de incentivos relacionados à inovação e à pesquisa no ambiente de produção com propósito de capacitação e de autonomia tecnológica (BRASIL,

2004). Muitas alterações e inserções nesta legislação foram acrescentadas posteriormente por meio da Lei n° 13.243 de 2016 (BRASIL, 2016), como será descrito adiante. Uma importante ressalva é que, anteriormente à Lei da Inovação, os recursos da FNDTC não poderiam ser repassados diretamente para empresas privadas. Entretanto, após tal normativa, esse repasse se tornou legalmente possível (CGEE, 2010).

Em relação aos estímulos financeiros, a lei dispunha que a União, o Distrito Federal, os estados e municípios poderiam dar suporte e fazer alianças em prol do desenvolvimento de projetos de cooperação entre as empresas e as Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs). A cooperação poderia ser estendida a organizações de direitos privados sem fins lucrativos, desde que as alianças objetivassem a criação de produtos e processos novos. Tais alianças propunham inclusive que as ICTs compartilhassem laboratórios e equipamentos em geral, desde que não impedissem o seu trabalho programado. Permitiam também remuneração aos pesquisadores envolvidos em tais atividades, bem como subvenção econômica às empresas (BRASIL, 2004).

Outro marco legal é a Lei 11.196, de 2005, conhecida como Lei do Bem, que instituiu diretrizes para empresas que buscavam exportar e importar produtos. Ela também dispunha sobre os incentivos fiscais relacionados à inovação tecnológica. Assim, foi possível, nos termos dessa lei, que pessoas jurídicas se beneficiassem de reduções de alíquotas na aquisição de bens para o desenvolvimento de projetos inovadores e na redução a zero das alíquotas de impostos para a manutenção, mesmo que internacional, de marcas e patentes (BRASIL, 2005). É importante assinalar que, para a Lei do Bem, o parâmetro central na avaliação de projetos é o de que a inovação em produtos ou processos resulte em uma “[...] maior competitividade no mercado” (BRASIL, 2005, p. 8). Cronologicamente, nota-se que o início do século XXI foi marcado por esse conjunto de leis que cooperaram para definir a política governamental da tecnologia e da inovação, como apresentado abaixo (Fig. 1).

Adentrando especificamente na regulamentação das pesquisas e fomentos, 2006 foi decisivo para respaldar o desenvolvimento de conhecimento tecnocientífico em empresas e indústria. O decreto n° 5.798, de novembro daquele ano, definiu cinco tipos de pesquisa: básica dirigida, aplicada, desenvolvimento



**Figura 01:** Consolidado de Leis ligadas à tecnologia e inovação.  
**Fonte:** Elaborado pelo autor.

experimental, industrial técnica e apoio técnico (BRASIL, 2006). Todas as vertentes de pesquisa listadas tratam de desenvolver e aprimorar o setor produtivo, seja por intermédio de produtos ou de pessoas. O ano de 2006 também foi marcado pela primeira chamada pública relacionada ao Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas na Modalidade de Subvenção Econômica a Micro e Pequenas Empresas (PAPPE Subvenção). Na chamada, empresas privadas puderam concorrer a recursos estatais não reembolsáveis (CGEE, 2010).

Já em 2007, a partir da existência do Programa de Capacitação de Recursos Humanos para o Desenvolvimento Tecnológico (RHAE), houve a geração do Programa RHAE Pesquisador na Empresa com o objetivo de aumentar o número desses profissionais em empresas de até médio porte (CGEE, 2010). No mesmo ano, o MCT criou o Sistema Brasileiro de Tecnologia (Sibratec), “[...] visando à estruturação de redes estaduais e nacionais de apoio às atividades de P&D [Pesquisa e Desenvolvimento] voltadas para a inovação em produtos e processos das empresas [...]” (CGEE, 2010, p. 34). Destacam-se essas ações para mostrar as táticas diversas que o governo adotou para atender a diferentes fins, não recorrendo apenas à legislação como estratégia, mas fazendo uso de outras ferramentas de intervenção direta sobre instituições de pesquisa e ensino.

Cabe ressaltar ainda o aumento do número de Universidades. Até 2002, havia 44 universidades federais, sendo que, entre 2003 e 2010, mais 15 universidades foram criadas em municípios do interior (CGEE, 2010). Em 2008, houve também, por meio do CNPq, a criação dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCTs). No mesmo ano, a Lei n° 11.892 institucionalizou a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, a partir da criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IF), da ampliação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), bem como os Centros Federais de

Educação Tecnológica - CEFET-RJ e de Minas Gerais - CEFET-MG (BRASIL, 2008).

A Emenda Constitucional 85, de 2015, inseriu a pesquisa tecnológica e a inovação de modo equitativo na atenção destinada apenas à ciência, endossando a centralidade da inovação apontada no Livro Branco da Ciência, Tecnologia e Inovação (BRASIL, 2002). Isso se deu pela sua inserção em diversas partes da emenda nas quais a pesquisa científica era citada. Desta maneira, a tecnologia e a inovação foram incorporadas e colocadas no mesmo patamar ocupado pelos projetos de pesquisa e extensão. Outro fator foi a inserção, por meio do artigo 23, da responsabilidade da União “[...] em proporcionar os meios de acesso à cultura, à educação, à ciência, à tecnologia, à pesquisa e à inovação” (BRASIL, 2015, p. 4).

O próprio nome atribuído ao capítulo 4 da referida emenda, denominado “Da Ciência e Tecnologia”, passou a ser “Da Ciência, Tecnologia e Inovação”. Para além desta equalização, a emenda apontou um favorecimento de áreas ligadas à geração de tecnologia e inovação, como se pode notar no parágrafo terceiro do artigo 218 da Constituição:

O Estado apoiará a formação de recursos humanos nas áreas de ciência, pesquisa, tecnologia e inovação, inclusive por meio do apoio às atividades de extensão tecnológica, e concederá aos que delas se ocupem meios e condições especiais de trabalho (BRASIL, 2015, p. 4).

As mudanças na Emenda Constitucional 85, em conjunto com o estabelecimento da Lei 13.243 de 2016, regulamentada pelo Decreto n° 9.283 de 2018 (BRASIL, 2016; BRASIL, 2018), constituíram o Marco Legal do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações (MCTIC). Pautada pela Emenda Constitucional 85, a Lei 13.243 propõe diversos complementos e alterações da Lei da Inovação n° 10.973, bem como em outras oito leis (MCTIC, 2019). A proposição da Lei 13.243 corroborou, entre outras coisas, a interação entre instituições de ensino superior e a iniciativa privada e com instituições sem fins lucrativos. Consequentemente, são destacados dos intuítos da lei a:

I - promoção das atividades científicas e tecnológicas como estratégicas para o desenvolvimento econômico e social; [...]  
VIII - incentivo à constituição de ambientes favoráveis à inovação e às atividades de transferência de tecnologia;  
IX - promoção e continuidade dos processos de formação e capacitação científica e tecnológica; [...]  
XIII - utilização do poder de compra do Estado para fomento à inovação; [...]  
(BRASIL, 2016, p. 1).

No artigo 19 da Lei 13.243 ficou explícita a preocupação do governo em relação às ações e incentivos perante a inovação, mais precisamente, sobre a responsabilidade do apoio estatal para com essas ações.

A União, os Estados, o Distrito Federal, os Municípios, as ICTs e suas agências de fomento promoverão e incentivarão a pesquisa e o desenvolvimento de produtos, serviços e processos inovadores em empresas brasileiras e em entidades brasileiras de direito privado sem fins lucrativos, mediante a concessão de recursos financeiros, humanos, materiais ou de infraestrutura a serem ajustados em instrumentos específicos e destinados a apoiar atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação, para atender às prioridades das políticas industrial e tecnológica nacional (BRASIL, 2016, p. 1).

Sob a ótica das proposições que beneficiem ou incentivem as empresas privadas, o Estado disponibilizou diferentes mecanismos econômicos de facilitação. Entre eles, são destacados a “[...] subvenção econômica, [...] financiamento, [...] participação societária, [...] bônus tecnológico, [...] incentivos fiscais, [...] concessão de bolsas, [...] uso de poder de compra do Estado, [...] e fundos de investimentos” (BRASIL, 2016, p. 1). As transformações abarcadas no Marco Legal do MCTIC apontavam como objetivo geral:

[...] permitir maior progresso econômico e social no Brasil, por meio do melhor aproveitamento das competências acumuladas pelas ICTs e empresas, facilitando esforços sinérgicos capazes de tornar o País mais inovador e mais competitivo, seja de forma independente ou por meio de esforços conjuntos com outras nações (MCTIC, 2019, p. 8).

O Guia de Orientação para Elaboração da Política de Inovação das ICTs pelo MCTIC, publicado em 2019, demonstra que os esforços do Estado se estendem além do campo da produção de leis e penetram no cotidiano da gestão de instituições de ensino. Por essa ótica, o guia surgiu para “[...] auxiliar gestores das ICTs a adequarem suas normas internas ao Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação” (MCTIC, 2019, p. 6), sendo o documento um norteador para o desenvolvimento de políticas em instituições de ensino em prol da difusão de inovações tecnológicas.

Outra evidência de intervenção do Estado na incorporação da inovação ao patamar da ciência foi a constituição da Secretaria de Empreendedorismo e Inovação (SEMPI), cujo regimento interno é regulamentado por meio da portaria nº 217 de janeiro de 2019 (BRASIL, 2019). Tal secretaria tem como competências propor, coordenar, acompanhar e supervisionar processos decorrentes de incentivos

fiscais voltados ao desenvolvimento tecnológico, inovação bem como ao empreendedorismo. A SEMPI desponta como um novo mecanismo que investe sobre a articulação em prol do desenvolvimento tecnológico, pois, como mencionado em seu artigo primeiro, inciso VIII, a secretaria visa:

Participar, em conjunto com outros órgãos do Ministério e dos setores competentes do campo científico, governamental, produtivo e da sociedade civil, da articulação de ações em negociações de programas e projetos relacionados com as políticas nacionais de desenvolvimento tecnológico e de informática e automação (BRASIL, 2019, p. 8).

As legislações até aqui apresentadas visam mostrar, de acordo com as diretrizes foucaultianas, como ocorre a disposição das leis e regras para atingir fins governamentais específicos. Lembrando que, para Foucault, o governo não apenas conduz a população por intermédio de leis, mas se vale de “vários meios” para que “determinados fins possam ser atingidos” (FOUCAULT, 2019, p. 418). Quais seriam esses outros meios? Neste primeiro momento, percorremos alguns deles: a redução de alíquotas para empresas, o estabelecimento normativo para a criação de um cenário fértil para a relação entre pesquisa e empresas, fomentos para empresas e pesquisadores, flexibilização das condições de pesquisa para os pesquisadores em prol de empresas com foco na produção de tecnologias, a criação de universidades e institutos tecnológicos capacitando pessoas em nível técnico e superior. Em seguida, passaremos a abordar a trajetória recente das parcerias entre as instituições públicas e privadas.

## 2.2. INSTITUIÇÕES PÚBLICAS E PRIVADAS: INTERFACES NA CONSTRUÇÃO DA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Criados na década 1951, o CNPq e a Capes auxiliaram na formação das bases institucionais do que viria ser a pesquisa científica no Brasil contemporâneo (VARGAS, 2001). A Constituição brasileira de 1988 estabeleceu o Plano Nacional de Desenvolvimento, cujo inciso 4 aponta a “formação para o trabalho” (BRASIL, 1988, p. 1). Tendo em vista as demandas do mundo moderno e o dinamismo nele vislumbrado, as instituições de ensino superior foram destacadas na formação de profissionais. De acordo com o Plano Nacional de Educação (PNE), vigente a partir de 2001, a promoção de um futuro melhor para população está atrelada à formação de professores e de pesquisa em ciência e tecnologia (BRASIL, 2001c). É importante

salientar que, para a época, um foco citado recorrentemente em relação às universidades federais estava nos projetos de extensão, como evidenciado na meta do PNE:

Implantar o Programa de Desenvolvimento da Extensão Universitária em todas as Instituições Federais de Ensino Superior no quadriênio 2001-2004 e assegurar que, no mínimo, 10% do total de créditos exigidos para a graduação no ensino superior no País será reservado para a atuação dos alunos em ações extensionistas (BRASIL, 2001c, p. 45).

Com o passar do tempo, verifica-se uma mudança do foco dado aos projetos de extensão, que não deixaram de existir e de ter sua importância, mas perderam a primazia em nome das iniciativas de pesquisa, tecnologia e inovação. Estas passaram a nortear a ideia de desenvolvimento de países centrais e do nosso país. Sendo assim, ainda em 2001, o PNE tinha como objetivo “[...] generalizar as oportunidades de formação para o trabalho, de treinamentos, mencionando, de forma especial, o trabalhador rural” (BRASIL, 2001c, p. 60). Isso fazia jus ao seu propósito de formação para o trabalho, inscrito na Constituição de 1988. Entretanto, mesmo que no PNE de 2001 houvesse a preocupação com a formação do trabalho mais imediato e se focasse na agricultura, sua oitava meta já estava direcionada para a educação tecnológica:

8. Estabelecer, com a colaboração entre o Ministério da Educação, o Ministério do Trabalho, as universidades, os CEFETs, as escolas técnicas de nível superior, os serviços nacionais de aprendizagem e a iniciativa privada, programas de formação de formadores para a educação tecnológica e formação profissional (BRASIL, 2001c, p. 60).

No Plano Nacional de Pós-Graduação referente aos anos de 2005 à 2010 (PNPG 2005-2010), o direcionamento, pelo menos em âmbito teórico da pós-graduação brasileira, ganhou contornos bem definidos quanto aos objetivos de progresso tecnológico. O documento previa a construção planejada da pós-graduação, considerando que o desenvolvimento dela “[...] não derivou de um processo espontâneo do aumento da pesquisa científica do aperfeiçoamento da formação de quadros, mas ele foi produto de um planejamento deliberado concebido, conduzido e apoiado pelo Estado” (CAPES, 2004, p. 8). Essa declaração do PNPG 2005-2010 corrobora as ideias foucaultianas de governamentalidade voltado à disposição planejada de diferentes ações orientadas sob uma racionalidade própria ao Estado. Segundo Foucault (2019, p. 240): “[...] o Estado se governa segundo as

regras racionais que lhe são próprias, que não se deduzem nem das leis naturais ou divinas, nem dos preceitos da sabedoria ou da prudência; o Estado, como a natureza, tem sua racionalidade própria, ainda que de outro tipo”.

A articulação planejada pelo PNPG 2005-2010 ocorre de tal forma que a União, ao mesmo tempo que é responsável por regulamentar e fazer com que as instituições de ensino funcionem com determinados padrões, também cria outras instituições de apoio. Assim, a normalização da educação superior passa a ocorrer na União antes mesmo de atingir as demais instituições de ensino, tornando as instituições federais os elos mais diretos com o Estado.

A União, portanto, acolhe um duplo papel: o de ser responsável pelo seu sistema de ensino, isto é o sistema federal e, ao mesmo tempo, de ser o pólo de articulação nacional dos sistemas da organização da educação nacional, por meio das diretrizes e bases, normas gerais, avaliação de qualidade e plano nacional (CAPES, 2004, p. 21).

Ao se debruçar sobre o nascimento da medicina social, Foucault argumenta que não são as pessoas, em termos gerais, os objetos de cuidados por parte da governamentalidade. O foco é a população, como composição das múltiplas forças do Estado. Para ele:

Não é o corpo que trabalha, o corpo do proletário que é assumido por essa administração estatal da saúde, mas o próprio corpo dos indivíduos enquanto constituem globalmente o Estado: é a força, não do trabalho, mas estatal, a força do Estado em seus conflitos, econômicos com certeza, mas igualmente políticos, com seus vizinhos (FOUCAULT, 2019, p. 150-151).

Também no contexto da formação educacional, a administração estatal do ensino não visa ao indivíduo em si, mas ao indivíduo articulado no coletivo como componente das forças estatais. Conseqüentemente, o conhecimento científico e, principalmente, a geração de tecnologia passam a compor a política educacional brasileira. O PNPG 2005-2010 apresenta:

O desenvolvimento científico e tecnológico tornou-se, com isso, um fator determinante na geração de renda e na promoção de bem-estar social. Não por acaso, muitas nações se referem à Ciência e Tecnologia como uma questão de poder, capaz de dividir o mundo entre os países produtores de conhecimentos e tecnologias e aqueles que, no máximo, conseguem copiá-las. Ciência e Tecnologia compõem hoje dimensão estruturante do desenvolvimento nacional - alavanca crucial para o Brasil superar as desigualdades que marcam a sua inserção no sistema internacional. (CAPES, 2004, p. 49).

Cabe mencionar também que o PNPG 2005-2010 tinha como objetivo

“[...] o crescimento equânime do sistema nacional de pós-graduação, com o propósito de atender, com qualidade, as diversas demandas da sociedade, visando ao desenvolvimento científico, tecnológico, econômico e social do país” (CAPES, 2004, p. 50). Apesar do objetivo de disseminar e generalizar o desenvolvimento tecnológico, o documento pontua a necessidade de relacionar a política de formação de recursos humanos ao contexto da política industrial no Brasil. Ao destacar tal política no documento, são elencados também setores estratégicos como as indústrias de *software*, a área farmacêutica e os semicondutores, microeletrônica, todos relacionados com a produção tecnológica (CAPES, 2004).

Outro ponto de destaque nessa trajetória histórica da tecnologia e inovação foi o Programa de Expansão da Rede Federal: Fase I de 2005. Ele propunha ampliar o acesso ao ensino superior de tecnologia e técnico para o nível médio. Para isso, o objetivo estava na implementação de mais de 70 mil vagas que englobavam:

Escolas Federais de Formação Profissional e Tecnológica nos estados ainda desprovidos destas instituições, além de preferencialmente em periferias de grandes centros urbanos e municípios interioranos, distantes de centros urbanos, cujos cursos estejam articulados com as potencialidades locais de mercado de trabalho (MEC, 2005, p. 4).

A fim de atingir tal número, o documento elenca três dimensões: a criação de Escolas Técnicas Federais e Escolas Agrotécnicas Federais, a implantação de novas Unidades de Ensino Descentralizadas e a criação de Quadros de Pessoas para as Unidades de Ensino Descentralizadas (UNEDs) já existentes (MEC, 2005). É importante assinalar que, entre as iniciativas de expansão, o MEC considerava que as políticas deveriam articular o desenvolvimento econômico com as políticas industriais de trabalho e renda. De tais articulações, como é possível identificar abaixo, as políticas sociais aparecem menos intensamente investidas. Para o MEC:

A educação profissional e tecnológica, enquanto política pública estratégica de Estado, estará articulada com um conjunto de outras políticas públicas que estão em curso, tais como: política de desenvolvimento econômico, política industrial, política de ciência e tecnologia, política de trabalho e geração de emprego e renda, política de comunicação e inclusão digital, política de desenvolvimento e inclusão social, política de Educação Básica e Superior, política de agricultura, pecuária e pesca, política de desenvolvimento agrário, política de saúde, política para a Juventude e política de Educação de Jovens e Adultos, dentre outras (MEC, 2005, p. 3).

O Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), publicado em 2008, propunha “[...] apresentar apenas as conexões mais relevantes dos programas

já em curso no Ministério da Educação” (HADDAD, 2008, p. 9), salientando que tais conexões envolveriam as diferentes esferas da educação. Mesmo que o PDE 2008 aborde questões gerais e as conexões entre os diferentes níveis de ensino, o documento também posiciona as instituições em torno das diretrizes, principalmente econômicas, que priorizam a formação de recursos humanos para o mercado de trabalho. Apesar da abordagem ampla do documento em todos os níveis educacionais, especificamente para a educação a nível superior, são destacados os seguintes objetivos:

- i) expansão de ofertas de vagas [...], ii) garantia de qualidade [...], iii) promoção de inclusão social pela educação [...], iv) ordenação territorial [...], v) desenvolvimento econômico e social, fazendo da educação superior, seja enquanto formadora de recursos humanos altamente qualificados, seja como peça imprescindível na produção científico-tecnológica, elemento-chave da integração e da formação da Nação (HADDAD, 2008, p. 15).

O PDE, portanto, aponta o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI) como um instrumento que visa expandir o número de vagas e a permanência nas universidades públicas. Avançando não apenas no sentido quantitativo, mas desempenhando um papel social com políticas afirmativas para a inclusão da população com menos chances de ingresso e permanência nas instituições públicas de ensino superior, o REUNI alcança um resultado também qualitativo (HADDAD, 2008, p. 16) de amplo acesso populacional.

É também por meio do PDE que os incentivos à expansão do acesso às universidades privadas ocorreram. São destacados os programas de Fundo de Financiamento ao Estudante do Ensino Superior (FIES), estabelecido pelo projeto de Lei n° 920 de 2007, bem como o Programa de Universidade para Todos (PROUNI), determinado por meio da Lei n° 11.096 de 2005 (HADDAD, 2008). O projeto de Lei apresentado estava voltado a elucidar os recursos e enlaces da educação em geral, interligando todos os níveis educacionais sem, entretanto, adentrar especificamente nas nomenclaturas ou grandes áreas do ensino superior.

O REUNI, instituído pelo Decreto n°. 6.096, é uma das ações do PDE que busca atribuir “[...] reconhecimento ao papel estratégico das universidades federais para o desenvolvimento econômico e social” (BRASIL, 2009, p. 3). Nesta reestruturação universitária, os principais objetivos são a garantia de permanência nas universidades, inovações acadêmicas, a integração dos diferentes níveis

tecnológicos, inclusive a educação tecnológica e profissional, e o aproveitamento dos recursos humanos já disponíveis nas instituições (BRASIL, 2009).

No que se refere à inovação, destaca-se o sistema de ensino com novas modalidades, metodologias e abordagens em favor de uma formação baseada na flexibilidade, multiplicando as possibilidades em termos de formação acadêmica. O REUNI apresenta cinco tipos gerais de inovação que emergiram das ações de 53 universidades federais em 2008, sendo eles:

Formação em ciclos (geral, intermediário, profissional ou de pós-graduação);  
Formação básica comum (ciclo básico ou por grandes áreas);  
Formação básica em uma ou mais das Grandes Áreas: Saúde, Humanidades, Engenharias e Licenciaturas;  
Bacharelados Interdisciplinares em uma ou mais das Grandes Áreas: Ciências, Ciências Exatas, Ciência e Tecnologia, Artes, Humanidades, Saúde;  
Bacharelados com dois ou mais itinerários formativos (BRASIL, 2009, p. 13).

Em termos de vagas para a graduação e de expansão territorial das universidades, “[...] desde 2003, foram criados 104 novos campi que, em conjunto com os 151 já existentes, representam a presença das universidades federais em 235 municípios brasileiros. Os novos campi foram implantados no Programa de Expansão (2003-2008) e Reuni” (BRASIL, 2009, p. 10).

Em 2010, o PNPG 2011-2020 faz uma projeção da expectativa do desenvolvimento na pesquisa no Brasil e os marcos mundiais que suscitaram a busca pelo desenvolvimento tecnológico. Entretanto, o Brasil não teve, historicamente, o cultivo de uma cultura de pesquisa dentro das empresas. Os órgãos de pesquisa, no fim do século XX, estiveram mais centrados em uma produção científica tradicional de conhecimento, caracterizada pelo longo prazo, e, conseqüentemente, distante da necessidade em curto prazo que norteia as indústrias (CAPES, 2010).

Nessa breve retrospectiva, nota-se que a busca pela inovação segue os moldes dos Estados Unidos e dos países europeus. Sua ideia de desenvolvimento baseia-se e foi justificada pela crença de que as desigualdades podem ser superadas dentro do paradigma da inovação. Para o PNPG 2011-2020:

[...] o conhecimento científico-tecnológico, bem como a inovação por ele engendrada, são patrimônios sociais que permitem gerar desenvolvimento sustentável, ampliando a produtividade e a competitividade do país, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida, através da aceleração da criação e qualificação de empregos, e democratizando oportunidades (CAPES, 2010, p. 180).

Segundo análise apresentada no PNPG 2011-2020, metade da oferta dos cursos presenciais de graduação estava enlaçada com a educação tecnológica. E é justamente essa formação que mantém mais proximidade com o contexto industrial referido a uma competição global. Assim, a “[...] competitividade no mercado mundial globalizado começa a favorecer a inserção de cientistas e engenheiros com alta titulação no corpo de funcionários das indústrias” (CAPES, 2010, p. 182).

Com vistas a compreender a situação das indústrias, o PNPG 2011-2020 comparou a quantidade de formação cientistas e engenheiros de 1978 à de 2008, tomando em conta a realidade do Brasil em relação aos Estados Unidos, Japão, Alemanha, Itália, Canadá, Inglaterra e China. O documento mostra que houve um aumento na formação de mestres e doutores em território brasileiro. Mas, ao mesmo tempo, coloca os índices desses países como referenciais de inovação a serem atingidos, pois “[...] a importância da presença de engenheiros na indústria [...] se deve ao processo de aumento da quantidade de trabalho sobre a informação em relação à quantidade de trabalho sobre a matéria, isto é, a ‘informatização’ da economia” (CAPES, 2010, p. 186).

De 1979 a 2009, o Brasil formou um número total de engenheiros e cientistas semelhante a países como Canadá, Itália e Inglaterra. Por outro lado, enquanto esses países possuíam uma inserção na indústria de 62,2%, 52,6% e 34,7%, respectivamente, no Brasil, esse índice era de 7,1% (CAPES, 2010). Economicamente, difundiu-se a ideia de que engenheiros e cientistas ocupavam um lugar de custos dentro das indústrias, pois, “[...] é lícito considerar que [...] os custos na indústria vêm se deslocando rapidamente para as atividades de concepção e projeto dos produtos e processos” (CAPES, 2010, p. 187).

Ao Programa RHAE (que incentivava a presença do pesquisador na empresa gerido pelo CNPq e com recursos do FNDCT) (CGEE, 2010), foram destinados, de 2008 a 2010, aproximadamente R\$ 76 milhões em prol da inserção de mestres e doutores nas indústrias. Nos anos de 2008 e 2009, 131 e, posteriormente, 172 empresas tiveram o apoio de 195 e 312 mestres e doutores nos respectivos anos. A Tecnologia da Informação e Comunicação e a Biotecnologia e Nanotecnologia foram os setores com maiores empresas beneficiadas (CAPES, 2010). Na próxima subseção, será discutida a inserção de pesquisadores na indústria, relacionado também com outros níveis de formação, como técnicos, tecnólogos e universitários.

Na transformação universitária, que partiu da produção de

conhecimento acadêmico em direção ao fomento das pesquisas voltadas para inovação, nota-se que:

[...] o principal diferencial que tem marcado a sua atuação [Capes] foram as ações indutivas, que visam o desenvolvimento de projetos com formação de recursos humanos em áreas consideradas estratégicas pelo governo, como em termos de desenvolvimento econômico, científico e tecnológico e da segurança nacional (CAPES, 2010, p. 260).

As mudanças ocorridas na CAPES, principalmente após o PNPG de 2011 a 2020, trouxeram a abertura de eixos de estruturação para a indução de programas, tais como Cursos de Pós-Graduação, Programas para redução de assimetrias regionais, bem como Programas para áreas estratégicas e Programas de parcerias institucionais (CAPES, 2010). Do eixo Programa para indução em áreas do conhecimento, o denominado Pró-Engenharias tinha como objetivos fortalecer e ampliar os programas de pós-graduação no Brasil, estimular a parceria entre Instituições de Ensino e Pesquisa e formar recursos humanos a nível de pós-graduação (CAPES, 2010). Das recomendações sobre a formação de recursos humanos para empresas, é destacado o:

[...] estímulo à formação em propriedade intelectual, inovação tecnológica e empreendedorismo [...] ampliação substancial da pós-graduação brasileira com ênfase nas áreas tecnológicas e engenharias [...] apoio às iniciativas dos programas de pós-graduação que contemplem uma melhor integração entre universidades, governos e empresas [...] com políticas indutoras para a pesquisa em tecnologias sociais e vinculadas à preocupação com a sustentabilidade (CAPES, 2010, p. 300).

Com base nas recomendações e apoiada na perspectiva de que a inovação é promotora do crescimento sustentável, a UTFPR aprovou, em 2020, sua Política de Inovação. O documento coloca em vigor as regulamentações do Marco Legal, promovendo a articulação universidade-Estado-empresas. Para isso, a Política de Inovação tem por objetivo:

Permitir que sua comunidade interna (docentes, técnico administrativos, estudantes, pesquisadores/extensionistas voluntários e externos vinculados a projetos de PD&I) possa usufruir da flexibilidade permitida pelo Marco Legal de CT&I interagindo com a Sociedade Brasileira, particularmente com a Sociedade Empresarial, para alavancar a Inovação no País e no mundo. (UNIVERSIDADE, 2020, p. 2).

As diversas ações estatais relatadas nesta subseção demonstram um direcionamento desenvolvimentista adotado pelo Brasil que coloca a tecnologia e a

inovação como primordiais para a soberania nacional. Com isso, ficam evidentes os efeitos dessa política governamental nas empresas privadas, que direcionam seus investimentos para P&D na pesquisa e na contratação de pesquisadores.

Investigaremos, na sequência, as mudanças que essa governamentalidade gera na vida cotidiana da população. Não é o suficiente apenas discursar sobre a necessidade de tecnologia e inovação dentro do país, mas é também necessário produzir uma população que acolhe e materialize tais progressos em seu dia a dia.

### 2.3.IMPACTOS NA FORMAÇÃO DE PROFISSIONAIS COM VISTAS À TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Analisando o nascimento da medicina social, Foucault (2019) defendeu a tese de que o capitalismo, a partir do seu desenvolvimento no século XVIII e XIX, “[...] socializou um primeiro objeto que foi o corpo enquanto força de produção, força de trabalho” (FOUCAULT, 2019, p. 144). Os corpos, bem como o controle sobre eles, passaram então a ser uma preocupação estatal, sendo o objeto de ações governamentais. Mas, afinal, quais mudanças a governamentalidade têm gerado no cotidiano da população brasileira em virtude do progresso tecnológico e da inovação? Primeiramente, a análise do PNPQ 2005-2010 (CAPES, 2004) apresentou um retrato das metas para a formação de mestres e doutores no Brasil até 2010. Para as áreas de Engenharias e Ciências da Computação foi previsto um aumento de 98% e 136% para os programas de mestrado e doutorado, respectivamente. Tais percentuais representavam a formação de 1.510 doutores e 4.600 mestres.

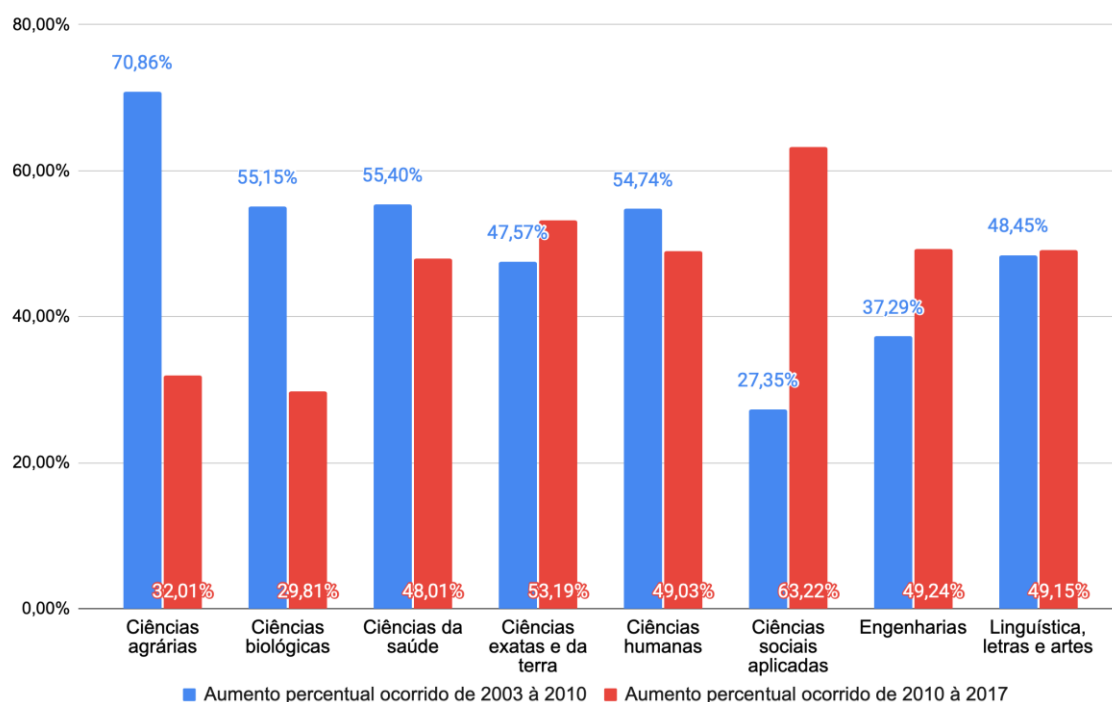
Para isso, políticas de fomento pela concessão de bolsas de estudo ganharam espaço. Dirigida à grande área de Engenharia e Ciências da Computação houve um aumento de 4.929 e 4.110 de bolsas para os programas de mestrado e doutorado respectivamente (CAPES, 2004). Além dos números apresentados, o documento aponta uma recomendação de investimento adicional nas grandes áreas de Ciências Exatas e da Terra, Engenharias e Ciência sua Computação, Ciências Agrárias e Ciências Biológicas, incluindo também uma formação com conhecimentos de empreendedorismo e negócios (CAPES, 2004).

Com base na Plataforma Sucupira, o CGEE (2019a) desenvolveu um estudo sobre a formação de mestres e doutores no Brasil que aglutina dados de 1996 a 2017. Segundo o estudo, entre 2003 e 2010, a área de Engenharia teve um

crescimento de 37,29% para mestres e 28,44% para doutores e, assim, a área alcançou, em 2010, o contingente de 4.827 mestres e 1.193 doutores (CGEE, 2019a). Em um intervalo mais recente, de 2010 a 2017, a formação de pessoas na área de Engenharia obteve um crescimento mais expressivo, sendo ele de 49,29% para o mestrado e 67,6% para o doutorado, alcançando um quantitativo de 7.204 e 2.000 pessoas, respectivamente (CGEE, 2019a).

De acordo com o estudo do CGEE (2019a), as Figuras 02 e 03 evidenciam a variação percentual do número de pessoas formadas em programas de mestrado e doutorado no Brasil de acordo com a área de conhecimento. Com o auxílio de ambas as figuras, é nítido que, apesar dos esforços e das metas descritas no PNPG de 2005 a 2010 (CAPES, 2004), o quantitativo de mestres e doutores para a área de Engenharia não se configurou conforme o planejamento. No entanto, se tomarmos como referência a Lei do Bem e outras regulamentações que visam inserir pesquisadores na indústria, a discrepância entre o planejado (CAPES, 2004) e o consolidado (CGEE, 2019a) tem pouco efeito na inserção desses pesquisadores. Tal consequência ocorreu, pois, como será detalhado posteriormente nesta subseção, em grande parte, as empresas beneficiárias de tais regulamentações absorveram para o desenvolvimento de pesquisas profissionais com título de graduação (MCTIC, 2014).

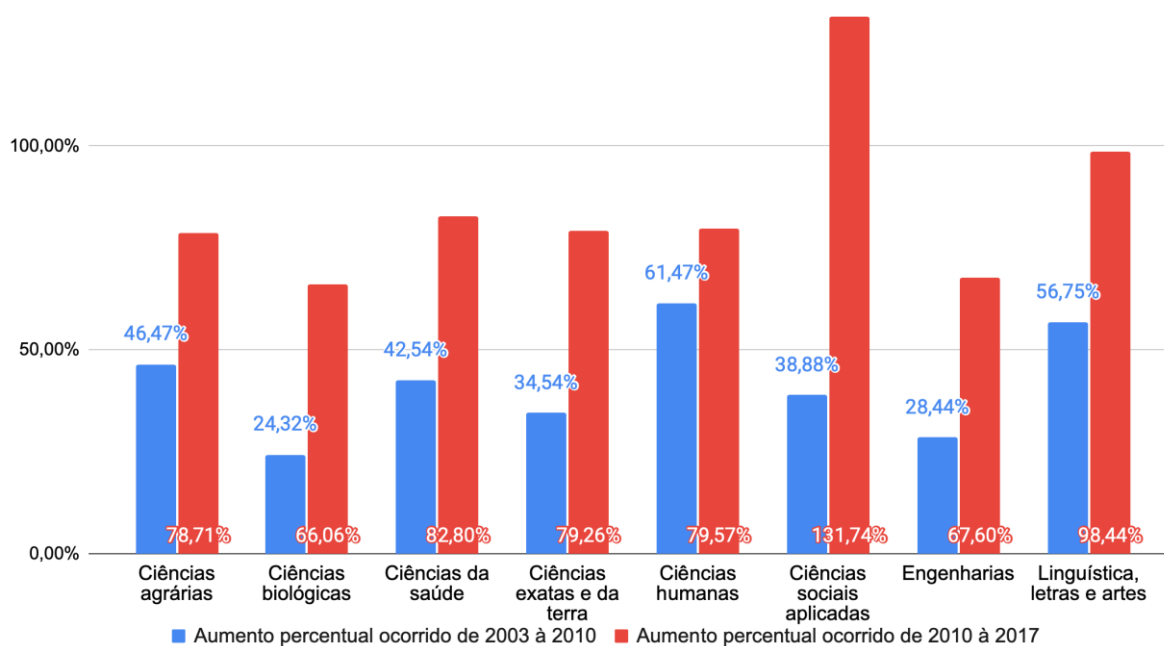
As empresas diretamente ligadas aos benefícios da Lei do Bem expressam, mesmo que indiretamente, quais formações estão mais alinhadas com as políticas do governo. Ao nos debruçarmos sobre o Relatório Anual da Utilização de Incentivos Fiscais de 2014 (MCTIC, 2014), o PNPG de 2010 a 2020 (CAPES, 2010) e sobre o estudo realizado pelo CGEE (CGEE, 2018), nota-se uma evolução do número de empresas que aderiram às iniciativas da lei. Segundo o referido PNPG (CAPES, 2010), em 2006, 2007 e 2008, o número de empresas que participaram do programa foi de 130, 299 e 441, respectivamente. Tais empresas declararam investimentos em P&D de R\$ 2,2 bilhões, R\$ 5,1 bilhões e R\$ 8,1 bilhões, que, em



**Figura 02:** Comparação do crescimento dos programas de mestrado entre os intervalos de 2003 a 2010 e de 2010 a 2017 por área de conhecimento.

**Fonte:** Elaborado pelo autor com base no estudo do CGEE (2019a).

relação ao PIB, representaram 0,09%, 0,19% e 0,28% dos anos citados (CAPES,

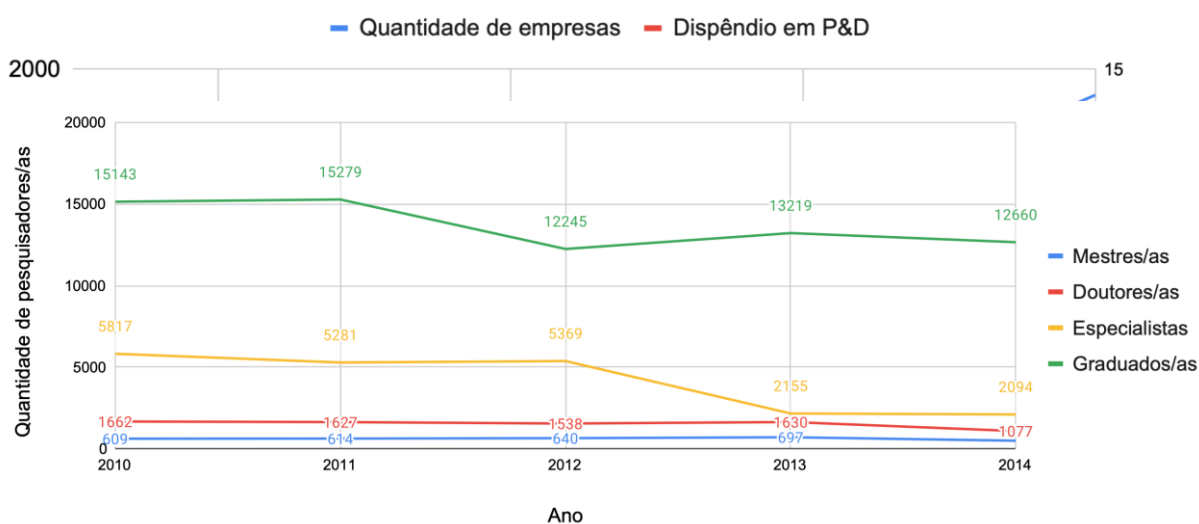


**Figura 03:** Comparação do crescimento dos programas de doutorado entre os intervalos de 2003 a 2010 e de 2010 a 2017 por área de conhecimento.

**Fonte:** Elaborado pelo autor com base no estudo do CGEE (2019a).

2010). A Figura 04 ilustra tais informações para o período entre 2011 e 2018.

No número de empresas apresentadas, o CGEE (2018) identificou os setores que, percentualmente, mais investem em P&D, sendo eles o de informação e comunicação, seguido pelo setor de atividades profissionais, científicas e técnicas (CGEE, 2018). No entanto, é importante ressaltar que, quando consideramos os setores que possuem os maiores números de empresas participantes do benefício da Lei do Bem, são destacadas as indústrias de transformação, com média de 61,18% de participação entre 2011 e 2017. Em seguida, o setor de informação e comunicação representa 14,95% de média de participação nos mesmos anos. Já o setor de atividades profissionais, científicas e técnicas, apontado no parágrafo anterior, é o sétimo setor na colocação de empresas participantes do benefício, com média de 2,24% de participação (CGEE, 2018).



**Figura 05:** Evolução da participação de empresas participantes graduados e pós-graduados vinculados com indústria através da Lei do Bem. Baseado no estudo do CGEE (2018).

**Fonte:** Elaborado pelo autor com base no estudo do MCTIC (2014).

A respeito da inserção de pesquisadores nas empresas, há uma diferença significativa entre a pós-graduação e os demais níveis. Entre 2010 e 2014, tecnólogos e técnicos representavam uma média de 571 e 4.485 profissionais, respectivamente (MCTIC, 2014). No entanto, conforme ilustrado na Figura 05, a baixa incidência de pesquisadores doutores indica que a pós-graduação não ocupa grande espaço nas pesquisas realizadas nas empresas. Sobre isso, o CGEE (2018, p. 33) assinala que “[...] o percentual de doutores não alcançou 4% dos gastos em RH no ano de 2017”. Esta baixa ocorrência corroborou para que o desenvolvimento de Pesquisa Básica (PB) fosse baixa, alcançando uma média de 4,8% entre 2011 e 2017

(MCTIC, 2014).

Uma possibilidade de compreensão desse cenário está na baixa ocorrência de Pesquisa Básica (PB). Tal tipo de pesquisa é caracterizada por voltar-se “[...] primordialmente para a aquisição de uma nova compreensão dos fundamentos subjacentes aos fenômenos e fatos observáveis, sem ter em vista nenhum uso ou aplicação específica” (UNIVERSIDADE, 2020, p. 3). Desse modo, a PB se contrapõe à necessidade de aplicação de curto prazo nas empresas.

Apesar das iniciativas institucionais direcionadas para o desenvolvimento do país (CAPES, 2010), as empresas parecem não aderir a tal prerrogativa, voltando-se majoritariamente para a graduação de áreas tecnológicas. Desse modo, a relação estabelecida do número baixo de mestres e doutores em contraposição com a maior participação de graduados indica qual parcela da população está sendo absorvida pelo mercado de P&D e quais tipos de pesquisas são prioridades. Nesse sentido, destaca-se que, por um lado, a absorção de profissionais universitários é fortalecida pelo crescimento recente das instituições de ensino tecnológicas ocorrido a partir de 2005 (MEC, 2005). Por outro lado, pesquisas classificadas como Desenvolvimento Experimental (DE) representaram uma média de 62,41% entre 2011 e 2017 (CGEE, 2018). Tal modalidade é caracterizada por buscar demonstrar a viabilidade de produtos e processos (UNIVERSIDADE, 2020), o que permite entrever maiores chances de resultados para o meio industrial ampliando o espaço para profissionais sem pós-graduações.

Reconhecemos nesses dados os preceitos da governamentalidade estudada por Foucault (2019), que deixa entrever o quanto a gestão populacional ocorre “em profundidade, minuciosamente, no detalhe” (p. 428). Assim, são bem delineados nas políticas quais caminhos a serem percorridos tanto na formação acadêmica quanto na inserção laboral. Através da valorização do ensino em determinadas áreas, materializam-se também modos de vida e de trabalho. Por essa razão, cabe considerar também os efeitos da ação governamental sobre os ingressantes no ensino superior.

Em 2018, no Brasil, 75% do ensino superior eram proporcionados por instituições privadas que, em parte, são beneficiárias de programas estatais de financiamento (INEP, 2019). De 2009 a 2018, a média do percentual de matrículas com algum tipo de financiamento ou bolsa foi de 37,11%, tendo atingido, em 2018, a marca de 46,8%. Dos financiamentos destacam-se o PROUNI (Programa de

Universidade para Todos) e o FIES (Fundo de Financiamento ao Estudante do Ensino Superior), que, promovidos pelo Estado, representam uma participação média de 22,3% e 31,7% de ingressos financiados para o período entre 2009 e 2018 (INEP, 2019).

Na composição da rede pública de ensino, em 2018, 63,8% das matrículas eram realizadas nas instituições federais, que, por sua vez, apresentaram, de 2008 a 2018, um crescimento de 6,6% (INEP, 2019). As instituições estaduais e municipais apresentaram uma participação, no mesmo ano, de 31,8% e 4,4% respectivamente (INEP, 2019). De modo geral, os índices de ingresso no ensino superior evidenciam as diferentes ações estatais para a ampliação do acesso ao ensino superior neste século, explicitadas nas medidas presentes no PNPG de 2005-2010 (CAPES, 2004), na reestruturação das universidades descritas no REUNI (BRASIL, 2009), bem como no PDE em 2008 (HADDAD, 2008).

Os dados apresentados pelo INEP (2019) em relação às grandes áreas de conhecimento evidenciam o direcionamento institucional da rede pública. A grande área da Computação, Tecnologia da Informação alcançou 27,1% das matrículas em 2018, acompanhada pela Engenharia, Produção e Construção, que atingiu 26,3% (INEP, 2019). Esse fato não se repete nas instituições privadas, cuja predominância está relacionada aos cursos de Administração, Direito e Negócios, que atingiram, em 2018, 60,9% do número de matrículas (INEP, 2019).

Outro impacto da C&T na vida da população refere-se à percepção de seus efeitos. Em 2019, 73% da população declarou que a C&T no Brasil possui “[...] só benefícios ou mais benefícios do que malefícios” (CGEE, 2019b, p. 11). Por outro lado, uma média de 74,6% da população declara que raramente ou nunca consome informações sobre C&T, mesmo considerando diferentes fontes de informação como internet, programas de televisão e de rádio (CGEE, 2019b).

Diversas ações definidas pelo governo objetivaram aumentar o acesso à educação superior. O Programa de Expansão da Rede Federal (MEC, 2005), a reestruturação universitária (REUNI) (BRASIL, 2009), juntamente com as alterações das diretrizes da Capes e do CNPq deram maior ênfase ao ensino tecnológico (CAPES, 2004), notabilizado no fortalecimento e na pulverização dos institutos e das universidades tecnológicas no país (BRASIL, 2008).

No decorrer desta seção, foi possível mostrar que a importância dada à tecnologia e à inovação é encarada como um meio para atingir o fim governamental

de valorização das áreas técnicas. Nesse caso, um outro fim almejado é o desenvolvimento do Brasil, que geraria, sob o ponto de vista dos governantes, uma valorização na produção do conhecimento aplicado mais diretamente à indústria. Todavia, será que esses ideais de desenvolvimento estão sendo atingidos? E, se estiverem, de fato eles estão democratizados para o conjunto da população brasileira? Tendo essas indagações como norteadoras, passaremos à próxima seção, que analisará os benefícios e limites da tecnologia e da inovação em contexto brasileiro.

### 3. COTIDIANO POPULACIONAL E A PRODUÇÃO DE VERDADES

Que a tecnologia e a inovação trazem uma série de benefícios para a sociedade em um sentido mais amplo é um fato. Mas, cabe indagar: Para quem? De quais maneiras? Com quais efeitos no social? Em um primeiro momento, percorremos situações do cotidiano buscando dar visibilidade à construção de verdades (FOUCAULT, 2019) que foram amplamente associadas à tecnologia, desdobrando-se na disseminação de que ela pode ser acessível a toda população. Entre tais situações, evidenciamos a mobilidade urbana gerida por aplicativos, as novas metodologias de ensino baseadas em jogos digitais e a expansão do ensino à distância (EAD). Vale lembrar que consideramos que há, na investigação histórica, “[...] todo um escalonamento de tipos de acontecimentos diferentes que não tem o mesmo alcance, a mesma amplitude cronológica, nem a mesma capacidade de produzir efeitos” (FOUCAULT, 2019, p. 40).

No segundo momento, exploraremos aspectos econômicos contemporâneos, no intuito de contextualizar o cenário macrossocial em que estamos inseridos, os quais interferem diretamente na produção de tecnologia e de inovação. Exemplos como comerciais que difundem e popularizam o uso de tecnologias desde o início do século XXI até a atualidade ilustram seu fortalecimento, apresentando-as como necessárias para o contínuo aumento de melhorias na vida brasileira.

Em um último momento, a partir da concepção de um sujeito que socialmente e ininterruptamente se constrói, exploraremos alguns de seus componentes de subjetivação. Estes, por um lado, promovem a adesão às facilidades proporcionadas pela tecnologia e inovação, mas, por outro, são produtores incessantes de novos equipamentos a serem absorvidos pela indústria ou pela população. Dessa forma, traçaremos os elementos que corroboram para o contínuo progresso da tecnologia e inovação.

#### 3.1. TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO COTIDIANO: NOVAS VERDADES

Afinal, o que é verdade? Como e por meio de quem esse tipo de valor social se constitui? Algumas respostas podem ser arriscadas, mas não estabelecidas para todo sempre, pois tal atitude, por si só, já incorreria em uma pretensão de verdade. A produção de verdades está, portanto, situada em um contexto social e em

um tempo histórico. Com isso, cada espaço, cada sociedade, cada grupo adere a um conjunto de verdades que é investido de legitimidade e desejo. Diz Foucault que cada sociedade “[...] possui os tipos de discurso que ela acolhe como e faz funcionar como verdadeiros” (FOUCAULT, 2019, p. 52). Poderíamos dizer que alguém ou grupo (talvez imensamente providos de poder financeiro) dite as verdades locais e mundiais para serem simplesmente obedecidas pela massa populacional? Uma resposta afirmativa seria demasiado simplista. Foucault prefere falar de uma máquina complexa de poder em que “[...] não se tem [...] uma força que seria dada por inteiro a alguém e este alguém a exerceria isolada e totalmente sobre outro, é uma máquina que circunscreve todo mundo, tanto aqueles que exercem o poder quanto aqueles sobre os quais o poder se exerce” (FOUCAULT, 2019, p. 332).

As verdades, portanto, não estão ou estiveram na posse de alguém isoladamente, mas são resultados da confluência de práticas distintas de poder que a todos toca em maior e menor proporção, gerando efeitos curtos ou longos no tempo, alcançando um número maior ou menor de pessoas. Essa relação também perpassa a tecnologia e a inovação. Elas adentram o cotidiano da população em aspectos diversos, como a segurança, os serviços bancários ou de mobilidade, os equipamentos de comunicação, os aplicativos, as novas formatações de meios de trabalho, as novas estratégias de ensino e de acesso à informação, apenas para ficar em alguns exemplos. Assim, tais desenvolvimentos que se fazem presentes em produtos e serviços estão reconfigurando os modos de viver de pessoas bem como as relações de poder que circulam no social.

A tecnologia e a inovação emergem não apenas na esfera privada, mas também através de uma forte provocação estatal, como mostrado na seção dois. Essa chamada do Estado ocorre, entre as ações apresentadas, pelo incentivo ao ensino superior relacionado às áreas que privilegiam tecnicamente a tecnologia e a inovação em sua formação. Desse modo, podemos pensar sobre esses enunciados circulando com propriedade científica, considerando a produção de conhecimento que as universidades realizam por meio de suas pesquisas. Baseadas em métodos já estabelecidos como científico, há a separação do que é falso, e não funciona, e o que é verdadeiro, que funciona.

Ressalvamos que não apenas a ciência, fortemente praticada nas universidades, está legitimada socialmente para dizer o que é verdade ou não. Ao mesmo tempo, instituições de ensino estão, em diferentes níveis, por trás da

elaboração e difusão dos métodos de produção e fabricação que são adotados dentro das indústrias. Sendo assim, a junção de proposições científicas com o empresarial e industrial apoia, produz e inova a prática de dizer o que funciona ou não. Foucault explana algumas características de falas e enunciados que compõem regimes de verdade, a partir dos quais os:

[...] mecanismos e as instâncias que permitem distinguir os enunciados verdadeiros dos falsos, a maneira como se sanciona uns aos outros; as técnicas e os procedimentos que são valorizados para a obtenção da verdade; o estatuto daqueles que têm o encargo de dizer o que funciona como verdadeiro (FOUCAULT, 2019, p. 52).

Tal consideração do autor descreve o movimento de elaboração das ciências exatas que, a partir de métodos, experimentos, testes e técnicas, pretende provar se uma hipótese é correta ou falsa, funcional ou disfuncional, eficaz ou ineficaz. Esses mecanismos envolvem, como Foucault (2019, p. 53) menciona, “[...] um conjunto de regras segundo as quais se distingue o verdadeiro do falso e se atribui ao verdadeiro efeitos específicos de poder”. A materialidade dos equipamentos tecnológicos, como celulares, computadores, máquinas industriais, entre tantos outros que estão presentes no cotidiano da população, possui em sua concepção o estatuto da ciência da qual é fruto. Esses objetos foram idealizados, calculados e testados por um sistema de verdade e que, após todo o processo de concepção dessas tecnologias, goza de efeitos específicos de poder. Entre eles, o poder de garantir a sua função, seu funcionamento, sua funcionalidade e, em uma esfera mais subjetiva, sua adesão populacional, cumprindo, majoritariamente, as propostas feitas aos usuários.

Nesse sentido, cabe indagar: somos nós seres passivos sobre os quais as instituições (empresas, universidades ou qualquer órgão internacional) imprimem qualquer direcionamento dito como “verdadeiro”, cabendo-nos apenas o aceite e a adaptação? Ao pensarmos isso, não estamos concebendo os pesquisadores e técnicos como quem goza de posições privilegiadas por portarem a verdade? Em uma conversa com Deleuze, Foucault (2019) assinala que as massas, as populações não precisam ser comunicadas do saber da verdade, pois elas conhecem pela via da experiência cotidiana o que funciona e o que não funciona. A diferença entre esse saber cotidiano e o saber advindo da ciência mais formalmente legitimada, como diz Foucault (2019, p. 131), é que “[...] existe um sistema de poder

que barra, proíbe, invalida esse discurso de saber” não acadêmico.

Tendo pontuado a materialidade que os enunciados científicos ganham na elaboração e produção de equipamentos tecnológicos, bem como a existência do conhecimento cotidiano produzido pela população sobre as suas experiências, nos perguntamos: de que maneira ocorre a conexão desses dois universos de saber? Tomemos um fato cotidiano que pode ser aqui analisado como algo que vai, aos poucos, sendo investido pela tecnologia e inovação compartilhadas em sua dimensão de verdade: a mobilidade urbana. Ela está sendo cada vez mais repensada e reconfigurada através da inovação de empresas como a Uber, Cabify e 99Táxi. Oferecendo uma plataforma que interconecta cliente e transporte para sujeitos que precisam se deslocar por um valor inferior ao cobrado pelo antigo sistema de táxis convencionais, seu crescimento é notório. Ao mesmo tempo, tal plataforma expandiu as possibilidades para a prestação de serviço para a população. Qualquer proprietário de um veículo pode tornar-se um motorista ou, como a Uber (KHOSROWSHAHI, 2019) gosta de mencionar: um motorista parceiro.

Desse modo, o aplicativo emerge não apenas como uma solução tecnológica mais econômica do que as opções convencionais de mobilidade, mas como uma fonte de renda para quem precisa, desde que preencha os requisitos da empresa. Em termos numéricos, de 2017 para 2018 houve uma elevação de 29% na categoria de trabalho em veículo automotor no Brasil. Em números absolutos, o aumento foi maior que 810 mil pessoas entre um ano e o outro, totalizando 3,6 milhões de pessoas que trabalharam com veículo automotor em 2018 (IBGE, 2019a).

As tecnologias adotadas por essas empresas não param na mobilidade. Para além de uma viagem mais econômica, os usuários requerem segurança, conforto e compromisso com o cliente. Na segurança, por exemplo, a tecnologia é usada para reconhecimento facial dos motoristas, que pode ser requisitada a qualquer hora do dia pela empresa (99, 2019). Essas empresas também se posicionam politicamente dentro da sociedade, propondo atender necessidades de diferentes nichos de mercado. Nesse sentido, a 99Táxi proporcionou corridas gratuitas para deslocamentos que custavam até R\$20,00 e que eram solicitados por mulheres a caminho da delegacia no carnaval do Rio de Janeiro em 2020, enquanto a Uber tem recorrentemente apoiado pautas contra a LGBTfobia, machismo, racismo com base nas denúncias sofridas pelos usuários (APLICATIVOS, 2020).

Outra face da tecnologia e da inovação das empresas faz-se presente

no cotidiano da população ao intentar diminuir a possibilidade de acidentes de trânsito. A Sony tem trabalhado no desenvolvimento de tecnologias para a diminuição de pequenas colisões e atropelamentos (SODRÉ, 2020). Lembrando que as tecnologias que visam maior autonomia ou semiautonomia para veículos não são novas, sendo investigadas por empresas como Google, Uber e Tesla que, mesmo não tendo tido sucesso, aprimoram seus equipamentos e métodos para atingir esse objetivo (TESLA, 2016; CARRO, 2018).

O Brasil é um país continental e, nessa imensidão, alcançar a população com o propósito de proporcionar educação a todos é um desafio de igual proporção. Centrando-nos na análise do acesso à educação superior, mudanças notáveis ocorreram nos últimos anos com a possibilidade de utilização de computadores conectados em rede para a formação em graduação e pós-graduação. Entre 2004 e 2008, o número de ingressantes no Ensino a Distância (EAD) passou de 20% para 40% do número total de ingressantes na graduação em cada ano, enquanto que, no período de 2014 à 2018, houve um decréscimo de 13% no número de ingressos na modalidade presencial (INEP, 2019). A Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED) mostra que o marco de matrículas de mais de 5,7 milhões de pessoas em 2012 foi superado em 2017 e 2018. O número de matrículas em cursos categorizados como a distância, semipresencial, livres não corporativos e livres corporativos envolveram a passagem de 7,7 para 9,3 milhões de pessoas em 2017 para 2018 (ABED, 2019). Nota-se que também pela via da formação superior, a tecnologia e a inovação disseminam seus efeitos.

Mas não é apenas na transmissão de aulas remotas que a tecnologia está presente. No ensino fundamental, jogos digitais auxiliam na formação interdisciplinar de conteúdos, como a matemática (SOUSA; SILVA; COELHO, 2017), na qual:

[...] o uso da oficina e os jogos de uma forma interessante e prazerosa propõe uma forma divertida de ensino-aprendizagem, fazendo com que os alunos aprendam a ser criativos e a solucionar problemas de forma clara e objetiva, sendo assim satisfatória para seus conhecimentos tecnológicos e lógico matemático (SOUSA; SILVA; COELHO, 2017, p. 203).

Em uma experiência no ensino médio em Santa Catarina, Pizzol, Nascimento e Scalzer (2019) abordam a tecnologia para a produção de conteúdo a respeito da conscientização de diversas violências existentes na sociedade. Leal e

Oliveira (2019) retratam a utilização de games para o ensino de radiação dirigido aos profissionais da saúde. Segundo os autores, os estudantes se posicionaram com alto índice de aceitação, tendo como um resultado 90% de compreensão do conteúdo.

Esses são apenas alguns exemplos de utilização da tecnologia e da inovação que ocorrem em pelo menos três vertentes no âmbito do ensino. A primeira está relacionada ao aprimoramento do alcance das aulas por meio da constante melhoria de dispositivos tecnológicos e infraestrutura. Já a segunda institui diferentes tecnologias para o aprimoramento de práticas de ensino com resultados positivos. Na terceira, as pesquisas sobre novos métodos que incluem a tecnologia e inovação anexam-se e exercem uma força na formação de enunciados da verdade em circulação. Tais verdades são referendadas por centros científicos, reforçando a consideração de Foucault (2019, p. 52) de que ela “[...] é centrada na forma do discurso científico e nas instituições que o produzem” (FOUCAULT, 2019, p. 52).

Cabe pensar, então, como ocorre a aceitação e legitimação da tecnologia por parte da população. É difícil afirmar, por ora, do ponto de vista individual da relação entre sujeito e tecnologia. Na análise dos efeitos gerados pela tecnologia e inovação sobre o cotidiano populacional, não estamos diante de uma mera imposição. Se acompanharmos as ideias de Foucault (2019), trata-se muito mais de uma estimulação exercida sobre o corpo social. Nas palavras de Foucault (2019, p. 236), “[...] encontramos um novo investimento [do poder] que não tem mais a forma de controle-repressão, mas de controle-estimulação”. O controle-estimulação, operacionalizado pelo acesso à tecnologia e inovação, acentua a produção do poder. Daí os dados que demonstram o aumento de consumo de tecnologia em termos de artefatos e equipamentos nos domicílios brasileiros. Segundo o IBGE (2018a), de 2016 para 2017, houve a mudança de 92,6% para 93,2% de domicílios que possuem telefone móvel celular, sendo que o percentual se manteve inalterado em 2018 (IBGE, 2020c). Em relação ao percentual de pessoas acima de 10 anos que tinham telefone móvel celular para utilização pessoal, o percentual elevou-se de 78,2%, em 2017, para 79,3%, em 2018 (IBGE, 2020c).

Outro ponto de destaque sobre a estimulação do consumo de tecnologia e inovação é que o número de residências que possui acesso à internet vem crescendo exponencialmente, em especial na zona rural, cujos números aumentaram de 33,6%, em 2016, para 41%, em 2017, alcançando a marca de 49,2% em 2018 (IBGE, 2018a; IBGE, 2020c). A utilização desses equipamentos ocorre

majoritariamente para a comunicação em aplicativos e programas que enviam e recebem mensagens de texto, áudios e imagens, mas que são diferentes de e-mail. Esse índice chegou, em 2017, a 95,5% e, em 2018, a 95,7% de pessoas com acesso à celulares e internet. Ao mesmo tempo, o uso para entretenimento alcançou os percentuais de 81,8%, em 2017, e 86,1%, em 2018, de usuários que utilizam a internet para assistir a vídeos, programas, filmes e séries (IBGE, 2020c).

Novos dispositivos de interação social são frequentemente disseminados e absorvidos pela população contemporânea. Assim, a tecnologia passa a compor uma plataforma virtual de interatividade social que, no Brasil, acaba por impactar boa parcela da população. Em 2018, o *Facebook* atingiu a marca de 127 milhões de usuários mensais ativos, enquanto o *WhatsApp*, também pertencente ao *Facebook*, possuía 120 milhões de usuários ativos (OLIVEIRA, 2018). A partir da mensuração da população brasileira, que o IBGE (2020b) aponta como sendo de, aproximadamente, 210 milhões de pessoas, pode-se dizer que mais da metade dos brasileiros possuem e acessam regularmente esses aplicativos.

A entrada e legitimação da tecnologia no cotidiano das pessoas vêm ilustradas pela alta demanda dos aplicativos de mobilidade, segurança, comunicação e interação social. Em diferentes intensidades, tal aderência vai se apoiando também em processos de outras áreas, como a saúde e educação. Tais processos ganham expressividade na expansão dos cursos de EAD, no desenvolvimento de novas técnicas de aprendizagem digitais bem como na disseminação de enunciados científicos em prol da tecnologia e inovação. As disseminações descritas remontam à materialização do poder da tecnologia na sociedade, de modo que a aquisição e a inscrição voluntária em diferentes aplicativos sociais são ações individuais que expressam a concretude no desejo do corpo social por inovação, essa nova versão que forja o discurso de verdade contemporâneo. Nesse sentido, Foucault (2019, p. 235) diz que “[...] não é o consenso que faz surgir o corpo social, mas a materialidade do poder se exercendo sobre o próprio corpo dos indivíduos”.

### 3.2. CONSIDERAÇÃO SOBRE A INTERFACE ENTRE TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E SABER

Na seção dois deste trabalho, descrevemos ações estatais que permeavam o eixo de fomento voltado à tecnologia e inovação por meio das instituições diretamente conectadas ao Estado, como as universidades federais,

institutos federais, Capes e CNPq. Vimos também as ações que estavam alinhadas com as empresas na intenção de melhorar as políticas em prol de P&D em nosso país. Esses movimentos culminaram, em certa medida, em uma espécie de conformação da população evidenciada nos dados trazidos em relação às distribuições do ensino superior. Por outro lado, cabe pontuar que o poder produtivo na nossa contemporaneidade não se dá apenas por meio de uma legislação que defina e restrinja o que deve ou não ser realizado nas instituições voltadas para produção de conhecimento (FOUCAULT, 2019). Assim sendo, nesta seção analisaremos como ocorre a interface entre instituições de conhecimento e Estado, construindo saberes e verdades sobre a tecnologia e a inovação.

Para entendermos um pouco mais das práticas de governamentalidade, recorreremos a Foucault (2019), que retorna aos séculos XVI e XVIII para descrever o quanto a preocupação de manter uma vigilância sobre a vida da população culmina na construção de uma racionalidade governamental. Naquele período, a demanda por atenção às questões sociais, como os problemas de saúde pública, moradias, taxas de mortalidade e de natalidade eram pertinentes à população e se configuravam de acordo com seus hábitos de vida e relação. Foucault (2019) assinala que essa população deixa entrever uma necessidade de organizar e de governar seu cotidiano. Por esse motivo a relevância de algumas questões: quem governar? Como governar? O que é preciso saber para governar? Quais as verdades forjadas para dar suporte a essa governamentalidade de tecnologia e de inovação?

Foucault (2019, p. 414) define que o “[...] governo é uma correta disposição das coisas que se assume o encargo para conduzi-las a um fim conveniente”. As “coisas” que o autor menciona englobam as relações com as riquezas, a natureza e os meios para subsistência, seus costumes e hábitos, a cultura, bem como os modos de agir e de pensar. Para governar é preciso conhecer também as taxas e disseminações de acidentes, pandemias, mortes e tragédias (FOUCAULT, 2019). Esses elementos possuem um ponto em comum: estão relacionadas com a população e com as relações que aparecem na vida em sociedade, as quais demandam que um governo se organize estrategicamente para intervir diretamente quando necessário.

Foucault (2019) ainda ressalta que é o próprio governo, por meio de suas estratégias, que seleciona o que é pertinente ou não à condução da população. Conseqüentemente, também a elaboração de diferentes conhecimentos está

associada às práticas governamentais, à própria sobrevivência e à continuidade do governo (FOUCAULT, 2019). Trata-se, assim, de uma racionalidade de governo que define os direcionamentos a serem tomados para compreender e intervir sobre a população. Foucault aponta um de seus significados como sendo uma:

[...] tendência que em todo o Ocidente conduziu incessantemente, durante muito tempo, a preeminência deste tipo de poder, que se pode chamar de governo, sobre todos os outros [...] e levou ao desenvolvimento de uma série de aparelhos específicos de governo e de um conjunto de saberes. (FOUCAULT, 2019, p. 429).

Trazendo essa análise para o contemporâneo, o conjunto específico de saber que analisamos aqui está relacionado à tecnologia e inovação. Tais conhecimentos não podem ser tratados simplesmente como uma escolha governamental a ser meramente aplicada na sociedade. Pelo contrário, as relações entre governo, tecnologia e inovação acontecem em meio a disputas, ajudando a definir o que é mais relevante a um determinado conjunto de agentes, sendo seu foco de interesses na contemporaneidade. Mas então, por que esses saberes seriam relevantes e como eles são operacionalizados no cotidiano?

A produção de conhecimento ocorre, assim, como fruto de disputas, como “[...] jogos de instintos, de impulsos, de desejos, de medo, de vontade de apropriação” (FOUCAULT, 1997, p. 14). Haverá vitoriosos e perdedores nesses jogos. E ambos estão alinhados a interesses governamentais de dirigir a vida da população. É nesse sentido que tais lutas remetem a uma característica importante do conhecimento: sua dimensão de subordinação ao interesse. Como diz Foucault (1997, p. 15): “[...] o interesse é [...] posto radicalmente antes do conhecimento, fazendo com que lhe seja subordinado como simples instrumento”.

Os conhecimentos que envolvem tecnologia e inovação são produzidos em um campo de batalha alinhados a um conjunto de interesses dominantes. Cabe considerar ainda que a vida da população é amplamente atravessada por questões de economia, pois mora-se, alimenta-se, veste-se, move-se e cada um desses eventos acontece por meio de aporte financeiro. Assim, a vida está imersa na economia e vice-versa, sendo que ambas estão situadas em uma trama mais complexa da existência da população.

Isso remete necessariamente às relações políticas em curso. Como elucida Foucault (2002, p. 31), são as “[...] relações políticas que investem toda a

trama de nossa existência”. As relações políticas voltadas para a condução de um país, entendidas por meio da noção de governamentalidade, apenas são possíveis devido à emergência de saberes específicos, como é o caso da estatística (FOUCAULT, 2019). Por outro lado e simultaneamente, a prática do governo seleciona saberes por meio dos quais planeja intervenções precisas. Foucault (2002, p. 51) diz “[...] que por trás de todo saber, de todo conhecimento, o que está em jogo é uma luta de poder. O poder político não está ausente do saber, ele é tramado com o saber”. Conseqüentemente, o fomento e o estímulo investidos na tecnologia e a inovação acontecem nessa complexa trama em que atuam as universidades, as empresas e os governos. Tais enfrentamentos, como considera Foucault (2002), são elementos constituintes das relações de verdade. Quais são, então, as verdades disseminadas no cotidiano sobre a tecnologia e inovação? Quais discursos instrumentalizam sua disseminação e por meio de quais veículos?

Para seguir nessa esteira, é necessário dizer que as práticas discursivas, como elucida Foucault (1997, p. 12-13), “[...] designam uma vontade de saber, anônima e polimorfa, suscetível de transformações regulares e considerada num jogo de dependência determinável”. Tais práticas não fazem referência a um sujeito ou unidade originária, mas a um jogo complexo que define o que deve ser escolhido e excluído, cuja característica polimorfa faz alusão a um regime de verdade que está em constante transformação. Assim, indagamos: onde é possível encontrar discursos que disseminam a tecnologia e inovação como facilitadores da vida humana?

Uma das estratégias utilizadas nessa difusão pode ser “por meio do consumo, do marketing, da publicidade, do cinema, da comunicação etc., no governo não apenas dos indivíduos e dos seus comportamentos, mas também dos componentes pré-individuais, das modalidades de percepção e das maneiras de sentir, de ver, de pensar” (LAZZARATO, 2017, p. 169). Tais mídias, há alguns anos, disseminam a ideia de que a ciência e o saber engrandecem o cotidiano e são vitais para vida em sociedade. Exemplo disso são as chamadas das reportagens presentes no jornal Folha de São Paulo em 2003 (Fig. 06). As duas chamadas naturalizam a utilização da internet; por um lado, divulgando um ambiente de condições que

possibilitem a pulverização do acesso, por outro, demandando, pela via do acesso ao trabalho, que a população faça uso do suporte da tecnologia e inovação, que promete providenciar uma alternativa à busca convencional por trabalho.

Mais recentemente, começou a aparecer, nessas diferentes mídias, uma referência mais direta à tecnologia e à inovação. Como exemplo, apresentamos a Figura 07, ligada a uma publicidade que enaltece o agronegócio e o coloca como indispensável para a vida, afinal, o discurso utilizado pela peça publicitária é de que o agronegócio é “*tech*, é pop, é tudo”.

A estratégia publicitária apresentada diz respeito ao agronegócio brasileiro, enunciando sua importância na cadeia produtiva econômica do país. O “Agro é tudo”, no contexto do comercial, conecta diferentes produtos com a sua origem

**Figura 06:** Chamadas de reportagens disseminando a ciência em termos de tecnologia no cotidiano.

**Fonte:** ZILVETE (2003); NAVEGANDO (2003).

no agronegócio que, ao mesmo tempo, gera empregos, avanços e acesso. Mas, qual a dimensão desse acesso? Ao mesmo tempo, a peça relaciona o agronegócio com produtos e atividades laborais não conectados diretamente ao agronegócio. O enunciado “Agro é *tech*” faz referência a dois aspectos principais. Primeiro, ao contexto produtivo, com a inovação e evolução de máquinas e processos. Paralelamente, reforça a condição de como a tecnologia é importante no progresso da sociedade. Por fim, o termo “pop” busca forjar uma espécie de popularização do



**Figura 07:** Comercial divulgado pela rede Globo que ressalta uma suposta importância do agronegócio para o Brasil.

**Fonte:** AGRONEGÓCIO (2016).

agronegócio, dando destaque ao segmento de moda e vestuário com o qual grande parte da população tem condições de se identificar.

A peça publicitária aqui utilizada como exemplo funciona na interface entre o agronegócio e a vida urbana mais cotidiana, valendo-se do seguinte enunciado: “[...] a cana gera etanol, que movimenta carros. Carro tá na propaganda, que anuncia tudo. O pneu de borracha que veio das árvores, o sapato de couro que veio do gado. Tudo vem do agro” (AGRONEGÓCIO, 2016). Outro ponto a ser considerado é que o termo “*tech*” interage com as supostas comodidades trazidas pelos carros, alimentos e vestuário associadas como benefícios da vida urbana contemporânea. Populariza-se, assim, tanto o agronegócio quanto a tecnologia e as inovações ali descritas.

A intervenção das mídias na popularização da tecnologia e inovação pode ser compreendida, na perspectiva foucaultiana, como um dispositivo complexo que atua “[...] em conjuntos técnicos, em instituições, em esquemas de comportamento, em tipo de transmissão e de difusão, em formas pedagógicas, que ao mesmo tempo as impõem e as mantêm” (FOUCAULT, 1997, p. 12). Esses esquemas de comportamento e a difusão do discurso estão presentes em diferentes publicidades, como a que defende precisamente a inovação:

O mundo nunca para de mudar. A cada ano, a cada mês, a cada dia, algo novo surge, evolui, melhora. A comunicação fica mais rápida. Os aparelhos ficam menores, mais potentes, mais inteligentes. A produção, cada vez mais eficiente e sustentável. Todos os dias surgem novas formas da gente se conectar, se locomover ou ter mais saúde. Cientistas, artistas, engenheiros, milhares de profissionais pensam a todo momento em como usar a tecnologia, o mundo digital, a inteligência artificial para melhorar tudo que nos cerca, nas empresas, nas casas, nos objetos. É uma revolução constante,

que não para de mudar e melhorar tudo o que fazemos, que consumimos. Isso tudo tem um nome, inovação. Inovação, muda tudo, muda todos. (INOVAÇÃO, 2019, s/n).

Neste exemplo, a naturalização da inovação ocorre por meio das distintas associações entre facilidades tecnológicas e melhorias contínuas na vida cotidiana. Valores como rapidez, eficiência e sustentabilidade são colocados na interface com a inovação e se tornam popularizados. Essa disseminação acontece, segundo a peça comercial, nas mais distintas esferas de trabalho, ampliando o alcance da quantidade de pessoas que possam se identificar com seus preceitos e aderir a eles. Em consonância com os processos sociais de naturalização da tecnologia no cotidiano, a peça reitera a disseminação da inovação para diferentes dimensões da vida da população, podendo se fazer presente “[...] nas empresas, nas casas, nos objetos” (INOVAÇÃO, 2019, s/n).

Nesta subseção optamos por apresentar alguns exemplos de disseminação midiática da tecnologia como algo amplamente acessível à população. Desse modo, demos visibilidade aos jogos de interesses que colocam em circulação valores que enaltecem as novas tecnologias e as inovações, endossando sua produção como verdadeiras promotoras de bem-estar à população. Em meio a essa trama complexa de interesses, como diferentes indivíduos se aproximam das verdades a respeito da tecnologia e inovação? Como tais sujeitos são anexados aos discursos de verdade, acolhendo-os e disseminando-os das mais variadas maneiras?

Tomando como fio condutor a perspectiva de que o sujeito está em constante produção e que esta ocorre por meio dos encontros que vivencia, delinearemos, na sequência, alguns componentes de subjetivação (GUATTARI; ROLNIK, 1996) que produzem e reproduzem os valores ligados à tecnologia e inovação no Brasil contemporâneo.

### 3.3.FORMAÇÃO DO SUJEITO TECNOLÓGICO

Antes de relacionar os sujeitos com os enunciados de verdade sobre a tecnologia e inovação, cabe abordar alguns pontos sobre a constituição daqueles. Para isso, é necessário dizer, como lembra Mansano (2019), que a complexidade da existência não permite exaurir as possibilidades, vivências e encontros em meio aos quais os sujeitos se constituem. Assim, faremos aqui um recorte para analisar como

se constituem os sujeitos quando inseridos nessa malha de enunciados sobre tecnologia e inovação, o qual chamaremos de sujeito tecnológico. Evidenciaremos como tais sujeitos acolhem os discursos de verdade vigentes e, ao mesmo tempo, são solicitados a acompanhar, pela via do consumo, o lançamento de novos produtos.

Analogamente à compreensão de que os enunciados forjados como verdadeiros não são únicos e essenciais, mas condicionados ao tempo histórico em que foram elaborados, disseminados e assumidos no cotidiano relacional, os sujeitos também são aqui compreendidos em sua historicidade, construção e território. Isso significa dizer que os sujeitos não são seres a-históricos dotados de uma substância ou essência natural. Almeida (2012) assinala que os sujeitos enquanto produzem a história são também produzidos por ela por meio do contato com aquilo e aqueles que o cercam. Segundo o autor, “[...] o homem é histórico e suas relações o constroem. Ele é produto e produtor da História” (ALMEIDA, 2012, p. 133). Como lembra Mansano (2009, p. 115), o “[...] sujeito se constitui nos dados da experiência, no contato com os acontecimentos”. Conseqüentemente, ao recusarmos uma concepção essencialista de ser humano, atribuímos às forças sociais e históricas uma primordial relevância. Não se faz e não se compreende sujeitos sozinhos ou isolados desde o nascimento. A constituição de sujeitos implica uma produção em aberto que envolve os conhecimentos passados e repassados por seus pares, os afetos vivenciados nas trocas presentes das relações entre diferentes e na compreensão de si diante do mundo que o cerca. Posteriormente, Mansano e Carvalho (2015, p. 653) também mostram que o sujeito “[...] se constitui em cada nova experiência de contato com o outro que, por sua vez, gera sensações, conhecimentos, reações e opiniões que são marcados por um grau de imprevisibilidade significativo”.

Os diferentes encontros indicam uma extensa gama de possibilidades e potencialidades afetivas e relacionais; assim, é pertinente questionar, como se opera tal produção? De acordo com Mansano e Carvalho (2015, p. 653), a produção de subjetividade implica um “[...] processo incessante no qual o sujeito se constitui ao estabelecer contatos com aqueles e com aquilo que o cerca”. Nessa mesma perspectiva, Guattari e Rolnik (1996, p. 33) afirmam: “A subjetividade está em circulação nos conjuntos sociais de diferentes tamanhos: ela é essencialmente social, e assumida e vivida por indivíduos em suas existências particulares”. Nesse sentido, cabe questionar: como e quais componentes de subjetivação atravessam as existências e participam da constituição de diferentes sujeitos?

Enunciados que emergem e são colocados em circulação ecoam e ganham força ao encontrar um social que os acolhe e legitima. Esse conjunto de enunciações pode ganhar significados similares e, em decorrência disso, produzir continuamente uma trama de significações. Tais discursos, desenhados socialmente, vão, pouco a pouco, se transformando e marcando os corpos, que, ao adotarem esses significados no cotidiano, dão sentido a seus modos de existência. Mansano e Carvalho elucidam:

Os componentes de subjetivação são diversificados, mas em larga medida conhecidos. Podem-se assinalar, dentre eles, os sentimentos, as ideias, os valores, os desejos, a sensibilidade e outras dimensões da existência que podem ser incorporadas em nossa maneira de viver, produzindo-nos como sujeitos. (MANSANO; CARVALHO, 2015, p. 653).

Para Chanlat (1996, p. 30), desconsiderar a multiplicidade de tais componentes de subjetivação implica adotar “uma visão incompleta do humano”. Cabe ressaltar que, na sociedade ocidental atual, há diferentes componentes de subjetivação em circulação que, em larga medida, se transformam, mas também se mantêm e, com isso, fortalecem a manutenção de uma sociedade capitalista organizada. Nessa perspectiva, a produção de subjetividades tende a ser circunscrita em modelos específicos, aptos preferencialmente para a produção e o consumo. Guattari e Rolnik (1996, p. 31) denominam essa produção como “subjetividade capitalística” e argumentam que, no contexto do capitalismo tardio, a produção de sujeito ocorre analogamente à produção industrial de mercadorias: em larga escala. Nessa acepção, Guattari e Rolnik (1996, p. 31) assinalam que “[...] os indivíduos são o resultado de uma produção de massa. O indivíduo é serializado, registrado, modelado”.

Um indício da aderência populacional à subjetividade capitalística pode ser encontrado na ampla disseminação de condutas que estabelecem um modo de ser profissional, com seus perfis e exigências empreendedoras. Lazzarato e Negri (2013, p. 58) evidenciam que esses processos de subjetivação não possuem a “[...] necessidade de passar pela organização do trabalho para impor sua força”, mas o fazem recorrendo a diferentes estímulos, como exemplo, a disseminação de um ideal de sucesso enlaçado por status social, bem como o acesso exclusivo a locais e experiências restritos a poucos privilegiados.

É nessa direção que o contexto da produção de tecnologia e inovação

se vincula às ideias de progresso e desenvolvimento. Entretanto, essa ênfase tende a seguir uma trilha excludente que atua instrumentalizando a seu favor as crises e colapsos socioeconômicos. Nas palavras de Stengers:

Não há dúvida de que o serviço prestado foi pago ao fato de que algumas inovações podem ter consequências indesejadas, mas acrescentou-se, o progresso tecnocientífico está fadado a encontrar uma maneira de consertar o dano. Duvidar disso é duvidar do progresso! E como sabemos isso é uma blasfêmia [...] o pensamento profissional [...] [se mantém] preso em um ritmo, enquanto que o restante da vida é tratado superficialmente (STENGERS, 2019, p. 19).

O enunciado de que a tecnologia conduz a um desenvolvimento em prol de melhorar a vida da população funciona como um componente de subjetivação que atravessa o cotidiano e adentra as dinâmicas da organização industrial, que está cada vez mais marcada pela tecnologia e pela inovação. Aos sujeitos tecnológicos é colocada a “missão” de melhorar o mundo e de liquidar os danos sociais e ambientais que a humanidade tem causado. Será mesmo assim?

Como mostrado na seção dois, o Estado já aderiu a tal discurso reforçando que a tecnologia e a inovação, bem como os profissionais que as produzem e a colocam em prática, são agentes que destacam estrategicamente o país em relação às demais nações do globo (BRASIL, 2002). O enaltecimento das ciências ligadas à produção de tecnologia, em alguma medida, desqualifica as áreas que colocam em circulação outros componentes subjetivos, como a análise crítica dos modos de produção, as formas de exclusão econômica e a luta pela transformação social. Nesse sentido, Stengers afirma:

[...] os cientistas aprendem que as questões que dizem respeito ao mundo mais amplo [...] devem ser globalmente definidas como ‘não-científicas’, mesmo que tais questões sejam objeto de muito trabalho científico em outros departamentos que lidam com problemas culturais, sociais ou econômicos (STENGERS, 2019, p. 14).

Nota-se que, nesse cenário, a competição emerge como outro componente de subjetivação em alguma medida gerado pela tecnologia e inovação. Alinhados a esse componente subjetivo competitivo, a individualidade e a meritocracia são vetores vigentes no contemporâneo. Ocorre, assim, uma aderência aos méritos individuais como condição para a expansão econômica, aquisição de bens materiais e conhecimentos técnicos. Debruçados sobre a análise das transformações nas relações de trabalho, Lazzarato e Negri (2013, p. 52) assinalam que “[...] em uma

palavra, é o desenvolvimento do indivíduo social que se apresenta como o grande pilar de sustentação da produção”. Deleuze (1992) acrescenta que tal engajamento é marcante na atualidade e insere o sujeito em “[...] uma modulação para cada salário, num estado de perpétua metaestabilidade” (DELEUZE, 1992, p. 221).

Nessa direção, há estratégias governamentais que buscam reproduzir e alcançar os índices registrados em países tidos como modelos de produção de tecnologia e inovação, geralmente representados pelos que são chamados países de primeiro mundo, desenvolvidos ou centrais. Tais enunciados apontam a centralidade do retorno financeiro como comprovação de que o sujeito tecnológico tem auxiliado, em termos de produção de seus projetos de inovação tecnológica, o avanço do progresso nacional. Alguns nomes repercutem mundialmente como modelos em suas relações com a inovação tecnológica como, por exemplo, Mark Zuckerberg (renomado por ser um dos fundadores do *Facebook*®), Steve Jobs (reconhecido como ex-presidente e co-fundador da *Apple*®) e Bill Gates (expoente devido a sua participação na fundação da *Microsoft*®). A hipervalorização desses nomes a partir de suas práticas de inovação e tecnologia alcançou o mercado mundial, concretizando uma ideia de sucesso acessível às massas.

Mesmo quando o retorno financeiro não se concretiza na vida dos sujeitos tecnológicos, a aderência aos valores de individualidade e meritocracia não é abandonada ou mesmo questionada. Ao contrário, a segregação reforça a responsabilização individual e a culpa de não terem sido suficientemente rápidos, inovadores, criativos ou pró-ativos. É precisamente nesta direção que Guattari e Rolnik (1996, p. 41) explanam que a “[...] segregação é uma função da economia subjetiva capitalística diretamente vinculada à culpabilização”. Esses exemplos de componentes de subjetivação que corroboram a manutenção e reprodução do atual capitalismo são caracterizados por Guattari e Rolnik (1996) como subjetividades capitalísticas. Para os autores, pode ser alocado aí: “Tudo o que é produzido pela subjetivação capitalística [...]. Trata-se de sistemas de conexão direta entre as grandes máquinas produtivas, as grandes máquinas de controle social e as instâncias psíquicas que definem a maneira de perceber o mundo” (GUATTARI; ROLNIK, 1996, p. 27).

Competitividade, individualismo, mérito pessoal, culpa, comparação, adesão irrestrita à tecnologia e aos dispositivos de comunicação instantânea são alguns exemplos de componentes de subjetivação que participam da composição

daqueles que estamos chamando sujeitos tecnológicos e que auxiliam o progresso contínuo do capitalismo. As máquinas produtivas mencionadas pelos autores também fazem referência à produção imaterial (HARDT; NEGRI, 2001), tão necessária ao mercado. Sujeitos que produzem tecnologia são alocados em uma máquina produtiva e atuam quase ininterruptamente, lançando novos equipamentos e serviços tecnológicos. Há uma articulação direta entre a necessidade dessa produção imaterial contínua, os movimentos de privatização e a concorrência entre empresas, cuja máxima são os lucros. Entretanto, vale se perguntar: como ocorre a adesão desejan- te dos indivíduos aos movimentos capitalistas atuais?

Guattari e Rolnik (1996) desvelam que as relações políticas e econômicas são perpassadas por uma espécie de economia subjetiva. O manejo de recursos, cuja matéria manufaturada, comercializada e gerida engloba conjuntos de subjetividades, implica a própria produção desse cenário. Os sujeitos que valorizam as práticas de produzir e consumir tecnologia e inovação e aderem a elas conectam-se fortemente à ordem do lucro e do acesso. Os efeitos dessa aderência são perceptíveis nas relações sociais mais capilares com o uso corriqueiro de celulares, aplicativos e *softwares*, colocando-os em posição de destaque como grandes facilitadores da vida urbana. Nesse sentido, os autores especificam que “[...] as forças sociais que administram o capitalismo hoje [...] entenderam que a produção de subjetividade talvez seja mais importante do que qualquer outro tipo de produção, mais essencial até do que o petróleo e as energias” (GUATTARI; ROLNIK, 1996, p. 26).

O destaque para a produção social de subjetividades e, conseqüentemente, de sujeitos produtores-consumidores de tecnologia e inovação torna cada existência um vetor de difusão apreciado no capitalismo. Nessa dinâmica, a produção serializada de indivíduos tem uma de suas vias garantida a partir da emergência de modelos idealizados, cuja produção, de acordo com Guattari e Rolnik (1996, p. 14), “[...] é correlativa de sistemas de identificação que são modelizantes”. Tais modelos disseminam valores e prescrições para que determinados fins sejam atingidos (FOUCAULT, 1997). Complementarmente, essa identificação ganha um valor social reconhecido, valorizado e disseminado, como menciona Mansano (2019), preenchendo uma função que organiza a população e, ao mesmo tempo, torna natural o desejo de se aproximar o máximo possível do modelo oferecido.

Mansano (2019) argumenta, então, que a vida é da ordem da

transformação, da mudança e, muitas vezes, da imprevisibilidade. Porém, a identidade vai em direção oposta a este movimento, prezando pela continuidade, pelo acesso a um certo modo de viver e pela promessa de segurança. Precisamente nesse ponto, Guattari e Rolnik (1996, p. 32) afirmam que o indivíduo “[...] se encontra na posição de consumidor de subjetividade”, veiculada também aos modelos subjetivos previamente preparados e oferecidos pelo mercado.

A aderência constante ao uso de artefatos tecnológicos nos cotidianos leva à produção de mais demanda de acesso a certa “órbita do mercado” (ROLNIK, 1997, p. 1). Disso decorrem os constantes lançamentos de celulares, computadores e câmeras, que, para serem fabricados, exigem inovações tecnológicas nos processos industriais. A produção industrial, portanto, demanda profissionais que, como menciona Stengers (2019, p. 17), operem em “dimensões que são relevantes para o desenvolvimento industrial”, como produtividade e eficiência. Ciência, tecnologia e inovação estabelecem, assim, um forte laço com a produção de subjetividades capitalísticas, que dão suporte à sua disseminação no cotidiano.

Como visto nesta subseção, a construção do sujeito e a compreensão de si ocorrem socialmente em meio a diferentes dispositivos, enunciados e estratégias governamentais. Os componentes que participam dos processos de subjetivação em nosso tempo histórico forjam sujeitos tecnológicos por intermédio da combinação descentralizada de valores e identidades marcados pelos processos de idealização. Estes envolvem, como visto, o *status* de seu suposto portador, a expectativa de um futuro melhor para a sociedade, a possibilidade de retorno financeiro, os modelos de sucesso no ramo, bem como a aderência incisiva ao uso da tecnologia no cotidiano. Endossando essa rede, foi dada visibilidade também à construção de uma suposta verdade, forjada em características e valores que enaltecem tanto as tecnologias quanto as inovações como facilitadoras da vida humana e urbana.

Encontramo-nos, desse modo, em meio a um paradoxo do sujeito tecnológico: por um lado, os benefícios trazidos pela tecnologia e inovação são inquestionáveis e representam um salto na qualidade de vida populacional em seus mais variados aspectos. Por outro, para que ambas sejam de fato viabilizadas no cotidiano, uma série de efeitos sociais e econômicos é inevitável, como a substituição do trabalho humano pelas máquinas e equipamentos tecnológicos, bem como a disseminação do desemprego estrutural, gerador de fome e miséria.

Se, no início desta seção, questionamos os benefícios trazidos pela

tecnologia e pela inovação, especificamente em sua promessa de acesso coletivo, cabe, ao final dessa trajetória, continuar questionando: tecnologia e inovação são mesmo facilitadoras da vida humana e urbana? Quais os efeitos dessa adesão naturalizada em outras esferas da vida? Na esfera do emprego e da geração de renda para a população, por exemplo, quais as consequências sociais e econômicas geradas pela acentuada atenção governamental e empresarial voltada ao inovar?

O novo cenário de precarização do trabalho passou a exigir equipamentos tecnológicos sofisticados, que se tornaram indispensáveis para o desempenho das atividades laborais. Como, então, a disseminação e aderência ao uso desses artefatos geram novas modalidades de exploração? Diante desse cenário (ao mesmo tempo seletivamente inclusivo e excludente), quem são os novos excluídos tecnológicos? Essas indagações orientarão a próxima seção que, com o propósito de investigar as relações entre trabalho, tecnologia e inovação na contemporaneidade, pretende apontar alguns impasses de exclusão social frente ao progresso tecnológico incitado.

#### **4.TECNOLOGIA E INOVAÇÃO: DOS PROCESSOS DE EXCLUSÃO À SUSTENTABILIDADE SOCIAL**

A organização do trabalho passou por diferentes configurações e transformações ao longo da história da humanidade. Hoje, a vida cotidiana e laboral se manifesta e se desenrola, em larga medida, baseada nos meios financeiros. Sem a organização econômica não há como prover a população de alimentos, saúde, habitação e aquisições de outras tantas coisas que subsidiam o viver. É diante desse contexto de enfrentamento entre as possibilidades de gerar trabalho e renda e os avanços da inovação tecnológica que substitui o sujeito pela máquina que cabe a pergunta: Como se estabelece a relação entre população, tecnologia e inovação em um contexto altamente excludente?

As inovações tecnológicas traçaram longa história. Elas começaram por um ferramental manual simples, passando por máquinas ainda muito dependentes de manipulação humana e alcançam a invisibilidade da produção tecnológica mais abstrata. A diminuição progressiva da ação humana nas produções materiais, entretanto, não extingue a dimensão do trabalho, mas a transforma radicalmente. Nesse ponto, alguns trabalhadores ainda são necessários ao processo produtivo, enquanto a outros cabe apenas a exclusão, que os alcança como um “produto do funcionamento do sistema” (SAWAIA, 2001a, p. 9).

É precisamente esse contexto de exclusão que será analisado na presente seção. No primeiro momento, abordaremos o desemprego como um processo de exclusão produzido em uma sociedade cujos componentes de subjetivação vigentes, tais como o individualismo e a meritocracia, acentuam a transferência de responsabilidade por conquistar ou não um trabalho para o sujeito. Com isso, a responsabilização dos sujeitos pelo seu emprego acompanha a desvalorização, especialmente do trabalho material (GORZ, 2005), reservado apenas àqueles que não possuem conhecimentos sobre tecnologia e inovação. A depreciação do trabalho material em relação ao imaterial contribui para gerar novas modalidades de exploração em contexto laboral, facilitando a disseminação de práticas corporativas como a terceirização, a flexibilização e a personalização na prestação de serviços (GORZ, 2005; LAZZARATO, 2011).

Em seguida, na segunda subseção, serão investigados fatores que compõem a noção de sustentabilidade, apresentando especificamente sua dimensão

social. Desde as últimas décadas do século XX, a sustentabilidade tem sido debatida em suas dimensões ambientais e econômicas (DOVERS, 1996). Mais recentemente, esse debate avançou para outras dimensões, como a territorial, a política e a social (SACHS, 2002), sendo essa última aqui problematizada.

No último ponto, exploraremos algumas alternativas que podem emergir do contexto da tecnologia e da inovação favorecendo sua democratização. Tais caminhos podem auxiliar na ressignificação das dimensões políticas da tecnologia e da inovação, tal como apresentado por Colantonio (2009), evocando a superação de necessidades básicas em prol do acesso coletivo aos benefícios gerados pela área.

#### 4.1.NATURALIZAÇÃO DA “INSUSTENTABILIDADE SOCIAL”: DESEMPREGO, INFORMALIDADE E FLEXIBILIZAÇÃO

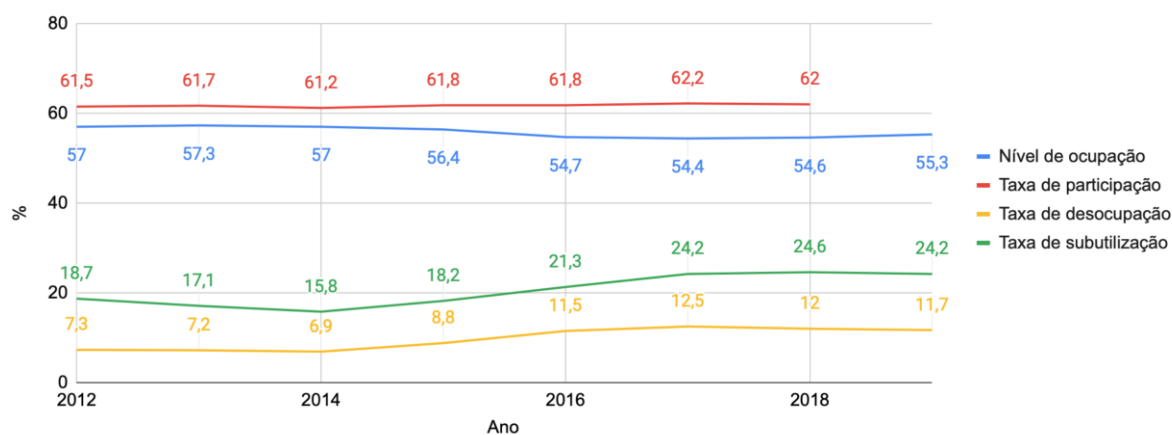
Ainda que as transformações na organização social sejam constantes, há movimentos que investem na manutenção de certos valores e práticas sociais. Nesta direção e referindo-se à ordenação capitalista, Hardt e Negri apontam a existência de um processo que “[...] suspende a história e dessa forma determina, pela eternidade, o estado das coisas existentes” (HARDT; NEGRI, 2001, p. 14). Forrester (1997, p. 22) detalha esse processo dizendo: “Todos parecem participar do mesmo campo, considerar o estado atual das coisas seu estado natural, como o ponto exato onde a história nos esperaria”.

Das investidas para manter o estado das coisas, Forrester (1997) destaca o próprio trabalho, cuja a organização geral não é contestada. Com efeito, outras dimensões que compõem o trabalho também são mantidas, entre elas o desemprego (LAZZARATO, 2011). Assim, o desemprego naturaliza-se nesse movimento de continuidade, pois a ordem mundial em construção “[...] não só administra um território com sua população, mas também cria o próprio mundo que ele habita” (HARDT; NEGRI, 2001, p. 7). No Brasil, a naturalização do desemprego não é diferente.

É o que vemos nos dados sobre as condições de trabalho do Brasil entre 2012 e 2019. De acordo com o IBGE (2020a), há indícios de um crescimento de uma parcela da população que não atinge condições minimamente regulares de trabalho e renda. O número de pessoas cuja força de trabalho não vem sendo utilizada

aponta uma tendência de crescimento, sendo o percentual em 2018 (12%) quase o dobro do encontrado em 2014 (6,9%). Simultaneamente, a quantidade de pessoas que consegue preencher apenas parcialmente as horas que disponibilizam para trabalhar tem mostrado consistente crescimento desde 2014 (15,8%) até 2019 (24,2%) (IBGE, 2020a). A Figura 08 ilustra essas informações.

É também a partir da Figura 08 que podemos verificar a variação do



**Figura 08:** Indicadores de participação da população brasileira no mercado de trabalho de 2012 a 2019.

**Fonte:** IBGE (2019d, 2020c).

“[...] percentual de pessoas na força de trabalho em relação às pessoas com idade de trabalhar” (IBGE, 2019d, p. 127). Este indicador sobre a taxa de participação tem se mantido, de 2012 a 2018, entre os intervalos 61,2% e 62,2%, o que significa que a quantidade proporcional de pessoas anexadas aos processos de trabalho está distante da totalidade de pessoas que poderiam estar inclusas no mercado. A junção das taxas apresentadas evidencia que o processo de desemprego existe e se mantém no tempo, configurando um fator de estratificação social que promove a permanência da crise (SANTOS; MENDES, 2018b). Em consonância com essa realidade de desemprego, Forrester argumenta:

Um desempregado, hoje, não é mais objeto de uma marginalização provisória, ocasional, que atinge apenas alguns setores; agora, ele está às voltas com uma implosão geral, um fenômeno comparável a tempestades, ciclones e tornados, que não visam ninguém em particular, mas aos quais ninguém pode resistir. Ele é objeto de uma lógica planetária que supõe a supressão daquilo que se chama trabalho; vale dizer, empregos. (FORRESTER, 1997, p. 11).

O desemprego, por impedir o acesso ao trabalho e à renda, é uma das dimensões da exclusão social. Sua ampliação é constante e envolve um “[...]”

processo complexo e multifacetado, uma configuração de dimensões materiais, políticas, relacionais e subjetivas” (SAWAIA, 2001a, p. 9). Das dimensões materiais e políticas, destacam-se a significativa diminuição dos vínculos formais de trabalho e o crescimento da informalidade. No Brasil, entre 2015 e 2019, enquanto o trabalho formal recuou em 949 mil vagas, passando de 56,2 para 55,3 milhões de vínculos formais, o trabalho informal cresceu (IBGE, 2020a). Nessa modalidade, havia 35,9 milhões de trabalhadores em 2015, que, em comparação com 2019, aumentou mais de 3,4 milhões de pessoas, atingindo um contingente de 39,3 milhões de vínculos informais (IBGE, 2020c).

A exclusão social, em suas dimensões de desigualdade social e injustiça (SAWAIA; FIGUEIREDO, 2019), é notória nos indicadores de distribuição de renda do IBGE (2019d; 2020c). A razão entre os 10% dos trabalhos com maiores rendimentos e os 40% com menores rendimentos tem crescido, de acordo com o IBGE (2019d, 2020c), entre 2015 e 2019, apresentando uma média de 12,72 no período. Apesar das perdas de renda dos últimos anos, cerca de 73,8% da composição dos proventos de trabalhadores brasileiros vieram do emprego entre 2012 e 2019 (IBGE, 2019d; 2020c).

No entanto, Sawaia e Figueiredo (2019) elucidam que a exclusão social não acontece apenas nos campos econômico e jurídico, mas também no campo subjetivo. Esta dimensão da exclusão do trabalho se dá de modo contínuo, como assinalam Lazzarato e Negri (2013, p. 58), em um processo que se “[...] constitui ‘fora’ da relação de capital, no cerne dos processos constitutivos da intelectualidade de massa, isto é, na subjetivação do trabalho”. Deste modo, o processo de exclusão articula-se fortemente com a circulação de componentes de subjetivação que ampliam a competitividade, o individualismo e a responsabilização do sujeito, sem tomar em consideração as bases políticas e econômicas que incidem sobre a organização social.

No Brasil, a formação para o trabalho acontece sob a vigência de normas e condutas que delegam aos sujeitos a responsabilidade integral da vida e da subsistência. Para colocar-se no mercado de trabalho, são elencadas diferentes exigências aos profissionais: conhecimento específico, habilidade para lidar com grande volume de informações, facilidade para comunicação, saber executar diferentes funções, aptidão para ser flexível nas tarefas e domínio tecnológico sobre as atividades a serem realizadas (HARDT; NEGRI, 2001). Esses componentes,

explícitos ou implícitos, definem “[...] as regras de ação que inspiram os julgamentos e as condutas” (CHANLAT, 1992, p. 69), que, por sua vez, enaltecem a meritocracia, o empreendedorismo e a competitividade, “[...] condição essencial para o progresso e desenvolvimento” (GUARESCHI, 2001, p. 146). Os componentes de subjetivação manifestos nessas exigências estão fortemente atrelados aos propósitos de desenvolvimento tecnológico, industrial e econômico, vigorosamente difundidos em nosso país, conforme descrito na seção dois desta pesquisa. A tomada para si de tais componentes de subjetivação coopera para naturalizar um mundo que, conforme elucidam Hardt e Negri (2001), se pretende a-histórico e acrítico.

Na ordem do sofrimento, Forrester elucida os efeitos da subjetivação para o trabalho na situação do desempregado, dizendo:

Os desempregados [...] são tratados e julgados pelos mesmos critérios usados no tempo em que os empregos eram abundantes. Responsabilizados por estarem desprevenidos [...] e sobretudo responsáveis pela sua própria situação [...]. Eles se acusam daquilo de que são vítimas. Julgam-se com o olhar daqueles que os julgam, olhar esse que adotam, que os vê como culpados, e que os faz, em seguida, perguntar que incapacidade, que aptidão para o fracasso, que má vontade, que erros puderam levá-los a essa situação (FORRESTER, 1997, p. 11).

A partir da circulação de componentes de subjetivação que responsabilizam os sujeitos por sua inserção no mundo do trabalho, a autoacusação mencionada por Forrester (1997) torna-se algo inevitável. Chanlat (1992, p. 70) menciona que cuidar e decidir por si mesmo “[...] virou um imperativo nas nossas sociedades”. Desse modo, quando é atribuída aos sujeitos a prerrogativa exclusiva de dirigir o próprio futuro, viver nada mais é do que uma questão de se empenhar, de querer, de agir e “de competir para sobreviver” (GUARESCHI, 2001, p. 147). Conseqüentemente, trabalhar e estar bem empregado também são vistos como responsabilidade individual. Tal leitura desconsidera a longa e grave história de instalação do desemprego, uma vez que trabalhar tornou-se uma questão de mérito individual. Diante de tais prerrogativas, Forrester (1997, p. 12) questiona: “É preciso ‘merecer’ viver para ter esse direito?”.

Quando adentramos na análise das mudanças sociais introduzidas pela tecnologia e pela inovação no cotidiano das populações e, mais especificamente, no cotidiano dos trabalhadores, o cenário fica ainda mais delicado. Seu avanço tem implicações diretas no discurso e nas práticas referentes a quem “merece viver”. A respeito da dinâmica desses impasses, Forrester (1997) contextualiza:

Isso sem contar com as novas tecnologias empregadas na dramática rarefação dos empregos - pela qual elas são amplamente responsáveis. A clarividente prontidão da economia privada em apoderar-se das prodigiosas capacidades de ubiquidade, de sincronização, de informação que essas tecnologias oferecem, em utilizar o espaço e o tempo sem intermediários, tudo isso permite as volubilidades donjuanescas e os belos prazeres geográficos das firmas inter-multi-transnacionais (FORRESTER, 1997, p. 102).

Nessa perspectiva, o trabalho material, amplamente presente no contexto industrial, vem sendo reconfigurado, em parte, devido às investidas do conhecimento técnico-científico, promotor do progresso da tecnologia e inovação. A agricultura, por exemplo, é marcada pela evolução tecnológica para melhorar a produtividade e a eficiência na lavoura, minimizando as perdas de recursos. Mesmo com as variações do PIB brasileiro nos últimos anos, a participação da agropecuária neste indicador tem permanecido aproximadamente constante, enquanto que, entre 2012 e 2019, 1,627 milhões de pessoas empregadas no setor perderam seus postos de trabalho (IBGE, 2020a).

No censo agropecuário de 2017 (IBGE, 2019b) são destacados os crescentes níveis de produtividade das culturas de soja, milho, laranja e arroz. Comparando os anos de 2006 e 2017, o crescimento dos insumos elencados foi de 123,3%, 112,6%, 29,08% e 14,1%, respectivamente (IBGE, 2019b). Concomitantemente, as áreas destinadas a esses plantios, em alguns momentos, cresceram menos do que a produção, como no caso da soja e do milho, que atingiram as marcas de 71,8% e 26,1%, respectivamente; em outros momentos decresceram, como ocorrido com a laranja (12,9%) e o arroz (28,9%) no período analisado (IBGE, 2019b). Tal diferença indica uma maior eficiência no processo produtivo. Em certa medida, é por meio do desenvolvimento tecnológico que o aumento da eficiência produtiva é atingido. Como menciona Gorz (2005, p. 34): “O conhecimento técnico-científico não apenas está do lado do capital como dominação e subsunção do trabalho vivo pela maquinaria; ele faz parte do capital fixo como extorsão do sobretrabalho”.

Nota-se, assim, a desvalorização e diminuição dos postos de trabalho material impulsionadas pela tecnologia e inovação para fins de baratear o processo produtivo. Baccarin (2019) relata um caso específico: o surgimento de um cenário político e tecnológico que possibilitou a mecanização da colheita de cana-de-açúcar no interior do estado de São Paulo. Entre outros desdobramentos, segundo o autor,

tal processo culminou em uma queda nos postos de trabalho, sendo que o número de pessoas ocupadas na cana decresceu de 209.700, em 2007, para 104.755 em 2017 (BACCARIN, 2019). Por outro lado, o setor de manutenção e operação da nova mecanização aumentou. Sobre o balanço entre o desemprego e novos empregos, o autor argumenta:

[...] o número de profissionais capacitados no Projeto RenovAção se aproximou do número de novos Trabalhadores na Mecanização Agrícola contratados e ficou muito distante dos Canavieiros dispensados. Ou seja, foram registradas ações de capacitação especificamente ligadas aos interesses empresariais imediatos, não se revelando maior preocupação pública com a grande maioria dos trabalhadores não qualificados que perderam o emprego e não foram absorvidos no próprio ramo sucroalcooleiro (BACCARIN, 2019, p. 164).

Quando Gorz (2005, p. 38) assinala que “[...] a dimensão imaterial leva vantagem sobre a realidade material”, refere-se à valorização das marcas e à desvalorização de todo o trabalho material realizado na produção de mercadorias. Desse modo, o aprimoramento tecnológico dos processos industriais responde à necessidade de barateamento do trabalho, que deixa de ser executado por pessoas e passa a ser realizado por meio de máquinas consideradas menos custosas. Assim, um novo conceito de indústria emerge e se apoia na utilização das TICs, trazendo à tona a percepção de uma nova configuração industrial em que a presença humana torna-se constantemente dispensável.

Essa nova configuração industrial, conhecida como Indústria 4.0, cujo termo surgiu na Alemanha em 2011, gera, segundo Antunes (2018, p. 38), “[...] a intensificação dos processos produtivos automatizados, em toda a cadeia geradora de valor, de modo que a logística empresarial seja toda controlada digitalmente”. A substituição do trabalho humano pela tecnologia e pela inovação segue, desse modo, em passos rápidos. Vale dizer que a comunicação em redes industriais, um dos dispositivos que proporciona o controle centralizado com acessos descentralizados, não é um problema de resolução trivial. Na indústria, é forte a presença de uma diversidade de equipamentos e de máquinas que reflete, muitas vezes, a dificuldade em estabelecer um elo de comunicação digital entre elas, uma vez que utilizam regras e protocolos de comunicação distintos fixados por seus fabricantes. Sendo assim, viabilizar a interface dessas comunicações exige alta qualificação profissional em redes de comunicação industrial, além de demandar altos custos com equipamentos específicos para realizar a comunicação. Certamente, isso gera novos postos de

emprego. Entretanto, há uma desproporção acentuada entre postos perdidos e os que foram gerados (IBGE, 2019d; 2020c).

Na dificuldade em viabilizar interfaces de comunicação, as TICs não deixam de representar um elo comum entre diferentes máquinas e equipamentos, integralizando a comunicação nos processos de produção industrial. No contexto 4.0, emerge a possibilidade de troca de informações entre grandes sistemas e processos dentro de um mesmo complexo industrial. Com base nisso, ocorre o acúmulo e tratamento de dados bem como o aumento da velocidade do cruzamento de informações e análises. A indústria pode se tornar, portanto, mais ágil. É importante assinalar que as TICs não tendem a ocupar apenas os territórios fabris, mas se expandem a outros setores da economia, corroborando a diminuição das barreiras físicas fixas presentes no trabalho material. Nesse sentido, Hardt e Negri (2001, p. 316) argumentam que os “[...] processos laborais podem ser produzidos de forma quase inteiramente compatíveis com redes de comunicação - para as quais localização e distância têm importância limitada. Os operários podem ficar em casa se acessarem a rede”.

Esse movimento protagonizado pelo desenvolvimento de tecnologia e inovação permite, portanto, a centralização do controle de produção, ao mesmo tempo que a produção em si pode ser altamente fragmentada, distribuindo-se globalmente em locais com os menores custos operacionais ou com a melhor relação entre custo e benefício (HARDT; NEGRI, 2001). Essa descentralização tecnológica favorece os processos de exclusão, encobrendo o “[...] descompromisso político com o sofrimento do outro” (SAWAIA, 2001a, p. 8). Santos e Mendes (2018b) descrevem esse cenário focalizando o exercício do capital financeiro. Para eles:

É o tipo de poder que o capital financeiro exerce hoje quando [...] especuladores e analistas financeiros, colados em seus ecrãs e teclados, mediante a manipulação de números e de conclusões de relatórios aparentemente técnicos e inócuos, lançam um país a falência, milhares de trabalhadores no desemprego, e muito mais na fome e na iminência de guerra civil. Também aqui o poder é invulnerável e a sua atuação impune. (SANTOS; MENDES, 2018b, p. 9).

A fragmentação da produção em territórios e nações distintos é facilitada pela diminuição das distâncias físicas advindas do desenvolvimento tecnológico (HARDT; NEGRI, 2001). Tal aprimoramento dispersa as fábricas geograficamente, que se instalam em locais com máxima redução de custos (GORZ,

2005). Por outro lado, auxiliam uma reconfiguração dos modos de lucratividade que direcionam a fonte dos ganhos econômicos para o atendimento personalizado das demandas. Gorz assinala que “Esse [valor] máximo depende mais fortemente do que nunca da capacidade que uma firma tem de se ligar a uma clientela, de fazê-la comprar imediatamente, e sem maiores custos, as últimas novidades; de persuadi-la do ‘valor’ incomparável” (GORZ, 2005, p. 38). Com isso, a indústria volta-se também para gerar sobrevalor por meio da personalização dos produtos.

As inovações tecnológicas são também essenciais para os processos de personalização nas prestações de serviços. Nesse âmbito, cabe destacar o desenvolvimento das inteligências artificiais (IA). Elas possibilitam um rearranjo de informações e dos processos, promovendo um serviço personalizado que não carece de intervenção humana. Nas palavras de Gorz, o conhecimento instalado nas máquinas:

Pode exercer em si mesmo, e por si mesmo uma ação produtiva na forma de programas de computador. Ele pode organizar e gerir as informações complexas entre um grande número de atores e de variáveis; pode conceber e conduzir as máquinas, as instalações e os sistemas de produção flexíveis (GORZ, 2005, p. 37).

Assim, o progresso tecnocientífico, expresso na inteligência artificial, na produção de novos equipamentos e na infraestrutura de comunicação, funciona como vetor que facilita a reconfiguração das formas de exploração de trabalho. Dentre tais explorações recentes, Hardt e Negri (2001), Gorz (2005) e Lazzarato (2011) destacam a prestação de serviços personalizados e flexíveis. A flexibilidade, no Brasil, tem tomado contornos que abrangem a contínua supressão dos postos de trabalhos industriais em contraposição com o aumento de trabalhadores no setor de serviços. Segundo o IBGE (2020a), o trabalho industrial no Brasil apresentou, entre 2012 e 2019, a média de 13,24% da parcela da população inserida no mercado de trabalho, com decréscimo de 4,4% para o mesmo período. Em um processo simultâneo, os setores de serviços apresentaram crescimento, comparando os anos de 2012 e 2019, de 50,7%, 15,2% e 32,4%, para as categorias alojamento e alimentação; transporte, armazenagens e correios; e outros serviços, respectivamente (IGBE, 2020c).

Uma parcela das populações constituintes dessas categorias é investigada em outro estudo, que abrange características adicionais do cenário laboral brasileiro. Nele, o IBGE (2019c) apontou que, entre 2017 e 2018, houve um

crescimento de 810 mil pessoas que trabalham em veículos automotores, culminando em um contingente de 3,6 milhões de trabalhadores. Em comparação com 2019, houve um crescimento de 8,2% e atingiu-se a marca de 3,9 milhões (IBGE, 2020a). Entre os trabalhadores que atuam com veículos automotores estão os motoristas de aplicativo. Ao se debruçarem especificamente sobre a análise do Uber, Amorim e Moda (2020) salientam uma contradição daquilo que é colocado como flexibilização e autonomia no gerenciamento do tempo de trabalho. Segundo os autores, os motoristas trabalham uma média de 10 ou 12 horas por dia durante, majoritariamente, seis dias por semana (AMORIM; MODA, 2020). Por um lado, esse processo torna a conquista financeira apenas possível mediante uma quantidade de trabalho superior ao vigente na legislação trabalhista brasileira (AMORIM; MODA, 2020). Por outro lado, “[...] torna plausível, até normal, a ideia de trabalhar sem pausa, sem limites” (CRARY, 2016, p. 11), naturalizando a flexibilização necessária às novas modalidades de exploração, que destroem sistematicamente os “[...] ganhos políticos e direitos sociais que os grupos sociais historicamente oprimidos recentemente conquistaram” (SANTOS; MENDES, 2018b, p. 10).

O desemprego e os processos de exclusão são, de acordo com Forrester (1997), as situações mais comuns no sistema socioeconômico em vigência. Nesse sentido, há que se estabelecer e compreender sua origem social e sua permanência nos últimos séculos; como elucidam Sawaia e Figueiredo:

Os danos causados [pela desigualdade] não são erros pedindo reparação. Eles são da ordem da dialética exclusão/inclusão, que sustenta a ordem social ao longo da história. Um processo em constante devir, que, na atualidade, está pautado pelo ‘valor de troca’, cujo fundamento e razão de ser é o lucro (SAWAIA; FIGUEIREDO, 2019, p. 666).

A partir do exposto, como é possível repensar os processos de inovação tecnológica sem que eles fomentem processos de exclusão social? Como aderir às tecnologias e suas facilidades sem perder de vista os efeitos nocivos do desemprego? Quais as implicações éticas e políticas para o progresso tecnológico? Tomando a noção de sustentabilidade social como bússola, cabe analisar os efeitos de uma sociedade tecnológica e inovadora.

#### 4.2.SUSTENTABILIDADE SOCIAL: IMPASSES E DIFICULDADES

A sustentabilidade é um tema complexo por relacionar distintas

condições que possibilitam as existências humanas e não humanas. Politicamente, como menciona Dovers (1996), essa questão diverge em grau de complexidade de problemas cotidianos das sociedades. A compreensão conceitual da sustentabilidade existe em um campo em que diferentes forças tensionam o tema seguindo as mais variadas epistemologias. Algumas delas são centralizadas em um debate ambiental em que há a priorização da cadeia produtiva (DOVERS, 1996), enquanto outras percebem os sujeitos como fundamentais para uma mudança de atitude ecológica global, reformulando a relação com a natureza (PIERRI, 2001). Considerando tais divergências, cabe retornar a uma breve apresentação histórica da noção de sustentabilidade.

Na primeira metade do século XX, a Segunda Guerra Mundial, a utilização das bombas atômicas, o holocausto, a intensificação produtiva em linhas produção, o aumento da capacidade de energia elétrica e petroquímica foram alguns dos fatores que possibilitaram o questionamento sobre as condições de continuidade da vida humana (PIERRI, 2001; PORTO-GONÇALVES; LEFF, 2015). Pierri (2001) assinala que, anteriormente a 1949, já existiam alguns movimentos e relatórios que evidenciavam tal preocupação. Porém, foi apenas a partir daquele ano que se intensificaram as publicações de relatórios científicos corroborando a institucionalização da problemática do meio ambiente anos depois, na conferência em Estocolmo em 1972.

No início da década de 1970, segundo Pierri (2001), três correntes eram mais fortes no debate: a Ecologia Conservacionista, a corrente Desenvolvimentista ou Ambientalismo Moderado e a corrente Humanista. A primeira delas possuía pressupostos de que deveriam ser levados a nível zero os crescimentos econômicos e populacionais, minimizando o consumo dos recursos naturais. Já a segunda corrente, apesar de compreender os problemas ambientais, centralizava-se no desenvolvimento econômico e, conseqüentemente, submetia as necessidades ambientais à economia, sem considerar os impasses sociais dos desequilíbrios ambientais. A última corrente, segundo Pierri (2001, p. 38), buscava “propor uma alternativa à ordem dominante”, percebendo tal temática como produto do regime social vigente.

Foi a partir do embate entre perspectivas distintas que, em 1972, a Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente em Estocolmo conseguiu produzir um marco da discussão sobre a sustentabilidade. Em sua pesquisa sobre a história

política da sustentabilidade, Pierri (2001) pontua que esta conferência foi primordial, pois conseguiu institucionalizar o debate em âmbito mundial e, desse modo, fortalecer a emergência de ONGs ambientais, de leis, conferências internacionais, agências e órgãos ambientais, conciliando os interesses de diferentes países. Apesar de a conferência de Estocolmo estar mais próxima da Ecologia Conservacionista voltada ao crescimento zero, na declaração apresentava-se que o desenvolvimento tecnológico auxiliaria a humanidade a “[...] melhorar o meio ambiente” (DECLARAÇÃO, 1972, p. 1). Este posicionamento implicava, na prática, ações que se alinhavam a determinações desenvolvimentistas ligadas ao progresso da inovação tecnológica, que tinha forte papel no desenvolvimento bélico e energético.

Após tal conferência, houve a publicação de diferentes documentos, a saber, o conservacionista Relatório de Roma, a desenvolvimentista Declaração do Meio Ambiente Humano da ONU (Organização das Nações Unidas) e a publicação da Fundação de Bariloche, sob uma perspectiva latina e crítica (PIERRI, 2001). Segundo a autora, paralelo aos documentos, diversos fatos comprometiam a sustentabilidade planetária, como os desastres químicos e ecológicos, a crise do petróleo, o desgaste na camada de ozônio, o acidente na fábrica de pesticida *Union Carbide* e o acidente nuclear de *Chernobyl*. Pierri (2001) também pontua a forte industrialização nos países do norte em paralelo com o avanço do liberalismo no Sul, responsáveis por desencadear um aumento do desemprego, da pobreza, das taxas de natalidade e mortalidade, da migração rural urbana e das práticas predatórias contra a natureza.

Dovers (1996) assinala que, em 1987, o Relatório de Brundtland “[...] empurrou firmemente o conceito de desenvolvimento sustentável para o topo das agendas políticas nacionais e internacionais” (p. 303, tradução nossa). Em consonância, Pierri (2001) demonstra que tal relatório foi capaz de tornar hegemônica uma visão desenvolvimentista, instrumentalizando a ecologia e gerenciando os recursos ambientais. O relatório de Brundtland disseminou também a tecnologia como um facilitador da vida social, disseminando mundialmente um posicionamento desenvolvimentista a respeito da sustentabilidade. Segundo Pierri (2001, p. 63), a partir da visão do relatório, “[...] tanto a tecnologia como a organização social podem ser geridas e melhoradas para proporcionar uma nova era de crescimento econômico”.

Na sequência, em 1992, a conferência sobre meio ambiente realizada

no Rio de Janeiro foi marcada, segundo Pierri (2001), por um descontentamento. A estagnação de pautas como a dívida ecológica dos países centrais em relação aos países periféricos, o estabelecimento do livre comércio e a instalação das grandes empresas transnacionais, com seus problemas de resíduos tóxicos e energias nucleares, configuraram, para a autora, uma insatisfação notável. Pierri (2001, p. 66) afirma: “O contraste entre as expectativas depositadas na Rio 92 e os resultados reais revelou, como nunca antes, os limites sociais para construir a sustentabilidade, mostrando o que os países mais ricos e fortes não estão dispostos a fazer”.

Posteriormente, Hopwood, Mellor e O’brein (2005) realizaram um mapeamento dos movimentos sociais e ações governamentais ligados à sustentabilidade. Deste estudo, os autores identificaram três processos proeminentes que agrupam instituições e movimentos organizados no debate, por eles denominados como *status quo*, reformista e transformista. De modo geral, Hopwood, Mellor e O’Brien (2005) elucidam que a primeira categoria abrange instituições que depositam no mercado a centralidade da regulação não apenas econômica, mas também social, havendo necessidade mínima para intervenções estatais de assistências de cunho ambiental e social. Já o segundo movimento compreende as necessidades de mudança, porém não se debruça sobre construir novas possibilidades de organização social perante o capitalismo vigente. O último processo objetiva uma reestruturação de sistema, analisando de maneira crítica a dimensão predatória da ação humana sobre a natureza. Os autores ressaltam que, em todas as categorias, há uma variação de foco entre a sustentabilidade ambiental e social, não sendo esses fatores interconectados (HOPWOOD; MELLOR; O’BRIEN, 2005).

Há, assim, uma centralidade do debate da noção de sustentabilidade em aspectos ambientais e econômicos. Mesmo com a constatação de que os progressos tecnológico e científico são preponderantes no desenrolar das crises ambientais (DOVERS, 1996; PIERRI, 2001; PORTO-GONÇALVES; LEFF, 2015), predomina a ideia de que as inovações tecnológicas são capazes de prover soluções para os problemas de sustentabilidade, gerando processos cada vez mais eficientes e menos geradores de poluição.

Nota-se, nessa breve retomada histórica da noção de sustentabilidade, que seus pressupostos possuem um grau complexo de resolução ou intervenção política (DOVERS, 1996). Problemas como as pautas sociais, a intervenção do Estado, os efeitos da economia, o desenvolvimento de inovações

tecnológicas e as relações internacionais interagem nessa problemática. A trama que esses e outros fatores formam exige que o debate a respeito da sustentabilidade seja realizado em diferentes dimensões. Segundo Colantonio (2009), o debate sobre a face social da problemática remete ao final da década de 1990.

Acerca das múltiplas dimensões da sustentabilidade e sob a perspectiva do ecodesenvolvimento, Sachs (2002) assinala ao menos oito critérios para a promoção de práticas e intervenções sustentáveis. Os critérios social, cultural, ecológico, ambiental, territorial, econômico, política nacional e política internacional elencados pelo autor não possuem as mesmas magnitudes, mas estão mutuamente implicados. Nessa perspectiva de análise, é estratégico manter a articulação entre os critérios nas políticas voltadas para sustentabilidade. Nesse sentido, Sachs (2002, p. 71) elucida que “[...] a sustentabilidade social vem na frente, por se destacar como a própria finalidade do desenvolvimento, sem contar com a probabilidade de que um colapso social ocorra antes da catástrofe ambiental”.

Apesar do reconhecimento da importância da dimensão social da sustentabilidade, Colantonio (2009) assinala que ainda existem diversas dificuldades a serem superadas em escala planetária. A partir de uma revisão do tema, Colantonio (2009) menciona que tais dificuldades ocorrem a partir do descompasso entre movimentos que provocaram a emergência das preocupações ambientais na década de 1960 e os movimentos que salientavam as pautas sociais em prol da satisfação das necessidades básicas na década de 1970. Para a autora:

O conceito de sustentabilidade social tem sido pouco teorizado ou muitas vezes super simplificado em construções teóricas existentes e tem havido pouquíssimas tentativas de definir a sustentabilidade social como uma dimensão independente do desenvolvimento sustentável (COLANTONIO, 2009, p. 867, tradução nossa).

Apesar das divergências, a autora reuniu algumas definições que, juntas, “[...] fornecem uma visão geral das múltiplas interpretações de sustentabilidade social” (COLANTONIO, 2009, p. 867, tradução nossa). Ao resgatar tais contribuições, Colantonio (2009) agrupa dois eixos que lhe dão sustentação: a equidade e a superação de necessidades básicas. Para a autora, ambos os eixos “[...] são consistentemente sustentados como pilares fundamentais da sustentabilidade” (COLANTONIO, 2009, p. 869, tradução nossa). Assim, não há possibilidades de pensar em sustentabilidade social sem tomar em consideração as garantias básicas

de existência, como o saneamento, a alimentação e a moradia. Analogamente, a busca pela equidade gera maior longevidade, menores índices de crimes e homicídios, bem como maior comprometimento com a participação política em prol da transformação social e coletiva (COLANTONIO, 2009).

Colantonio (2009) ainda demonstra que os trabalhos e intervenções no campo da sustentabilidade social estão, em certa medida, migrando dos índices estatísticos sobre a pobreza, por exemplo, para questões menos tangíveis, como o caso do bem-estar, satisfação pessoal e qualidade de vida (COLANTONIO, 2009). O impacto de adicionar tais perspectivas exige uma abordagem multidimensional, investigada a partir de uma associação em rede que interfere no processo social de mudança (COLANTONIO, 2009). Assim, a sustentabilidade social é compreendida para além de um mero estado de sobrevivência a ser atingido, mas coloca em evidência o processo histórico que exige recorrente contextualização e produção de sentido. Nas palavras de Colantonio:

A sustentabilidade diz respeito a como os indivíduos, comunidades e sociedades vivem uns com os outros e se propõe a atingir os objetivos dos modelos de desenvolvimento, modelos escolhidos por eles mesmo, levando também em consideração os limites físicos de seus lugares e do planeta terra como um todo (COLANTONIO, 2009, p. 872, tradução nossa).

A ampliação das análises voltadas para a dimensão social da sustentabilidade coloca-nos a tarefa de ensaiar sua aproximação com o tema da tecnologia e da inovação. Dessa aproximação emerge uma série de outras indagações: É possível expandir as facilidades tecnológicas da vida humana para a ampla maioria da população? A equidade social e o atendimento das necessidades básicas podem ser balizadores do progresso tecnológico? Como a tecnologia e a inovação podem favorecer uma sustentabilidade social? Na sequência, exploraremos possíveis caminhos socialmente sustentáveis para a democratização da tecnologia e da inovação.

#### 4.3.TECNOLOGIA E INOVAÇÃO: RUMO A UMA SUSTENTABILIDADE SOCIAL?

Como argumentado até agora, a sociedade contemporânea é marcada por diferenças radicais que inviabilizam o pleno acesso à tecnologia e à inovação. Nela, são naturalizadas a flexibilização e a fragmentação das estratégias de produção, cujo interesse central está na maximização dos lucros.

Simultaneamente, dificulta-se a visibilidade dos efeitos das tensões evidenciadas nas desigualdades locais e mundiais presentes na distribuição de renda (HARDT; NEGRI, 2001).

A tensão entre fatores das desigualdades sociais locais e mundiais atualmente instaladas acentuam a carência por soluções heterogêneas. Nesse sentido, as peculiaridades territoriais demandam que as ações ou soluções sejam levadas em conta para uma efetiva prática de sustentabilidade social. Como mencionam Santos e Mendes (2018b), não cabe pensar em uma teoria ou modelo global, mas sim em uma ecologia de saberes e, conseqüentemente, em uma ecologia de caminhos possíveis. Assim, a valoração dos conhecimentos locais pode ser uma grande aliada para democratizar as facilidades e benefícios advindos da tecnologia e da inovação.

Como menciona o cientista político Guru (2012, p. 81, *apud* SANTOS; MENDES, 2018a, p. 23), é a “[...] dinâmica das configurações locais de poder e a experiência daí resultante [que] tem uma influência inequívoca na formação do pensamento social”. Torna-se estratégico considerá-la para implicar as populações com as práticas sustentáveis. A partir das necessidades e dos limites sociais locais, os dispositivos e conhecimentos tecnológicos podem ser priorizados. Como menciona Colantonio (2009), a população possui condições contextualizadas suficientes para decidir quais objetivos de desenvolvimento social estarão no horizonte de seu cotidiano.

O processo de contínua construção dos objetivos e práticas da sustentabilidade, em alguma medida, já é conhecido e institucionalizado. No Brasil, desde a constituição de 1988, a democracia representativa é o dispositivo político utilizado para atender e alcançar as demandas locais e nacionais. A organização política instituída é, entretanto, um campo de disputas e conflitos onde se expressam os mais distintos interesses e necessidades da população. Desse modo, o confronto político é primordial para construir uma sociedade socialmente sustentável, visto ser no âmbito político que:

[...] a sustentabilidade social mescla áreas tradicionais da política social e princípios como equidade e saúde, com problemas em relação à participação, necessidades, capital social, economia, meio ambiente e, muito mais recentemente, com as noções de felicidade, bem estar e qualidade de vida (COLANTONIO, 2009, p. 872, tradução nossa).

Apesar da convergência entre os alcances da sustentabilidade social e da dinâmica política estabelecida, há de se buscar, na perspectiva de Santos e Mendes (2018a), práticas políticas mais fortes e efetivas. Na vigência de uma democracia representativa marcada pelo liberalismo, pelas formas de exploração laboral, pela continuidade dos processos de exclusão social, bem como pela crise ambiental, fica evidente a necessidade da retomada de debates críticos a respeito dos modelos de democracia. Os autores destacam a necessidade de que sejam reconhecidos e analisados diferentes modos de colocar em prática o exercício pleno da democracia, tomando em consideração as especificidades dos territórios em que elas funcionam (SANTOS; MENDES, 2018a).

Precisamente sobre a operacionalização das decisões políticas, Santos (2018) relata o papel das inovações tecnológicas, mais pontualmente, das TICs. A partir da Constituição brasileira de 1988, é possível que a população possa encaminhar projetos de lei para esferas municipais, estaduais ou federais. O autor elucida que, para o encaminhamento de projetos, há, entre outras condições, o requisito de que se atinja um número mínimo de assinaturas igual ou superior à 1% da população votante referente à esfera governamental a que o projeto será encaminhado. Apesar dessa possibilidade, Santos (2018) menciona que a coleta de assinaturas e a validação de informações compõem um processo moroso e atribulado. Para ele, um exemplo disso são os baixos números de projetos de lei de origem popular, sendo um dos mais conhecidos o que promulgou a Lei da Ficha Limpa (SANTOS, 2018).

Santos (2018) diz ainda que, apesar de a Constituição brasileira de 1988 permitir esse exercício popular, ela não define com clareza os procedimentos de coleta e validação das assinaturas. Se valendo disso, a capital da Paraíba, João Pessoa, foi pioneira em aceitar a votação de leis através de um aplicativo de celular, denominado “MUDAMOS”, tal como relatado por Santos, que complementa:

O pioneirismo da cidade de João Pessoa se manifestou das seguintes formas: 1) Em julho de 2015, a CMJP sancionou a Lei 13.041/2015 que estipula que projetos de iniciativa popular podem ser feitos de forma eletrônica; 2) Em 09 de maio de 2017, com a adoção do aplicativo MUDAMOS, a lei municipal pode ser de fato efetivada (SANTOS, 2018, p. 101).

O autor relata, entretanto, que o índice de aderência ao aplicativo de celular para interação política ainda é baixo. O cadastro de 2.842 pessoas, na época

do estudo, era inferior ao 1% necessário para dar início à tramitação de projetos de lei de iniciativa popular (SANTOS, 2018). Fica premente, assim, que os contextos político e tecnológico possibilitaram o uso do aplicativo, mas a baixa adesão da participação popular o inviabilizou, ao menos momentaneamente. A respeito dessa lacuna participativa, cabe dizer que a sustentabilidade social pode funcionar como um instrumento que orienta a sociedade local em prol de seu desenvolvimento (COLANTONIO, 2009), porém ainda é pouco reconhecida e legitimada. Carvalho e Mansano (2019) chamam a atenção para a dimensão desejante indispensável para a efetivação de uma prática sustentável no cotidiano. Ao analisar a efetividade dos documentos elaborados em conferências nacionais e internacionais sobre o meio ambiente, eles afirmam:

É compreensível que a iniciativa de elencar objetivos e metas, assim como fixar prazos para o enfrentamento da crise ambiental em que nos encontramos não seja suficiente para desencadear os movimentos sociais e os processos de mobilização que uma mudança dessa magnitude requer. Para além daquilo a que denominamos conscientização, engajamento e participação, uma ruptura com a dinâmica acelerada da destruição ambiental só se concretiza à medida que se torna objeto de um investimento do desejo (CARVALHO; MANSANO, 2019, p. 10).

Diante da dificuldade de implicar a população nas causas ambientais e da necessária ativação desejante para com a defesa da vida relacional e da natureza, o horizonte da sustentabilidade social, em sua interface com a tecnologia, evoca uma multiplicidade de áreas e estratégias. Elas englobam a implicação desejante num exercício mais sistemático da cidadania em favor do bem comum. Colantonio considera que a sustentabilidade social, operacionalmente, “[...] decorre de ações nas principais áreas temáticas que abrangem o reino social dos indivíduos e sociedades, variando entre a capacitação e o desenvolvimento de habilidades indo até as desigualdades ambientais e espaciais” (COLANTONIO, 2009, p. 872, tradução nossa).

Cabe colocar em evidência as iniciativas sustentáveis que possibilitam a inclusão social pela via da tecnologia e inovação. As plataformas virtuais de financiamentos coletivos, também conhecidos como *crowdfunding*, são espaços onde é possível que usuários exponham seus projetos para que outras pessoas, em diferentes localidades, realizem doações e viabilizem a concretização do projeto. De tais estratégias tecnológicas, destaca-se a plataforma Catarse (2019) que, em 2019, operacionalizou mais de 29 milhões de reais em projetos, especialmente artísticos e

de publicações como livros, revistas e quadrinhos. Durante seus mais de oito anos de trajetória, a Catarse acumulou mais de 100 milhões de reais nas transações de projetos (CATARSE, 2019).

Outra plataforma brasileira fortemente difundida é a Vakinha, que, em 11 anos de existência, abriu mais de 1 milhão de projetos (TORREALBA, 2021). Na Vakinha, quando um projeto é finalizado, o custo debitado do solicitante do rateio é um dos mais baixos se comparado a outras plataformas similares (TORREALBA, 2021). Assim, com base na tecnologia de comunicação, nas redes sociais e na transparência de informação, a plataforma online difunde valores de credibilidade e confiança ao pontuarem: “Mais pessoas conhecem e confiam no vakinha para fazer suas doações” (TORREALBA, 2021, p. 1).

Apesar de seu amplo alcance, as plataformas virtuais de financiamento limitam sua ação social sustentável por não ter como meta o aumento dos postos de trabalho. Em grande parte, os rateios financeiros são relevantes em termos de complementação de renda, visto que extensivamente os projetos destinam-se a tratamentos hospitalares, medicamentos e aquisições de bens. Entretanto, sua duração é pontual e limitada.

Uma preocupação de cunho mais social pode ser encontrada na plataforma virtual de financiamento denominada Yunus Negócios Sociais. Ela conecta múltiplos investidores que financiam empresas de cunho social que, em contrapartida, apresentam resultados sociais e econômicos significativos (YUNUS, 2020b). Por um lado, cabe salientar que, nessa plataforma, não ocorre uma doação financeira, mas sim um empréstimo, cuja taxa de juros é relativamente mais baixa do que as possibilidades vigentes no mercado, seguindo índices, por exemplo, como o IPCA (Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo). Por outro lado, esta modalidade investe de modo a desencadear um crescimento de postos laborais decorrentes das prospecções apresentadas pelas empresas concorrentes (YUNUS, 2020a). Devido à abertura recente dessa iniciativa no Brasil, apenas uma empresa está com o seu financiamento ligado a essa arrecadação financeira (YUNUS, 2020b).

No atual cenário pandêmico, em função da COVID-19, imperativos como o isolamento e o distanciamento social são fundamentais para a diminuição da disseminação viral. Disso decorre a intensificação do desemprego bem como o comprometimento da busca por colocação no mercado formal de trabalho. Neste contexto, a *startup* Igualitê desenvolveu uma plataforma online visando difundir postos

de trabalho para pessoas com deficiência (STARTUP, 2020). Segundo o site, a feira de trabalho denominada IncluirPcD, tem “[...] o objetivo de conectar empresas e pessoas com deficiência em todo o Brasil”. Assim, ela promove: “Uma experiência online e completa de uma feira de empregabilidade para pessoas com deficiência” (INCLUIPC, 2020).

Os exemplos acima dão indícios de que o uso de aparatos tecnológicos e inovadores pode favorecer a inclusão social em prol de uma sociedade mais sustentável. Assim, a tecnologia transpassa valores individualistas e meritocráticos amplamente difundidos, colocando em cena iniciativas voltadas para a potencialização coletiva que, de acordo com Sabariego, “[...] desafiam a ordem comunicativa dominante na perspectiva da apropriação e construção coletivas, questionando as práticas e o pensamento hegemônico” (SABARIEGO, 2018, p. 345).

O monitoramento das agressões dirigidas à natureza, o encurtamento da distância entre empresas e trabalhadores, o acesso ao trabalho e à renda, as possibilidades abertas pelos trabalhos executados em *home Office*, bem como o uso de equipamentos para a socialização e trocas afetivas (amplamente acionados no atual contexto pandêmico) encontram-se ancorados nos conhecimentos e equipamentos advindos da tecnologia e da inovação. Assim, ambas estão radicalmente presentes na vida da população, interferido em seu modo de organizar o dia a dia, o trabalho e as relações sociais. Referindo-se a Mateo-Rogueiro, Sabariego sintetiza: “A apropriação política emancipadora da tecnologia funciona a partir da inteligência coletiva, da capacidade representada pela experiência nas praças, nas ruas, na autogestão e auto-organização e na prática, habitando o político, construindo a política” (SABARIEGO, 2018, p. 336).

Obviamente, a tecnologia e a inovação, por si próprias, não eliminam as iniquidades sociais e ambientais ora em curso, pelo contrário. Sua tendência está na intensificação delas quando suas produções servem para dispensar o trabalho humano sem uma análise crítica suficiente para implicar seus profissionais na sustentabilidade social da coletividade.

Cabe considerar, então, o quanto e como os profissionais ligados às áreas de tecnologia e inovação podem atuar em favor da construção de uma democracia forte, capaz de potencializar os cidadãos para reivindicar seu acesso e uso irrestritos. Como dito no início desta seção, a exclusão associada aos processos tecnológicos, em especial os que acontecem no campo laboral, ainda representa um

desafio a ser enfrentado pela população, pelos profissionais e pelos pesquisadores dessas áreas, a fim de ampliar o acesso a esse novo território e aos seus benefícios. Somente em uma perspectiva crítica e inclusiva da tecnologia e da inovação, a sustentabilidade social pode se fazer presente nessa área, priorizando o atendimento das necessidades básicas de sobrevivência dos sujeitos e das comunidades, no intuito de garantir de modo coletivo o uso pleno das suas produções.

## 5. DELINEANDO UM CAMINHO METODOLÓGICO

Nesta seção, serão apresentadas as escolhas metodológicas que possibilitaram a inclusão de relatos de experiências no estudo. Buscamos compreender, por meio de depoimentos, como se dá a relação da tecnologia e da inovação com a produção de verdades, especialmente na contemporaneidade. O avanço nos setores de mobilidade e de comunicação (LÉVY, 2001), presentes nos mais variados contextos, reitera e reproduz, pela sua funcionalidade, a disseminação discursiva de que a tecnologia é algo importante, benéfico e vital para os dias atuais. Uma vez que tecnologia e inovação são avaliadas como estratégias para melhorar o fluxo de funcionamento planetário, a população tende a lhes atribuir significados proeminentemente favoráveis. Mas, será mesmo assim? Se sim, quais são essas melhorias?

Atenta a isso, a presente pesquisa debruçou-se sobre compreender quais verdades e quais significados são atribuídas à tecnologia e inovação. Por essa razão, adotou-se uma perspectiva metodológica qualitativa, posto que, como menciona Willing (2008, p. 8, tradução nossa), os pesquisadores qualitativos “[...] tendem a se interessar pelos significados atribuídos aos eventos pelos próprios participantes da pesquisa”.

Por quais significados nos pautamos nesta pesquisa? Por um lado, a demanda de profissionais cada vez mais qualificados tanto para gerar tecnologia e inovação quanto para utilizá-las no cotidiano; e, por outro, o decréscimo na quantidade e qualidade de postos de trabalho que produz graves processos de exclusão social pela via do desemprego. Assim, o método qualitativo permitiu acompanhar diferentes nuances por meio das quais práticas, estruturas e significados são vividos, apropriados e reproduzidos pelos sujeitos. Como assinala Willing (2008, p. 8, tradução nossa), “[...] pesquisadores qualitativos tendem, portanto, a se preocupar com a qualidade e textura da experiência, e não com a identificação de relações de causa-efeito”.

Ao propormos compreender como são implementadas práticas de produção de tecnologia e de inovação frente a processos de exclusão que lhes são inerentes, fomos conduzidos a uma pesquisa qualitativa que serviu para compreender as novas configurações das relações sociais, práticas, hábitos e crenças que compõem a conexão da população com essa nova realidade social. A compreensão

desses fatores ocorreu por meio do contato com o cotidiano e com as experiências vividas pelos participantes. Minayo esclarece que, pela pesquisa qualitativa, é possível:

[...] compreender e explicar a dinâmica das relações sociais que, por sua vez, são depositárias de crenças, valores, atitudes e hábitos. Trabalham com a vivência, com a experiência, com a cotidianidade e também com a compreensão das estruturas e instituições como resultados da ação humana objetivada. (MINAYO, 2001, p. 24).

Com isso, esta pesquisa adotou a perspectiva descritiva, pois ocupou-se de detalhar como a produção de tecnologia e de inovação reiteram e produzem saberes que são apropriados no cotidiano. A pesquisa descritiva, segundo Merriam (2009), possibilita “[...] sistematicamente descrever os fatos e características de um dado fenômeno ou a relação entre eventos e fenômeno” (MERRIAM, 2009, p. 05, tradução nossa).

Além da produção de tecnologia e inovação, também foram abordadas as formas de exclusão social. Tal relação ocorre mediante a vasta substituição de mão de obra humana por máquinas, dispositivos de controle sobre a produção e a inevitável precarização do trabalho. Conhecer como e quanto a tecnologia e a inovação produzem efeitos de exclusão social não é uma tarefa objetiva e simples. Pelo contrário, equivale à dedicação em descrever estruturas sociais consolidadas e difundidas como naturais. Como lembra Foucault (2002, p. 30), trata-se “[...] fazer aparecer o que na história de nossa cultura permaneceu até agora escondido, mais oculto, mais profundamente investido: as relações de poder”. É, portanto, dedicando-se a conhecer detalhes e minúcias dos enunciados sobre tecnologia e inovação que esta investigação ocorreu a partir de uma estratégia de pesquisa descritiva, uma vez que, como assinala Godoy (1995, p. 63), “[...] o que se busca é o entendimento do fenômeno como um todo, na sua complexidade”.

Distintas instituições tecem e disseminam discursos de verdade sobre os benefícios da tecnologia e inovação nos cotidianos. Os saberes, que permitem a interação contínua entre sujeito e tecnologia, seja por meio de equipamentos pessoais ou durante o exercício do trabalho, são também construídos nas relações entre professores e estudantes vividas nas universidades. Hospitais, prisões e universidades são exemplos de instituições que resultaram de um embate de forças, sendo simultaneamente produtoras de novas práticas. Como diz Veiga-Neto (2000, p.

188), tais instituições estão “[...] intimamente conectadas com a construção da Modernidade e com a manutenção das suas práticas e dos valores que a justificam e a sustentam”. Especificamente sobre a educação, Veiga-Neto (2000, p. 188) ainda pontua sua importância ao dizer que “[...] de certa maneira, a produtividade da escola se dá simultaneamente em três níveis: de criação, de aplicação e de difusão daquelas novas tecnologias”.

Diante dessa produção e disseminação de saberes que passa pelas universidades, cabe destacar que, em 2008, foi sancionada a Lei n° 11.892 (BRASIL, 2008), que expandiu a Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Essa instituição foi escolhida como unidade de análise desta pesquisa, devido à presença marcante da tecnologia e da inovação em seus valores, práticas e nos cursos por ela ofertados. São eles os cursos de Engenharia Elétrica, Eletrônica, Mecânica, de Software, de Computação, de Controle e Automação, bem como Licenciatura em Matemática e Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, todos pertencentes à área tecnológica (UNIVERSIDADE, 2018). Os cursos, ao articularem saberes científicos e tecnológicos, assumem a possibilidade de aplicação objetiva na otimização de processos produtivos. Além dos fins práticos voltados à indústria, é notória a relevância da área tecnológica neste momento histórico, haja vista a perspectiva estatal que diz: “[...] merece realce a formação de engenheiros no país” (BRASIL, 2002, p. 39). É por meio da aplicação que tais saberes que a engenharia emerge como produto e produtora de um regime de verdade a respeito da tecnologia e da inovação.

Na composição da unidade de análise, foram convidados a participar da pesquisa docentes que trabalham nesta instituição. Como requisito de participação, eles deveriam possuir graduação e doutorado na área da Engenharia, bem como ter sido contratados posteriormente à Lei n° 11.892 de expansão da UTFPR (BRASIL, 2008), por estarem envolvidos diretamente com as táticas do Estado em prol do desenvolvimento de tecnologias e inovações no país. A indicação dos docentes ocorreu a partir de contato e apresentação da pesquisa para um docente que possui relevantes trabalhos na área. Por intermédio dele e de sua rede de contato, outros docentes foram convidados a participar, consolidando um total de cinco participantes.

A coleta de dados ocorreu por intermédio de entrevistas semiestruturadas que abordaram as relações constitutivas dos saberes e verdades relacionados à tecnologia e à inovação. A respeito do uso de entrevista, Aragaki, Lima,

Pereira e Nascimento salientam:

[...] a entrevista pode ter por finalidade entender como as pessoas são posicionadas, como se posicionam e como se construiu o jogo de posicionamento entre elas, o que nos possibilita explicitar de que maneira as relações de saber/poder vão se construindo e como são negociadas pelos/as participantes (ARAGAKI; LIMA; PEREIRA; NASCIMENTO, 2014, p. 61).

Sob a perspectiva dos docentes, cujas opiniões, valores e práticas são construídos a partir de seus encontros cotidianos, entrevistados e pesquisador estabeleceram uma conversa fluida sobre pontos relevantes da prática docente. Mansano (2014) argumenta que, durante a pesquisa, ao se questionarem fenômenos naturalizados na sociedade, pode ocorrer, ocasionalmente, a mudança de perspectiva de seus participantes. Por conseguinte, a transformação constante presente no processo de conversação exigiu um instrumento que fosse suficientemente flexível para que os diferentes sentidos pudessem ser relatados. Desse modo, a entrevista semiestruturada permite:

[...] uma liberdade tal de perguntar que propicie momentos de construção, negociação e transformação de sentidos, colaborando na interanimação dialógica e na manutenção do foco da entrevista, permitindo acrescentar perguntas e/ou aprofundar determinada questão ou temática fundamental para o estudo. (ARAGAKI; LIMA; PEREIRA; NASCIMENTO, 2014, p. 62).

Buscou-se abordar três eixos temáticos na entrevista, a saber: 1. Vinculação com a tecnologia e a inovação no cotidiano dos docentes, 2. Requisitos gerais para atuar na área e valores compartilhados e 3. Tecnologia e inovação na interface com as formas de exclusão social. Tais eixos serviram para nortear a conversa (ARAGAKI, LIMA, PEREIRA, NASCIMENTO, 2014) e que pode ser visualizado em sua versão completa no Apêndice A.

As entrevistas foram realizadas por vídeo-conferências, gravadas e posteriormente transcritas. Antes de iniciar o processo de coleta de dados, cada participante foi esclarecido sobre o tema e objetivos da pesquisa, assinou e enviou via e-mail o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice B), resguardando assim os cuidados éticos quanto a sua participação. Para garantir o sigilo dos dados, os nomes e informações pessoais foram alterados, evitando a identificação dos participantes.

A análise dos dados foi realizada após a sistematização dos conteúdos nos eixos explorados nas entrevistas e tiveram como base as seções

teóricas apresentadas na primeira parte desta pesquisa. Trabalhar com eixos “[...] significa agrupar elementos, ideias ou expressões em torno de um conceito capaz de abranger tudo isso” (GOMES, 2001, p. 70). Considerando que os eixos de análise (GOMES, 2001, p. 72) precisam ser construídos “[...] a partir de único princípio de classificação”, foi delineada a seguinte organização: o primeiro agrupamento de ideias faz referência às institucionalizações do saber-verdade a respeito da tecnologia e inovação. A governamentalidade brasileira esboça essa institucionalização ao estimular por entre diferentes táticas, como aprovação de leis de incentivo a geração desse conhecimento bem como a criação de espaços para produção e reprodução desses saberes. Precisamente por meio da inserção dessas ações, nesse eixo, foram investigadas práticas da docência que reiteram e reforçam as diretrizes estatais ordenadoras que operacionalizam e disseminam valores e verdades associados à área analisada.

Gomes (2001) também elucida que, ao se trabalhar com análise por categorias, os dados não podem ser alocados em eixos isolados, sendo que há diferentes possibilidades de fazer articulações entre eles. Nesse sentido, o segundo eixo se diferencia do primeiro, pois expandimos a análise da identificação das práticas cotidianas de constituição de verdades relacionadas ao tema, abordando, sob o ponto de vista dos participantes, quais requisitos e valores eles consideram relevantes para atuar na área. Assim, foi solicitado aos entrevistados que descrevessem os valores, sentimentos, ideias e objetivos na área, o que permitiu explorar, em suas falas, quais sentidos emergem para a constituição de vinculação à engenharia.

A esfera laboral compôs o terceiro eixo de análise. A investigação procurou estabelecer, em consonância com os outros dois eixos anteriormente citados, uma complementação dos dados coletados em dois aspectos: Primeiramente, a identificação ou não das práticas que, ao promoverem o desenvolvimento de novas tecnologias, levaram à exclusão social no universo do labor. Em outro plano, examinamos as práticas sustentáveis que preservam o trabalho e a produção de renda. A Tabela 01 evidencia os três eixos mencionados, associando-os aos conceitos que nortearam as análises.

**Tabela 01:** Eixos de análise e seus respectivos conceitos.

Eixos de análise	Conceitos de direcionamento	Autoras e autores	Obras
Vinculação com a tecnologia e a inovação no cotidiano dos docentes.	Governamentalidade	Michel Foucault	Microfísica do poder (2019).
Requisitos gerais para atuar na área e valores compartilhados.	Verdade e saber; sujeitos e processos de subjetivação.	Michel Foucault Félix Guattari Suely Rolnik	Microfísica do poder (2019). A verdade e as formas jurídicas (2002). Resumos dos Cursos do Collège de France (1970-1982) (1997). Micropolítica: Cartografia dos desejos (1996).
Tecnologia e inovação na interface com as formas de exclusão	Exclusão social Sustentabilidade social Desemprego	Bader Burihan Sawaia Eugenia Figueiredo Andrea Colantonio Viviane Forrester	Psicologia social e o estudo da desigualdade: reflexões para o debate (2019). Social sustainability: an exploratory analysis of its definition, assessment methods, metrics and tools (2009). O horror econômico (1997)

**Fonte:** Elaboração do autor.

As análises elaboradas buscaram fazer uma articulação entre a teoria estudada e a experiência cotidiana dos docentes participantes, colocando em relevo as maneiras como suas práticas transitam ora em busca de soluções para diferentes impasses na sociedade, ora pela precipitação de exclusão social. Ambas as possibilidades, como será apresentado, ganham forma no cenário de tecnologia e inovação.

## **6.TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E EXCLUSÃO SOCIAL NA PERSPECTIVA DE DOCENTES ENGENHEIROS**

Neste momento, apresenta-se a análise da parte empírica desta pesquisa. Os docentes entrevistados serão chamados pelos nomes de Roberto, Pedro, Fernando, José e Lucas, sendo os nomes todos fictícios. A seção está dividida em três momentos organizados de acordo com os três eixos apontados na metodologia. No primeiro deles, trazemos para análise o conceito de governamentalidade, buscando evidenciar como as percepções dos entrevistados a respeito da tecnologia e inovação se anexam às táticas dessa racionalidade. Em seguida, serão apresentadas as estratégias que os participantes utilizam em suas práticas no cotidiano da docência, no intuito de evidenciar a atenção voltada ao mercado e seus efeitos. Já no segundo momento, mostraremos quais componentes de subjetividade, colocados em circulação pelos docentes, fazem parte da formação de profissionais na área de engenharia. Complementarmente, apontaremos efeitos que podem decorrer quando tais verdades ganham aderência e legitimidade por parte da população. Na terceira parte serão delineados os pontos de vista dos participantes acerca da relação entre a utilização de tecnologia e inovação e os processos de exclusão social relacionados ao trabalho e à renda. Para isso, notabilizaremos fragmentos ligados ao funcionamento do capitalismo atual que, quando colocados em circulação no campo social, produzem linhas complexas e descontínuas que engendram tais impasses.

### **6.1.EIXO 1: VINCULAÇÃO COM A TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO COTIDIANO DOS DOCENTES**

Para começar este eixo, cabe retomar o conceito de governamentalidade, tal qual apresentado na seção dois desta pesquisa. Analisar as práticas de governo voltadas para a produção de tecnologia e inovação no Brasil significa, entre outras coisas, investigar a disposição dos elementos e ações no intuito de favorecer a formação profissional no campo técnico, atendendo às demandas de mercado (BRASIL, 2002).

Os aportes financeiros e a expansão do ensino voltado às áreas tecnológicas são exemplos da disposição de elementos que propiciaram que instituições educativas, financiadores, docentes e pesquisadores tomassem decisões

em favor do desenvolvimento de tecnologia e inovação. Devido ao programa de expansão do sistema de ensino federal e a reestruturação universitária (MEC, 2005) com vistas a disseminar cursos de graduação e pós-graduação com ênfase na tecnologia e inovação, a demanda do Estado por docentes dessas áreas foi uma dimensão de destaque. Desse modo, a criação de vagas para docentes decorre de um efeito direto das disposições de ações que, segundo o Livro Branco da Ciência e Tecnologia, buscavam assegurar recursos humanos compatíveis com “[...] as necessidades e dinâmica dos processos de inovação” (BRASIL, 2002, p. 50). Sobre as vagas, o participante José destaca: “[...] na época, quando eu acabei o doutorado, tinha muito concurso para todo lado. Eu fiz três concursos para UTF no mesmo ano. Agora, não tem nem concurso mais direito. Então, eu pude escolher” (José, participante da pesquisa, 2020).

Similar ao ocorrido com José, Pedro relata que, antes de finalizar o doutorado, havia trabalhado em outras instituições. No entanto, conta:

Assim que eu terminei, o doutorado me vi na possibilidade de prestar concurso público e os concursos que apareceram na época. Um dos concursos foi para UTFPR, na qual eu prestei e passei. Eu não tinha, antes de vir para UTF, no campus daqui, eu não tinha a pretensão de ser um professor exclusivo da UTFPR. Eu tinha a pretensão de ser um professor, mas poderia ser tanto da esfera estadual quanto da esfera federal. E nunca tive também uma visão de tem que ser no Paraná, em Santa Catarina, em São Paulo ou em qualquer lugar específico. Eu acho que a UTFPR acabou me escolhendo e não eu a UTFPR. Como eles tinham a oportunidade, apresentaram o concurso público. Vim conhecer o campus, achei muito interessante a estrutura, é uma estrutura diferenciada, comparada com outros campi da UTFPR. Ele é um campus de respeito, é um campus que tem bastante estrutura e achei interessante prestar o concurso aqui. Felizmente, acabei passando no concurso público e me tornei professor desde então (Pedro, participante da pesquisa, 2020).

A constituição de vagas evidenciada nas falas de José e Pedro está associada às estratégias do Estado em favor da formação de recursos humanos promovida por meio do acesso “[...] à tecnologia, à pesquisa e à inovação” (BRASIL, 2015, p. 4). Na promoção dessa formação profissional, o relato de Pedro evidencia outro fator presente nas estratégias da governamentalidade brasileira e que foi decisiva em sua escolha. A estruturação de uma universidade carece de planejamento, financiamento e execução, configurando uma atividade complexa. Tal atividade requer a ação de diferentes órgãos e agentes, deixando evidentes uma série de desafios a serem enfrentados por quem se dispõe a atuar em sua implantação (BRASIL, 2002), fato que pesou na decisão de Pedro.

Na esteira das táticas dispostas pelo Estado estão também os investimentos econômicos (CGEE, 2010). Roberto aponta as fontes de fomento à produção de tecnologia e inovação como uma estratégia interessante e essencial para a área. Em sua experiência de trabalho na indústria, precisamente no período entre 2006 e 2012, em que Roberto atuou na busca por recursos, o docente assinala ter angariado 2 milhões de reais em recursos de modalidade não reembolsável para a produção de inovações. Além desta modalidade, Roberto ainda menciona a doação de terrenos, articulada pela autarquia de uma cidade próxima. Segundo o entrevistado:

Não sei se você chegou a ver na rodovia. Tem várias empresas grandes de *software*. A prefeitura deu o terreno para essas empresas. Tem grandes empresas ali, muitas delas começaram bem pequeninhas. As pessoas acham que é meio de repente, não é não. Então, quem consegue mostrar que tem uma capacidade de inovação grande consegue esse tipo coisa, por exemplo, um terreno para construir sua empresa. Olha que interessante, as empresas lá tão tudo... Foram instaladas em terrenos doados (Roberto, participante da pesquisa, 2020).

Roberto mostra um ponto relevante da governamentalidade em relação a disposição dos fomentos: a diferença de origem das fontes de subsídios. Uma vez que, para Foucault (2019), essa forma de governo não está limitada a uma única organização, as distintas fontes evidenciam as dimensões institucionais, que se prolongam por entre diferentes níveis hierárquicos. Desse modo, a ação institucional não está consolidada em uma única esfera do Estado, seja ela federal, estadual ou municipal, mas pulverizada em diferentes esferas, incluindo aí a iniciativa privada (LAZZARATO, 2017). Tal pulverização implica a distribuição de poderes que, como menciona Roberto, age gradualmente. Tal estratégia busca alcançar um fim específico: o de construir um “[...] ambiente favorável à inovação no País” (BRASIL, 2002, p. 36).

Foucault (2019) menciona que a governamentalidade articula uma multiplicidade de fins específicos. Um dos objetivos dessa produção, apontado na seção dois, é sua dimensão social, que deve “[...] contribuir para um país mais dinâmico e socialmente mais justo” (BRASIL, 2002, p. 12). Assim, questionamos: como essas contribuições acontecem? Para Roberto, essa relação envolve a saúde. Em suas palavras:

Você imagina, né, lá no meio da Amazônia, as pessoas não tem acesso a um médico cardiologista por n motivos e a pessoa precisa de um diagnóstico.

Então, um técnico, um enfermeiro pode coletar esse sinal, enviar online, ou fazer isso online junto com o cardiologista. Ele analisa e já faz um diagnóstico (Roberto, participante da pesquisa, 2020).

A importância atribuída por Roberto às inovações tecnológicas não está atrelada simplesmente aos cuidados com o corpo, mas sim ao cerne que mantém o corpo vivo. As possibilidades de integração da tecnologia com a área da saúde, sob o ponto de vista de Lucas, também podem contribuir para a anexação de sujeitos à engenharia:

Meu orientador orientava uns trabalhos em processamento de sinais, em processamento de sinais biológicos tudo mais. Eu tinha muito interesse nisso daí. Porque foi uma das primeiras vezes que eu vi que eu posso utilizar essas coisas de engenharia para coisas da saúde. Essa questão de mudança, de misturar áreas, eu percebi que eu gostava muito. E tem o lado do processamento de sinais biomédicos que também eu acho legal porque, sei lá, de repente aplicar numa coisa mais interessante assim, em termos sociais, de saúde (Lucas, participante da pesquisa, 2020).

Lucas evidencia que o âmbito de processamento de sinais biológicos chamou sua atenção por possibilitar que ele associasse a área da engenharia diretamente aos benefícios para a saúde da população. Assim, Lucas e Roberto descrevem os meios pelos quais a produção de tecnologia e inovação tornam a vida de pessoas possível. Desse modo, engendra-se a ideia de que, como menciona a mudança na Emenda Constitucional 85, tecnologia e inovação são estratégias alinhadas com o desenvolvimento social e econômico (BRASIL, 2016).

A importância das inovações tecnológicas é descrita por José também na área da saúde. O participante elucida a possibilidade de intervir em:

[...] uma certa limitação que a pessoa que nasce com algum problema, com alguma deficiência, isso vai ser corrigido. No futuro pode ser que a gente possa ser curado ou mesmo auxiliado. Então, isso permite que problemas que você olha hoje e fala 'não, um dia vai ter solução', isso aumenta a crença na ciência. E isso impacta também na sociedade. Eu acho que é positivo. Então, a gente sempre quer fazer mais, pesquisar mais para chegar nesse futuro utópico aí (José, participante da pesquisa, 2020).

A partir da promessa de soluções para problemas, no momento insolúveis, José mostra que, sob seu ponto de vista, a população confere uma certa legitimidade ao trabalho do pesquisador. Com isso, o docente aponta para um fator importante na execução de suas atividades: o reconhecimento da população em função do uso direto da tecnologia em seu cotidiano. A percepção positiva da população (CGEE, 2019) e sua adesão aos equipamentos tecnológicos (IBGE, 2020c)

são relevantes, uma vez que podem servir como justificativa para ampliar o desenvolvimento de pesquisas na área. Tal reconhecimento é expresso quando José relata sua vontade em pesquisar para contribuir para a construção de um futuro melhor. Desse modo, o reconhecimento por parte da população é preponderante para o docente, que se mostra comprometido com o avanço de tecnologia e inovação.

De maneira análoga, Roberto descreve a relação entre a população e as inovações tecnológicas. Para ele, quando uma inovação tem “[...] apelo direto junto à população [...] as pessoas gostam, as pessoas entendem, mesmo os que não são da área de engenharia, as pessoas compreendem a utilidade e tudo mais” (Roberto, participante da pesquisa, 2020). O reconhecimento funciona, então, como um aliado dessa produção e serve para aumentar a implicação do docente no progresso de tecnologia e inovação pela via da satisfação e uso cotidiano. Para Roberto, quando esse desenvolvimento faz sentido para a população, “[...] é onde o engenheiro fica feliz. O ciclo da felicidade do engenheiro” (Roberto, participante da pesquisa, 2020). Portanto, um dos vetores que facilita essa vinculação está no reconhecimento social dos resultados e sua aplicação direta. José complementa que a tecnologia gera “[...] uma esperança na população de que qualquer problema tem solução” (José, participante da pesquisa, 2020).

A expansão das áreas tecnológicas no Brasil acontece em meio a uma dinâmica política que envolve as ações de diferentes países. Nessa dinâmica, Foucault (2019) assinala que a força de um Estado não está apenas no trabalho da sua população, mas na relação econômica e política entre países. Uma vez que o Estado brasileiro afirma que “[...] muitas nações se referem à Ciência e Tecnologia como uma questão de poder” (CAPES, 2004, p. 49), ele associa a intensidade da força política e econômica aos impactos internos e externos trazidos pela tecnologia e a inovação. José reforça essa ideia e assinala: “[...] é inevitável. Se um país parar, o outro faz” (José, participante da pesquisa, 2020). Assim, tal desenvolvimento torna-se fundamental na relação entre os países, sendo motor essencial na geração de renda e bem-estar social (CAPES, 2004). Sobre a interferência de tecnologias em relação à proximidade que os países mantêm junto à população, Roberto assinala:

Parece que, veja os dados, os países mais desenvolvidos são aqueles que têm a maior inclusão de tecnologia e inovação junto à população. Não sei se eu tô falando abobrinha, mas eu sempre percebo isso: quando as pessoas têm acesso, as pessoas sabem mais, sabem escolher melhor, melhoram a sua percepção sobre o mundo e tudo mais (Roberto, participante da

pesquisa, 2020).

O grau de desenvolvimento tecnológico dos países centrais, para Roberto, constitui uma premissa para uma melhor condição de vida. Segundo ele, o nível de inserção de tecnologia reflete diretamente na forma de ser da população, pois, em consequência desse progresso, ela passa a ter uma compreensão melhor do mundo. Fernando afirma que a importância deste aprimoramento tecnológico é essencial na construção de um mundo melhor, segundo ele:

A população só desenvolve com o desenvolvimento tecnológico. Além disso, nós temos aí outras coisas mais para a área de energia agora, deixando de ter gases poluentes ou diminuindo gases poluentes por energias limpas, que pode fazer com que o planeta consiga ficar um tempo maior sem tantos danos à natureza. [...] Então, isso só é possível com o desenvolvimento tecnológico, não teria como a gente fazer isso se a gente não tivesse baterias cada vez melhores, placas solares cada vez mais eficientes. Então, assim, basicamente o mundo, ele depende do desenvolvimento tecnológico. (Fernando, participante da pesquisa, 2020).

Foucault (2019) menciona que a governamentalidade age de diferentes maneiras. Como explanado por Fernando, uma dessas maneiras relaciona-se com a ideia de que a contínua produção de tecnologia e inovação é fundamental para a vida humana. Ao afirmar a importância das áreas tecnológicas, o docente lembra uma das metas das instâncias educacionais superiores que é a obrigatoriedade de formar “[...] pessoas qualificadas para inovação” (BRASIL, 2002, p. 27), fato que reforça a adesão dos participantes. Nessa direção, Fernando apresenta a necessidade de produção e armazenamento de energia, combate à poluição e a preservação da natureza como alguns dos dilemas contemporâneos, para os quais as soluções são baseadas nos desenvolvimentos da área. Uma vez que tais resoluções permitem majorar o progresso social e econômico no país (MCTIC, 2019), estudá-las e resolvê-las passam a funcionar como um dos meios (FOUCAULT, 2019) para se alcançar a filiação de sujeitos a tais valores. Assim, Fernando complementa: “[...] então, a tecnologia, ela tem muitas coisas boas” (Fernando, participante da pesquisa, 2020). Por meio desses benefícios, os profissionais da área são vistos como motores dessa produção. É o que José indica:

E a [contribuição da] engenharia como um todo é resolver problemas e melhorar as soluções existentes. Então, a gente vai, principalmente nessa disciplina [referenciando uma disciplina técnica], a gente vai vendo isso gradativo, a cada novo capítulo é uma melhora do anterior que veio depois, então fica claro [...] isso que as disciplinas mais práticas e técnicas vão mostrar que a função do engenheiro é resolver um problema ou melhorar a

solução já existente e, quando ele faz isso em grupo e com criatividade, pode se abrir possibilidades muito lucrativas ou que tragam muitos benefícios. (José, participante da pesquisa, 2020).

De modo análogo a Fernando, José associa a engenharia à área precursora desses benefícios. Esta aderência articula tanto o interesse do indivíduo quanto o interesse do Estado, já que ambos, segundo Foucault (2019, p. 426), “[...] constituem o alvo e o instrumento fundamental de governo da população”. Cabe ressaltar que essa gerência acontece no detalhe e um exemplo dela está na fala de Pedro:

Eu sou um entusiasta, eu trabalho com tecnologia, eu gero tecnologia, trabalho com diversos pontos. Vejo os meus egressos criando coisas boas para a sociedade, criando condições da gente ter um serviço que facilita a nossa vida de maneira geral, ou uma forma de criar mais rápido ou com mais clareza, com menos burocracia, com menos trabalho ou com menos energia negativa aquilo que a gente já tem pra ser realizado. Então, resumindo eu sou um entusiasta da tecnologia (Pedro, participante da pesquisa, 2020).

Pela disposição de estudos e agentes sociais na expansão universitária, que é articulada às políticas de desenvolvimento econômico e industrial (MEC, 2005), cabe tratar como o mercado e a indústria se relaciona com o cotidiano dos docentes participantes. Fernando esclarece sua percepção sobre a função da tecnologia e inovação na sociedade:

Então, assim, na minha visão geral, como um todo, é que é imprescindível para sociedade sempre trabalhar com o maior nível de tecnologia possível, e... Porque isso aumenta a produtividade. Assim, muitas pessoas acabam tendo que se preparar para o uso dessas tecnologias e também para se colocar no mercado de trabalho. Então, eu não consigo ver hoje o mundo como é sem a pesquisa, sem a parte de pesquisa para o desenvolvimento tecnológico e para inovação. Eu pessoalmente acho, assim, eu trabalho com isso, com a questão do desenvolvimento tecnológico. Basicamente, todas as pesquisas que eu faço elas são... Elas visam algum problema ou alguma coisa que a gente detecta que falta na indústria, e assim, às vezes até coisa mais simples. Então, o que eu penso, é que você, tendo um desenvolvimento, fazendo as coisas, usando algoritmos, usando tecnologia, você consegue aumentar a produtividade (Fernando, participante da pesquisa, 2020).

Para Fernando, qualquer pesquisa realizada por ele está ligada ao desenvolvimento tecnológico, uma vez que ele aumenta a produtividade e as facilidades populacionais. Assim, governar nessa direção interfere na melhoria dos procedimentos e protocolos implantados nas indústrias. Como analisado na seção dois deste estudo, a indústria e o mercado constituem o principal objetivo da governamentalidade voltada à produção de tecnologia e inovação. Para o Estado,

estes “[...] são patrimônios sociais que permitem gerar desenvolvimento sustentável, ampliando a produtividade e a competitividade do país, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida, através da aceleração da criação e qualificação de empregos [...]” (CAPES, 2010, p. 180).

Em consonância com tais objetivos estatais, Pedro assinala o progresso da esfera industrial como sua maior finalidade (BRASIL, 2016). Questionado a respeito da ligação entre a produção de tecnologia e inovação e a geração de trabalho e renda, o docente aponta:

O objetivo do uso da tecnologia é melhorar a nossa qualidade de vida, mas não é a qualidade de vida etérea. É o jeito que a gente vive a vida e nós vivemos a vida, grande parte dela, trabalhando e a outra parte dela tendo o nosso período de lazer. E o período de lazer de uma pessoa tá geralmente vinculado com o período de trabalho de outras pessoas. Quem gera, por exemplo, os filmes? A gente, na nossa hora de lazer, tá assistindo um filme. Mas é o trabalho de um ator, é o trabalho de um editor, é um trabalho de quem trabalha fornecendo o serviço. [...] A tecnologia é utilizada para trabalho sem sombra de dúvida. Todos esses pontos tecnológicos que a gente tá citando até agora criam oportunidades de trabalho. Fazem com que pessoas possam atuar em benefício da sociedade, tendo lucro em contrapartida (Pedro, participante da pesquisa, 2020).

Ao mencionar a qualidade de vida, o docente a circunscreve na esfera do mercado, do trabalho e do lazer, afirmando uma pluralidade de fins. Nesta acepção, a qualidade de vida inscrita na esfera do trabalho busca “[...] atender às prioridades das políticas industrial e tecnológica nacional” (BRASIL, 2016, p. 1). Foucault (2019, p. 428) assinala que a ênfase na economia emerge “[...] como técnica de intervenção do governo no campo da realidade”, cujo funcionamento, no campo aqui analisado, reconhece o trabalho do docente como relevante para o “desenvolvimento econômico e social” (BRASIL, 2009, p. 3). Assim, é por meio do mercado que se pode auferir, segundo Roberto, o título de inovação a um desenvolvimento tecnológico, uma vez que “[...] no mundo industrial, você vê a inovação se as pessoas começam a comprar o que inventou” (Roberto, participante da pesquisa, 2020). Para José, tal métrica evidencia que “[...] nem sempre é a melhor tecnologia que ganha, mas quem tem a melhor estratégia” (José, participante da pesquisa, 2020) em atendimento à lucratividade. Um exemplo disso é citado por Pedro, que, baseado em sua experiência na indústria, relata a existência de um “[...] departamento técnico que tenta enxergar quais são os serviços que de fato são do interesse dos clientes para tentar criar um produto com o maior interesse possível do público” (Pedro, participante da pesquisa, 2020).

Lucas evidencia uma das formas de ação da governamentalidade, cujo alvo é o próprio docente em sua relação com a pesquisa. Retomando as ideias de Foucault (2019, p. 426) que tanto o interesse individual quanto o interesse coletivo “[...] constituem o alvo e o instrumento fundamental do governo da população”, é possível perceber o ajuste que Lucas faz de seus objetos de pesquisas, direcionando-os para a indústria. De acordo com o docente:

[...] mesmo que seja tecnológica, é uma universidade pública. Então, eu tenho a minha autonomia de pesquisa. Conversando com o pessoal que já estava trabalhando aqui, com os professores mais antigos, com o diretor de graduação, com o diretor de pesquisa tudo mais, eu senti muito esse discurso que ‘ah, a gente é uma universidade tecnológica, a gente ainda tá descobrindo o que é ser uma universidade tecnológica aqui no Brasil. E, então, mesmo que não seja uma obrigação, seria muito interessante que você vestisse a camisa e entendesse um pouco mais dessa, o quê que seria essa vocação diferente da universidade’. E, assim, para mim no primeiro momento gerou ao mesmo tempo um certo incômodo que eu falei ‘nossa, será que as coisas que eu estudei até agora não vão servir muito?!’. Por outro lado, me serviu como motivação, o desafio de tentar entender mais o outro lado, para, tipo, ‘beleza eu tenho um monte de coisa abstrata, mas como é que eu posso utilizar isso para, de repente, uma coisa mais prática, para beneficiar de fato algum setor, alguma coisa’. Então foi uma motivação que para mim foi importante para tentar entender onde eu posso tentar utilizar essas coisas. Eu acho que foi importante para mim como pesquisador porque me possibilitou procurar, foi o que me motivou a procurar um pouco mais essas coisas. E até como professor em questões didáticas para chegar na sala de aula e dar exemplos: ‘olha, essa coisa abstrata que vocês tão vendo aqui vocês vão utilizar depois nisso aqui’. Então eu acho que me serviu positivamente tanto em questão de pesquisa quanto em questão acadêmica mesmo. (Lucas, participante da pesquisa, 2020).

Ao reconhecer sua liberdade para definir as pesquisas a serem realizadas, Lucas delimita um caminho a ser seguido tendo como foco a esfera industrial. Esse modo de pensar atravessa tanto o docente quanto os estudantes. Ao mencionar os exemplos didáticos que compõem seu repertório, Lucas dá destaque a alternância da posição de seu interesse, que ora é alvo, ora é instrumento da governamentalidade. Em ambos os casos, ganha destaque a intensificação da produção de tecnologia e inovação com vistas a atender às demandas do mercado circunscritas na esfera industrial.

De modo similar, Fernando relata a inserção de exemplos do cotidiano da docência. Questionado sobre as estratégias utilizadas para desenvolver as habilidades que o docente compreende como importantes para a engenharia, Fernando pontua:

Uma das coisas que eu faço, que eu já notei algum resultado, é sempre inserir

problemas reais nas discussões. [...] E os alunos se interessam muito por problemas reais. Então, uma das características das aulas e das avaliações é sempre essa, colocar condições reais para que os alunos, a partir do que eles aprenderam, consigam aplicar naquele problema [...] vou dar um exemplo que é da minha área que é de máquinas elétricas. Hoje um dos grandes problemas que tem na indústria é a operação de máquinas elétricas com inversor de frequência [...]. (Fernando, participante da pesquisa, 2020).

Fernando mostra como constrói com os estudantes formas de intervir com vistas a aprimorar a formação profissional. As demandas industriais e de mercado ocupam grande parte do acervo de finalidades do progresso de tecnologia e inovação engendrados pelos governantes. Em consequência, estes exemplos engendram-se por meio de pequenos vetores formativos que, segundo Lazzarato (2017, p. 12), podem conduzir “[...] o indivíduo a reagir de uma maneira mais do que de outra” e, assim, pulverizar a preocupação com a indústria no cotidiano dos docentes e discentes.

Ainda que a indústria pareça ser um dos focos de produção de tecnologia e inovação, como visto na seção dois, a governamentalidade, como uma forma de poder (FOUCAULT, 2019), encontra dificuldades a serem superadas. Uma delas se dá no próprio funcionamento do mercado. A respeito disso Roberto descreve:

Fazer inovação é algo caro, fazer inovação é algo com um nível de certeza muito baixo, fazer inovação é um risco muito grande e custa dinheiro. Então, a relação custo benefício da inovação muitas vezes é baixo. Existem no Brasil, ainda existem, muitos órgãos de fomento que vão apostar na sua inovação, eles vão dar dinheiro deles para você fazer inovação e você não vai devolver o dinheiro deles. (Roberto, participante da pesquisa, 2020).

Mesmo que o aprimoramento tecnológico esteja alinhado com interesses de empresas e indústrias privadas, ele depende da ação do Estado para difundir-se. Assim, de acordo com Lazzarato (2017, p. 169), “[...] a propriedade do Estado continua a ser ‘pública’, mas ela é destinada a fazer prosperar a prosperidade ‘privada’”. Para o mercado, segundo o docente, os custos, os riscos e a incerteza na geração de tecnologia funcionam como obstáculos para seu avanço.

Como abordado na seção dois, a baixa inserção de pesquisadores com a titulação de mestres e doutores na indústria (CGEE, 2019a) configura outro obstáculo. José reforça a escassez no envolvimento do mercado com a pesquisa e afirma que há “[...] pouco conteúdo em pesquisa, pouco foco de pesquisa, pouco desenvolvimento mesmo de produto” (José, participante da pesquisa, 2020). Isso permite entrever que o empenho governamental em formar profissionais e

pesquisadores para atuar em tecnologia e inovação defronta-se com dificuldades políticas no âmbito industrial. Assim, o mercado de trabalho dessas áreas compõe um dos cenários de embate entre a implementação ou não dessas inovações. É nesta esfera cotidiana que Lucas destaca as dificuldades quanto à consolidação de novos projetos na indústria. Para ele:

Então eu acho que, principalmente no Brasil, a indústria não é muito ligada na questão da pesquisa. A gente sente muito isso na questão da universidade, quando a gente propõe uma solução nova de pesquisa há muita resistência porque há muita desconfiança: Será que vai dar certo? Será que vai ser bom? Então, eu acho que não afeta [o setor industrial] numa velocidade tão rápida porque tem muita resistência sim [...] (Lucas, participante da pesquisa, 2020).

A dúvida e a desconfiança emergentes no cotidiano fabril em relação à produção de tecnologia e inovação, elencadas por Lucas, dificultam sua expansão. Ao mesmo tempo, os participantes mostram como as pesquisas são essenciais no progresso da sociedade e, conseqüentemente, beneficiam a população, reafirmando a importância desse investimento governamental, ainda que, em larga medida, ele tenha como atendimento prioritário as demandas do mercado.

Nesse primeiro eixo, que apresentou e analisou a vinculação dos participantes com a tecnologia e a inovação, foi possível mostrar que a formação dos profissionais nesse âmbito acontece minuciosamente, valendo-se de componentes de subjetivação bem marcados. Entre eles, destacam-se o reconhecimento social, o empenho em apresentar soluções para problemas cotidianos, a valorização das indústrias como geradores de emprego e renda e a possibilidade de contribuir para o avanço da sociedade. Isso demonstra que a vinculação com a área participa da construção de maneiras de ver e se posicionar no mundo. Apresentaremos, na sequência, os depoimentos dos participantes sobre os requisitos necessários para atuar na área de tecnologia e inovação.

## 6.2.EIXO 2: REQUISITOS GERAIS PARA ATUAR NA ÁREA E VALORES COMPARTILHADOS

Alguns apontamentos merecem destaque para iniciar este eixo. O primeiro deles é o entendimento de que o sujeito é construído e também construtor de sua história (ALMEIDA, 2012). Por essa razão, abandona-se a ideia de que há uma essência humana natural para atribuir-lhe um papel ativo e transformador da sua história. Consoante, o segundo ponto diz respeito ao contexto em que está inserido,

sobre o qual Foucault assinala serem as condições sociais e políticas “[...] o solo em que se formam o sujeito, os domínios de saber e as relações com a verdade” (FOUCAULT, 2002, p. 27). A partir desses pontos, abordar os requisitos e os valores compartilhados para atuar na área de engenharia implica investigar, sob o ponto de vista dos participantes, as prescrições, ideias e princípios (FOUCAULT, 1997) que direcionam a difusão de modos de vida voltados à produção de tecnologia e inovação.

Tal funcionamento ocorre a partir da circulação de componentes de subjetivação no campo social que podem ser assumidos “[...] por indivíduos em suas existências particulares” (GUATTARI; ROLNIK, 1996, p. 33). Um primeiro elemento colocado em cena nos relatos diz respeito à vontade de aprender. Lucas a relaciona com a disposição para buscar conhecimentos novos ao mencionar:

Eu acho que o primeiro ponto é interesse em aprender, vontade em aprender. Eu tive, em termos lá de pesquisa, eu tive muitos casos bons, tipo assim, era que o aluno vinha conversar comigo não tinha noção nenhuma, [...], mas quando veio trabalhar comigo, desempenhou trabalho maravilhoso, brilhante, porque foi atrás de aprender as coisas que não sabia. [...] a vontade de aprender, a animação de falar 'não. Eu vou aprender essa coisa legal e tudo mais'. Vai ser difícil ela desempenhar um bom trabalho se ela simplesmente falar 'não. Me ensina aí a receita de bolo que eu vou seguir', ou seja, não aprender, só fazer mecanicamente uma sequência de etapas. Isso é diferente de aprender alguma coisa. (Lucas, participante da pesquisa, 2020).

A vontade de aprender que Lucas assinala refere-se à realização de atividades laborais nas quais são necessárias buscas por informações, saberes e práticas novas. Assim, o entrevistado aponta que o desempenho no trabalho está atrelado ao grau de inovação, sendo que tal ideia, como mencionam Mansano e Carvalho (2015), pode ser incorporada pelos sujeitos em suas formas de viver, trazendo os mais diversos efeitos relacionais. Ressonante com a vontade de aprender, Pedro aloca outro componente subjetivo, que é a curiosidade. Esta, no seu entendimento, está no cerne do funcionamento dos processos para gerar inovação. O docente afirma:

[...] se ele mantém a curiosidade aguçada com certeza ele vai enxergar condições na natureza, no dia a dia que podem ser melhoradas. Se ele consegue enxergar uma condição e procura como resolver essa condição ele gera uma, e se ninguém fez isso antes, ele gera uma inovação. Ele gera algo que ele consegue modificar na vida das pessoas. [...] Eu acho que o mais importante é a curiosidade. Os alunos tem que ser curiosos, se você não tiver curiosidade de saber como funciona, é difícil ter interesse em trabalhar um pouco mais. [...] se ele tiver curiosidade ele consegue procurar, com facilidade que nós temos hoje de encontrar, as informações. Com a internet que nós temos, com as bibliotecas que nós temos. Então, nós temos muito acesso à informação de uma maneira muito mais fácil do que tinha antigamente, então

se ele tiver curiosidade, se ele tiver interesse, ele consegue trabalhar (Pedro, participante da pesquisa, 2020).

Pedro mostra que, para gerar inovações, cuja importância foi analisada no eixo anterior pelos participantes e envolve, segundo eles, a expectativa pela construção de um mundo melhor, é essencial manter a curiosidade operando nas atividades diárias com os estudantes. Desse modo, o docente expressa um componente de subjetivação que relaciona diretamente processos produtivos com “[...] as instâncias psíquicas que definem a maneira de perceber o mundo” (GUATTARI; ROLNIK, 1996, p. 27). Uma vez que o estudante é incumbido de se manter curioso, a forma de perceber o mundo difundida centraliza o desenvolvimento individual como alicerce desse sistema produtivo (LAZZARATO; NEGRI, 2013).

A relação entre um maior acesso à internet e o processo de aprendizagem fomentado pela curiosidade também é uma dimensão de destaque na fala de Pedro. O acesso, por meio da difusão do uso de celulares, internet e aplicativos de redes sociais no cotidiano da população (IBGE, 2018a; IBGE, 2020c; OLIVEIRA, 2018) é ressaltado por Lucas, que afirma:

Atualmente está muito mais disponível a questão da tecnologia em questão de acesso de informação. Então se deu de forma bem rápida, de repente você tinha total acesso. Tipo, um celular não tão caro assim, mas que já agrega muitas funções, já tem... Isso é resultado de um monte de pesquisa, de tecnologia, de desenvolvimento e tudo mais (Lucas, participante da pesquisa, 2020).

Na perspectiva de Pedro e Lucas, a acessibilidade tanto aos equipamentos quanto à internet ganha notoriedade na difusão de conhecimento. Tal propagação tem sido, aos poucos, legitimada pela população por meio da crescente adesão ao ensino à distância (ABED, 2019; INEP, 2019), por exemplo. Nesse sentido, Roberto assinala: “[...] olha que interessante né, mesmo longe de um polo educacional, com a tecnologia da informação, você pode ter acesso a esse conhecimento e melhorar o seu conhecimento e tudo mais” (Roberto, participante da pesquisa, 2020). Assim, o avanço das telecomunicações (LÉVY, 2001) e a proliferação do consumo de equipamentos tecnológicos favorecem a avaliação de que é necessário ampliar o acesso facilitado à educação, ou, como menciona Roberto, “[...] você universaliza a educação” (Roberto, participante da pesquisa, 2020).

O acolhimento desse enunciado (FOUCAULT, 2019) tem como um de seus efeitos a minimização de impasses existentes no campo social relacionados às

estratégias utilizadas e os efeitos políticos da aquisição de conhecimento, enquanto se enfatiza o mérito individual no desenvolvimento do sujeito. A educação, nessa perspectiva, acaba sendo confundida com a aquisição de informação, o que mantém distância considerável com a produção de conhecimento e se aproxima, como menciona Stengers (2019), de um rápido treinamento profissional. Por conseguinte, também no campo educacional, dissemina-se a necessidade de uma busca pró-ativa por conhecimento e, assim, se fomenta uma espécie de “[...] independência progressiva da força de trabalho, enquanto força de trabalho intelectual e trabalho imaterial em face ao domínio capitalista” (LAZZARATO; NEGRI, 2013, p. 54).

Nesta direção, Pedro apresenta um outro componente que se relaciona com o desempenho individual: a perseverança. O docente retrata:

Na perseverança eu tento mostrar pra eles que ninguém nasceu sabendo, que o objetivo da universidade é capacitar as pessoas. Não é diminuir uma pessoa em relação a outra pelo fato dela não conhecer aquilo que ela se propõe a conhecer durante as atividades. Então eu tento mostrar para eles que não vale a pena você não correr atrás com perseverança das coisas que você tem interesse, e mostrar que mesmo alguns assuntos que tem dificuldade, se você consegue não se dispersar durante o caminho para chegar no grau de conhecimento que você quer, a informação, ela existe. A informação, ela está disponível. Então se tiver perseverança vocês conseguem, de maneira geral, transformar as informações em conhecimento (Pedro, participante da pesquisa, 2020).

Uma vez que a informação é tida como existente e ampla, o docente ressalta o comprometimento em não se dispersar na sua busca e, desse modo, espalha-se a ideia de que o sujeito possui as condições necessárias para conduzir livremente seu próprio aperfeiçoamento profissional, à revelia das pressões para avançar na formação. A produção deste componente de subjetividade é endossada por José, que, em relação ao aprendizado contínuo, aponta:

Como a gente tem mais acesso à informação, com a tecnologia você consegue estudar, aprender e ver como que o mundo funciona. Então, ao invés de ter aquele pensamento retrógrado, retrógrado que eu digo assim antigo de como as coisas funcionavam, hoje você, com a tecnologia, você pode, se você tiver vontade e não for cabeça fechada, dá para você aprender e ver como que funciona (José, participante da pesquisa, 2020).

José salienta que é a partir da vontade e abertura do sujeito que se torna possível ampliar a compreensão do funcionamento do mundo. Esse engajamento, a partir da mobilização de tais elementos, pode, de acordo com Lazzarato (2017), fazer de:

[...] cada um de nós um 'sujeito' responsável e culpado pelas suas próprias 'ações' e 'comportamentos'. O 'sujeito livre', no sentido de 'libertado' de toda a subordinação pessoal, realiza-se na figura do empreendedor de si e na figura do consumidor que escolhe de maneira 'soberana' em meio a uma panóplia infinita de mercadorias (LAZZARATO, 2017, p. 172).

Foucault (2019) ressalta o funcionamento de uma máquina complexa de poder que circunscreve as relações sociais em certos valores e, nesta acepção, Roberto relata sua percepção enquanto alguém que é atravessado pela difusão da facilidade de acesso e disponibilidade de informação. O docente assinala:

[...] a enorme quantidade de informações, as pessoas, e eu me incluo, parece que sentem mais cobradas em saber tudo que tá acontecendo da melhor forma possível. Se você conversar com seus pais ou com qualquer outra pessoa, eles vão falar que antigamente a vida era mais simples por quê? Por que você não precisava conhecer, saber tantas coisas. 'Poxa, mas isso é uma alienação, a pessoa vivia alienada por isso... Isso não pode ser uma coisa boa'. Eu concordo que nos aspectos políticos, aspectos econômico, as pessoas não sabiam muito bem o que acontecia ao redor delas. Hoje elas sabem e, ao mesmo tempo que elas têm essas informações, elas não sabem muito bem o que fazer com isso [...] (Roberto, participante da pesquisa, 2020).

Dada a disponibilidade da informação, Roberto pressupõe uma responsabilização de cada um sobre o acesso e o uso dela para conquistar o conhecimento acerca dos acontecimentos do que se passa ao seu redor e no mundo. Tal pressuposição funciona, de acordo com Guattari e Rolnik (1996), como um quadro de referência imaginário, em que qualquer pessoa poderia acessar a informação contando com seu interesse e disponibilidade. Segundo os autores:

É como se a ordem social para se manter tivesse que instaurar, ainda que da maneira mais artificial possível, sistemas de hierarquia inconsciente, sistemas de escalas de valor e sistemas de disciplinarização. Tais sistemas [...] abrem todo um campo de valorização social onde os diferentes indivíduos e camadas sociais terão que se situar. (GUATTARI; ROLNIK, 1996, p. 41).

Ao situar suas percepções dentro deste campo de valorização social, o relato de Roberto faz alusão a dois componentes de subjetivação capitalísticos apontados por Guattari e Rolnik (1996): a segregação e a culpabilização se alternam na sua fala, que, por um lado, aponta a continuidade da separação entre as pessoas que sabem utilizar tais conhecimentos em seus cotidianos e as que não o fazem e, por outro lado, evidencia a culpa por meio da cobrança por estar ou não informado plenamente sobre os acontecimentos ao seu redor. Sobre os efeitos percebidos pelo sujeito, Guattari e Rolnik (1996) sublinham uma possibilidade: "E aí se pensa que a melhor coisa que se tem a fazer é calar e interiorizar esses valores" (p. 41). Tal

interiorização também produz, segundo os autores, efeitos em nível das relações sociais, uma vez que possibilita a difusão dessas ideias (GUATTARI; ROLNIK, 1996).

Na sequência, José salienta a importância de um outro componente: estar receptivo ao surgimento de inovações. Segundo o participante:

Um requisito que eu acho importante é abertura para as tecnologias novas, para aprender as tecnologias novas. Então a gente está sempre vendo muitas coisas surgindo, então para quem está na área tem que estar disposto a: 'surgiu um novo método de fazer esse processo, então eu vou aprender aquele método mesmo que o que eu estou usando hoje seja suficiente por que pode ser que amanhã já não seja'. Como muda muito rápido a gente não pode ficar fechado e tem que estar em constante aprendizado justamente por isso, por estar buscando as tecnologias e vendo se vale a pena mudar para ela. [...] a eficiência nesse aspecto tecnológico tem muito a ver com a velocidade. Com que velocidade você consegue atender essa nova tecnologia que surgiu aí. (José, participante da pesquisa, 2020).

A abertura e a receptividade à tecnologia e à inovação, como componentes de subjetividade sublinhados pelo docente, ganham relevância por conectar o ritmo das inovações no mercado ao ritmo da absorção de novas tecnologias pelos sujeitos em seu dia a dia. Assim, difunde-se uma característica muito presente na contemporaneidade capitalista, que consiste em colocar as forças de trabalho e consumo conectadas “[...] ao imperativo de não desacelerar, de não perder tempo [...]” (STENGERS, 2019, p. 14). Fernando endossa esse elemento, uma vez que, para ele, é necessário “[...] iniciativa para procurar novas tecnologias. Não dá para ficar esperando muito não” (Fernando, participante da pesquisa, 2020). Em contraponto ao estímulo de se manter ativo, a pausa ou, seguindo as ideias de Crary (2016), o sono, não é lucrativo. Precisamente nesse sentido, o autor complementa: “No paradigma neoliberal globalista, dormir é, acima de tudo, para os fracos” (CRARY, 2016, p. 15).

Em decorrência da alta velocidade, Lucas pontua não ser possível conhecer todas as transformações tecnológicas utilizadas na indústria. O participante conta: “[...] eu como professor acabo ficando um pouquinho defasado talvez do que tem por aí de novas tecnologias, a gente acaba não ficando muito por dentro” (Lucas, participante da pesquisa, 2020). Daí a necessidade, segundo José, de se estabelecerem vínculos de cooperação a partir de uma boa comunicação. O docente aponta:

Esse constante aprendizado e a abertura para novidade, eu acho ele essencial, e também o trabalho em grupo. Como é muito rápido, saber interagir com os colegas e buscar outros profissionais para suprir essa

demanda também é importante porque não dá tempo da própria pessoa ir atrás. [...] E também a forma da gente agir em grupo então hoje tem... A comunicação é muito rápida então você consegue, qualquer dúvida, você pode entrar em contato com alguém e a pessoa te ajuda a resolver os problemas. Então, a gente não tem mais aquele pensamento de ir de frente e o problema que aparecer eu vou enfrentar ali na hora, sem ninguém para me ajudar. Não, hoje é diferente. Você pode fazer isso, mas você sabe que se você tá lá do outro lado do mundo, você pode pegar um celular, ligar para o seu amigo e falar 'o que eu faço?'. Então ele ajuda. Você pode ter um expert junto de você quase que o tempo que você precisar porque você tem acesso a estratégias diferentes de enfrentar o mundo [...]. (José, participante da pesquisa, 2020).

A superação das distâncias e a necessidade de cooperação em rede descritas pelo docente são, segundo Hardt e Negri (2001), aspectos marcantes no desenvolvimento do trabalho imaterial. Os componentes de subjetivação colocados em cena por José não solicitam apenas a formação de conhecimento técnico, mas também passam “[...] a contar com a produção de saberes e contatos sociais. Esse tipo de produção [imaterial] incorpora também a imaginação, a inteligência e a cooperação” (MANSANO; CARVALHO, 2015, p. 658). Em concordância, Roberto reitera: “[...] além das características do engenheiro clássico que a gente estava falando talvez você saber escrever e comunicar aquilo que você pensa de uma forma bem objetiva e clara faz muita diferença, sabe” (Roberto, participante da pesquisa, 2020).

Estar aberto a novas tecnologias implica, como visto, um aprendizado contínuo. A importância desse requisito é descrita por Fernando, que o considera fundamental para se manter empregado, pois, segundo ele, o estudante depois de graduado deverá:

[...] estudar mais ainda porque o engenheiro não consegue... Ele está sempre focado em desenvolvimento tecnológico. A empresa, a indústria, qualquer indústria que você for trabalhar, você vai ser remunerado para sugerir alternativas, para melhorar, otimizar o processo. Então, para você fazer isso você tem que estudar cara. [...] A iniciativa, na iniciativa privada, é fundamental, porque se não, você não se mantém. Se você não estudar, você também dificilmente vai se manter no emprego. (Fernando, participante da pesquisa, 2020).

A premência do estudo contínuo, dita por Fernando, engendra-se na busca de otimizar os processos produtivos e, por essa razão, segundo Gorz (2005, p.34), “[...] faz parte do capital fixo como meio de extorsão do sobretrabalho”. Na percepção do docente, a capacidade do sujeito em inovar e gerar lucro está associada ao estudo contínuo e pode resultar na conquista e permanência de engenheiros em

postos de trabalho. Desse modo, tais sujeitos se inserem em um “[...] estado [laboral] de perpétua metaestabilidade” (DELEUZE, 1990 p. 221). A respeito dessa instabilidade no trabalho, Roberto chama atenção:

Eu entendo que a zona de conforto hoje em dia é muito menor do que era anteriormente porque a inovação, principalmente a tecnológica, muda rapidamente, o que não acontecia tanto antes, não acontecia tanto antes. O pessoal está sempre se reciclando de um jeito ou de outro e antes não era dessa forma. Então a pessoa sai muito da zona de conforto que conhecia anteriormente (Roberto, participante da pesquisa, 2020).

A velocidade das transformações tecnológicas e a instabilidade, apontadas por Roberto, reforçam a necessidade da formação permanente (DELEUZE, 1992). Um dos efeitos desse cenário é que o profissional “[...] sai da condição de trabalhador meramente dócil e obediente para assumir a condição de ‘participante e responsável’” (MANSANO; CARVALHO, 2015, p. 657) por uma formação que não se conclui. Nesse processo, o trabalhador torna-se, como menciona Lazzarato (2017, p. 175), “seu primeiro juiz”, disposto a proferir novos julgamentos e definir novas metas a serem alcançadas. Dessa forma, ainda que a vida seja da ordem da imprevisibilidade (MANSANO, 2019), os adeptos dos valores mercadológicos insistem em afirmar que é o sujeito quem deve ser capaz de avaliar e administrar sua condição a partir de parâmetros individuais e à revelia do cenário de desemprego instalado. Nesse sentido, Roberto relata que, quando, em face do desarranjo do modelo de aulas presenciais ocorrido devido à pandemia do Covid-19 ora em curso, se assustou ao encarar uma nova metodologia de trabalho. O docente conta:

Então, os alunos gostaram, acharam muito interessante eles terem acesso ao *software*, porque eles podem fazer os experimentos na hora que eles quiserem. A gravação de aulas, ao invés do *Zoom* usamos o *Google Meet*, então, eles achavam que as gravações de aula, muitos acharam muito melhor do que o modo presencial, porque a oportunidade de ver as aulas posteriormente e tirar as dúvidas que não tinham entendido no momento foi ótima. Muitos gostavam mais, falavam que gostavam mais... [...] Para mim, eu não esperava um *feedback* assim, porque é meio assustador. A gente não tem o preparo adequado e tem que ministrar disciplina em um novo formato (Roberto, participante da pesquisa, 2020).

Outro fator que Roberto destaca é a reação dos estudantes, que avaliam positivamente o formato remoto de estudo. Em seu entendimento, as novas facilidades ocasionaram um alto índice de aceitação da plataforma digital de aprendizagem, tal qual ressaltam, como visto na seção três, Sousa, Silva e Coêlho (2017), Pizzol, Nascimento e Scalzer (2019) e Leal e Oliveira (2019). Como efeito,

Roberto mostra que, por meio do uso de plataformas de comunicação e *softwares* para atividades de ensino e de aprendizagem no cotidiano dos docentes, o desenvolvimento tecnológico vai ganhando destaque como algo amplamente facilitador da vida humana. Pautado pelo acesso e disponibilização de informações por meio da internet, Roberto percebe uma mudança no trabalho. Ele relata que o:

tempo de aprendizado sobre essa informação era muito maior do que hoje em dia, perdia muito mais tempo. Então, o cara tem que aprender a informação no trabalho. As pessoas aprendem as coisas mais rápido, fazem as coisas mais rápidas e tendem assim a ser cobradas para serem mais produtivas. [...] Hoje em dia, no meio do mercado, o que uma pessoa fazia anteriormente, a pessoa de hoje vai fazer muito mais rapidamente. Como ela tem acesso a esse tipo de tecnologia, ela vai ser cobrada quanto a isso. É um mundo mais produtivo. É um mundo mais produtivo em relação a competitividade e tudo mais. [...] Como mudou a vida do trabalhador, nesse sentido, com as inovações tecnológicas, eu acho que ele é mais cobrado, por quê? Porque ele tem acesso mais rápido às informações que ele necessita e isso, então, possibilita fazer as coisas mais rapidamente, a produzir mais, né, produzir mais, a expectativa é essa (Roberto, participante da pesquisa, 2020).

Lévy (1993) salienta que a noção de tempo é vivida de acordo com os ordenamentos e valores sociais. Neste momento histórico, devido à expansão e popularização da informática, uma das relações que se estabelece com o tempo é de condensação do presente no instante real (LÉVY, 1993). Para o autor, as relações de aprendizado e produção de conhecimento técnico, ligados a usos práticos, tendem a se conectar “[...] ao ritmo sociotécnico específico das redes informatizadas: o tempo real” (LÉVY, 1993, p. 125). Nesse sentido, ao considerar a acessibilidade e disponibilidade de informações na atualidade, Roberto relata uma expectativa para que a velocidade da aprendizagem, o resultado e a produtividade sejam maiores, o que é consonante com interesses econômicos do mercado. No entanto, aludindo ao seu cotidiano na docência, Roberto alerta: “[...] as pessoas têm velocidades de aprendizado diferentes e eu acho que isso deve ser respeitado” (Roberto, participante da pesquisa, 2020). Pedro explora outro ângulo da temporalidade. Segundo o docente:

Um das coisas que eu percebo, que talvez seja dessa geração um pouco diferente da minha geração, é que os alunos que eu tenho hoje, diferente do jeito que meus colegas se portavam na minha época de graduando, é que hoje há uma necessidade de chegar num resultado rápido. Há uma inquietude de poder, de não conseguir aguardar o tempo necessário para transformar informação em conhecimento. Eu percebo isso, talvez eu e meus colegas, a gente tivesse um pouco mais de paciência para conseguir resolver os problemas e encontrar formas e, de fato, aprender os conceitos. Hoje eu percebo que tem muito mais interesse no resultado do que no processo de aprendizado, e isso vai um pouco contra a visão que eu tenho na

universidade. Os alunos na universidade, eles, no meu ponto de vista, estão lá para se profissionalizar, eles não são profissionais da engenharia ainda. Se tornarão durante o processo nos quais eles vão ter conhecimento, vão pegar as experiências, vão criar as competências necessárias para se tornarem um engenheiro para trabalhar na área de interesse. Então, uma das coisas que eu percebo que precisa ter para se tornar um engenheiro, para trabalhar com tecnologia, além da curiosidade e da perseverança, é também paciência (Pedro, participante da pesquisa, 2020).

Ao comparar gerações diferentes de estudantes, Pedro evidencia uma tensão na formação de futuros profissionais. Ora os estudantes são convidados a ser mais eficientes e, como mencionado por José e Roberto, mais velozes no processo de aprendizado, ora são compreendidos como precipitados na busca de resultados, como pontuado por Pedro. Ainda que conflitantes, ambos os casos dão visibilidade às exigências que recaem sobre a formação do profissional, que precisa transitar entre a rapidez e a paciência.

Roberto menciona que as atividades voltadas ao desenvolvimento de produtos nas universidades, por vezes, pouco se assemelham com a fabricação de mercadorias em virtude das adversidades existentes no processo produtivo industrial. Com isso, o docente apresenta a necessidade da resiliência. Segundo ele:

Independente da área da engenharia que você faz, o que você faz na universidade dificilmente tem as características de um produto final. Além de você inventar e ver funcionar, até ele virar um produto final tem bastante coisa a ser feita tá, as coisas não podem falhar. [...] porquê que eu estou falando resiliência? Muitas coisas não podem conviver com esses tipos de problemas, como equipamentos médicos, hospitalares. Um respirador não pode dar tela azul do Windows, um marcapasso não pode travar. É longe entre você só fazer a solução e a coisa ser viável para ser aplicada no cotidiano das pessoas e tudo mais. Então, o engenheiro vai ter que fazer essas análises de uma forma bem criteriosa, vai exigir bastante dele nesse sentido. [...] Como docente, eu posso dizer que a minha disciplina exige muito essa parte da resiliência, porque na área de sistemas embarcados você tem pouquíssimo glamour. Você trabalha muito e tem pouquíssimos momentos de felicidade, demora muito tempo para você ficar sorrindo por pouco tempo [...] porque, como a coisa não tem muito glamour, é fato da engenharia. Engenharia é uma coisa mais fria, parece cruel o que eu estou falando, mas é um fato. Têm pessoas que lidam bem com isso, que tem o perfil de engenharia (Roberto, participante da pesquisa, 2020).

A resiliência é apontada por Roberto como a capacidade de atravessar dificuldades em diferentes etapas na confecção de produtos cujo funcionamento não admite falhas, como, por exemplo, as aplicações na área da saúde. O docente também vincula a resiliência a uma espécie de espera necessária para alcançar os resultados nos trabalhos na área de engenharia. Essa distância entre as práticas realizadas na universidade e o reconhecimento público do produto final

pode gerar insatisfações e sofrimentos. Perante as adversidades presentes durante o desenvolvimento de tecnologia e inovação, Fernando complementa: “[...] então, as coisas dão errado, você tem que pegar, fazer novamente. E, assim, não pode jogar a toalha” (Fernando, participante da pesquisa, 2020). No entanto, Fernando relata que a resiliência “[...] está complicada. É uma característica que nós estamos, infelizmente, perdendo com o tempo” (Fernando, participante da pesquisa). Sobre essa perda, notada especialmente na nova geração de estudantes, o docente explana:

E quando eles chegam mal preparados para a universidade, é muito comum que eles tenham dificuldades porque o ambiente é totalmente diferente. E veja, isso eu estou falando dos cotistas que sofrem um pouquinho mais, mas até os demais alunos de escola particular também sofrem, tá. A grande questão, nesse caso, está na ordem do sofrimento. Faz uma diferença base, porque uns tem uma base um pouquinho melhor, ele vai ter que estudar, mas o cara, muitas vezes ele consegue passar isso aí mais facilmente. Outros que tem que estudar muito, eles acabam desistindo e isso é muito ruim, né. Então, o que que eu vejo é o seguinte: os alunos, vai passando de geração em geração, eles acabam ficando um pouquinho menos resilientes. Eles abandonam com mais facilidade o sonho, a vontade de formar. Enfim, de novo, não são só os alunos de cotas, são todos (Fernando, participante da pesquisa, 2020).

A média de renda dos ingressantes na universidade nos últimos anos tem decrescido (INEP, 2019), o que, segundo o docente, se relaciona com um aumento do sofrimento de discentes durante a graduação devido a uma tendência à desistência, desânimo e diminuição da resiliência. Ele complementa:

O que vai te levar para a frente é a questão de você: ‘olha cara, beleza, tirei dois, tem que tirar mais na outra, na próxima prova e vamos lá’. Tem gente que não consegue, tem gente que começa a travar. E, e então, assim, eu conversando até com o pessoal da... Da própria parte ali do núcleo de apoio, eles falam que, por exemplo, o perfil de suicida aumentou muito na universidade, pessoas que precisam de acompanhamento é, assim, mais que triplicou, mais que triplicaram os números, né, mais que triplicou. (Fernando, participante da pesquisa, 2020).

Na tentativa de intervir nesse quadro, Fernando conta que a universidade tem modificado as disciplinas iniciais em prol de adotar conteúdos tidos como fundamentais para a área tecnológica, o que não impede, segundo ele, que ocorra sofrimento e alta na desistência dos estudantes. Nota-se que, sob seu ponto de vista, a diminuição da resiliência é preponderante e coloca os estudantes diante de impasses. Ao desconsiderar os problemas de ordem social mais ampla e crítica, o docente deixa entrever uma compreensão de mundo pela qual, segundo Forrester

(1997, p. 10), “[...] cada um então se crê (é encorajado a crer-se) dono falido de seu próprio destino, quando não passou de um número colocado pelo acaso numa estatística”.

Na percepção de Fernando, o estudante que “trava” tem dificuldades de aderir a uma competição naturalizada consigo mesmo e com a formação. É central neste movimento o empenho nos estudos, sobre o qual Fernando menciona: “A parte do estudo, eu acho que tá bacana, os alunos, eles estão estudando. Eles estão estudando. Eles são estimulados então eles estudam” (Fernando, participante da pesquisa, 2020). No entanto, ele mesmo reconhece que a avaliação permanente sobre o desempenho não ocorre apenas em nível individual. José argumenta nessa mesma direção. O encurtamento das distâncias por meio do avanço de tecnologias de transporte e comunicação (LÉVY, 2001) deu suporte para uma competição mundial, na qual o docente assinala:

[...] o cara tá aí se formando numa escola ou um recém adulto, um jovem, ele pensa que ele tem uma competição com o mundo inteiro. Essa diminuição do espaço e a facilidade da comunicação acabam criando uma pressão nas pessoas, na sociedade, por velocidade e por eficiência que gera um estresse muito grande. Então, esse aí tem um efeito nocivo, tem as vantagens e as desvantagens, esse aspecto nocivo do estresse que a tecnologia traz. Tem uma geração aí que nunca foi tão estressada e tão deprimida como a atual né, por isso que a depressão é uma das grandes doenças do século XXI. Mas a depressão em si, ela é perene nos países que tem a tecnologia mais avançada (José, participante da pesquisa, 2020).

Essa percepção de José sobre os efeitos da competição em uma geração de estudantes vai ao encontro da leitura feita por Lazzarato, que afirma: a “[...] ‘doença’ do século XXI se manifesta na ‘depressão’: impotência para agir, impotência para decidir e impotência para empreender projetos; resistência passiva e individual à mobilização geral e à ordem de ser ativo, ter projetos e se implicar. (LAZZARATO, 2017, p. 176).

Outra demanda bastante presente no trabalho é mencionada por Roberto, que aborda a capacidade analítica, necessária para superar as dificuldades e recomeçar os estudos, como um dos requisitos da área ao relatar:

A capacidade analítica, a ideia de você analisar a situação que você está fazendo. Você fez uma coisa e não deu certo, você descobre o porquê, recorda, pensa de outra forma, verificou que também não deu certo por algum outro motivo, e você tende ao quê? A não acontecer mais o mesmo erro, não é? Você faz uma análise das experiências que você viveu, coleta, melhora o processo, e tenta chegar numa solução o mais rápido possível, aprender com os erros ou, ao invés de você aprender com os seus erros, pesquisar e

verificar o que já aconteceu com outras pessoas, com outros processos, que já utilizam essas informações, para não cometer o mesmo erro também. Por que que eu falo analítica? Porque, às vezes, têm outras áreas, como o marketing e tal, que a ideia é um aspecto mais emocional, não é isso? Claro que o cara em que seguir um padrão e tal, não tô dizendo isso, mas a ideia emocional é mais exigida. Talvez a engenharia seja um pouco mais fria nesse sentido, isso que eu quero dizer. Você vai entender o que acontece para não cometer os mesmos erros (Roberto, participante da pesquisa, 2020).

A capacidade analítica relatada por Roberto se alinha a uma conduta pragmática mais racional, dirigida e “fria”, aspecto que, para Lazzarato, é marcante na atualidade, pois promove um funcionamento mecânico para o exercício laboral desses profissionais (LAZZARATO, 2017) e, assim, há pouco espaço para variações de dimensão afetiva (CHANLAT, 1996). Aspecto preponderante para Fernando que, a partir de sua experiência na indústria, menciona: “[...] tinham algumas coisas que eu gostava, mas não era muito o que eu queria. Por exemplo, você ter horário fixo de trabalho, você não poder trocar tantas ideias sobre a vida. Era coisa muito técnica, era uma coisa muito mais fria” (Fernando, participante da pesquisa, 2020). Atrelado a tal distanciamento afetivo, Roberto menciona ainda a importância do foco no trabalho realizado:

Ter uma ideia de rotina, todo dia fazer aquilo sem se distrair, ter foco, é uma necessidade grande na indústria. Precisa ter uma ideia de foco muito grande. [...] Então, tem o foco necessário para, mesmo diante de vários problemas que vão ocorrer, pressões... Isso infelizmente ou felizmente fazem parte do mundo, principalmente na indústria né. Vai saber lidar com isso, vai aumentar a sua resiliência e vai fazer a pessoa crescer na atividade que ela se propõe a fazer (Roberto, participante da pesquisa, 2021).

A valorização do foco, à revelia dos problemas presentes na elaboração dos projetos, remete ao cumprimento disciplinado das atividades laborais de rotina. Manter-se focado, em sua percepção, pode funcionar atenuando as pressões políticas no contexto do trabalho, uma vez que, como salienta Stengers (2019), o pensamento profissional tende a permanecer “[...] preso em um ritmo, enquanto o restante da vida é tratado superficialmente” (STENGERS, 2019, p. 41). Desse modo, a valorização do que descreve como capacidade analítica e o foco difunde um modelo de trabalhador e estudante que, no capitalismo contemporâneo, se assemelha à “[...] peças mecânicas, constituindo componentes e elementos ‘humanos’ do maquinismo” (LAZZARATO, 2017, p. 173). Nesse sentido, Lucas assinala perceber uma certa desumanização de estudantes na universidade em que trabalha: “Eu acho que muitos colegas veem o aluno lá como: ‘o cara tirou zero, ele é

um inútil, espero que...’. Você não tem um: ‘por que isso aconteceu? O que pode estar rolando?’. Eu acho que falta um pouco dessa humanização, de repente, na universidade [...]” (Lucas, participante da pesquisa, 2020). Assim, valorizados como componentes subjetivação importantes para a formação desse profissional, Roberto sintetiza:

Pensamento analítico, resiliência, foco, são características bem importantes para você desenvolver uma atividade a nível industrial porque a cobrança é forte. Você tem que ter resiliência para aguentar esse cenário, pensamento analítico para lidar com o seu problema e foco para coisa render porque a chance de você desanimar e desistir é muito grande (Roberto, participante da pesquisa, 2021).

A incorporação de componentes como foco, capacidade analítica e resiliência, passam a ser amplamente estimulada no cotidiano relacional. Tal estimulação ocorre nas instituições educativas e suas práticas relacionais (FOUCAULT, 1997). Assim, é no engajamento do profissional com as práticas cotidianas que, segundo Foucault (2019), opera-se todo um exercício voltado à produção subjetiva de trabalhadores que, no caso aqui analisado, remete ao campo da tecnologia e inovação, bem como aos requisitos para atuar nessa área. Fernando finaliza sua percepção:

O cara é imaturo até trinta e um de dezembro. Primeiro de janeiro, começou a trabalhar, mudou totalmente. Muda assim... Nossa cara, muda tudo. Então, essas características, no mercado de trabalho, eu acho que de tanto o pessoal falar... Tanta informação que tem também, não só de professores, mas de colegas que já estão na indústria, de vídeos que muitas vezes a gente vê na internet, reportagens, matérias mostrando que essas características hoje elas são importantes, os alunos acabam desenvolvendo também ou eles, assim, depois da graduação, eles continuam no desenvolvimento. (Fernando, participante da pesquisa, 2020).

Neste eixo, procuramos apresentar e analisar quais requisitos e valores são atrelados à formação e atuação na área de engenharia. Características como o interesse, curiosidade, formação contínua, foco, resiliência, abertura para novas tecnologias e capacidade analítica esboçam, por um lado, as exigências dirigidas a um profissional em formação para desempenhar as atividades laborais cotidianas. Por outro lado, difundem alguns enunciados que ganham conotação de verdades, como a facilidade de acesso e disponibilidade de informação, o mérito individual na aquisição de saberes, a relevância da profissionalização contínua e a competitividade, os quais tomam contornos imperativos (CHANLAT, 1992). No

próximo eixo, exploraremos a perspectiva dos participantes a respeito da produção de tecnologia e inovação frente aos processos de exclusão social, bem como as mudanças geradas nas formas de acesso ao emprego e à renda.

### 6.3.EIXO 3: TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA INTERFACE COM AS FORMAS DE EXCLUSÃO SOCIAL

No primeiro eixo da análise, foram apresentados exemplos em que a utilização de tecnologia e inovação no cotidiano promovia facilidades e benefícios para a população em diversas áreas, como a saúde, o transporte e a comunicação. No entanto, como explanado na seção quatro, tais avanços também estão ligados a dimensões econômicas, políticas e subjetivas (SAWAIA; FIGUEIREDO, 2019) que, em larga medida, podem levar a processos de exclusão social no que se refere ao emprego e à renda. Quando se leva em conta essa incongruência, o progresso tecnológico torna-se complexo e conflituoso, conforme ressalta Lucas:

Eu acho que a tecnologia deveria estar aí para servir às pessoas. Mesmo que seja por uma questão de lucro da indústria, dá para melhorar a qualidade de vida dos trabalhadores ao invés de substituir os trabalhadores. É uma visão talvez um pouco inocente, porque eu sei que não é bem assim que funciona. Mas, quando eu penso 'ah, vou melhorar esse processo', por exemplo, o processo do cara lá, é mais para tirar ele, de repente, de uma posição de risco do que substituir a pessoa em si. Mas, infelizmente, a gente sabe que muitos postos de trabalho foram substituídos por soluções automáticas, soluções por máquinas que, por outro lado, acabam gerando outros postos de trabalho. Mas é uma situação que realmente ainda não... Para ser bem sincero, é uma coisa que não me deixa muito confortável ainda. Essa noção de 'ah, eu vou desenvolver alguma coisa e que, de repente, pode tirar, pode piorar a situação de trabalho das pessoas, pode tirar o emprego de pessoas'. Mas enfim, é uma questão que ainda me deixa um pouco em conflito (Lucas, participante da pesquisa, 2020).

Lucas evidencia que o desenvolvimento tecnológico baseia-se na promoção de segurança no local de trabalho, mas é indissociável do desemprego. Esse jogo, em que há a obsolescência de funções e o aparecimento de novos postos de trabalho, é inerente, segundo Pedro, às transformações nas formas de produção industrial. O entrevistado afirma:

Eu não teria condição de falar que gera desemprego. Eu tenho condição de falar que gera mudança de emprego, mas falar que a tecnologia gera o desemprego... Ela gera formas de você fazer um trabalho que antes precisava de uma pessoa e ela pode substituir essa pessoa por uma máquina, um meio mecanizado ou um meio eletrônico. Mas da mesma forma que ela faz essa modificação, da forma com que o trabalho é exercido, ela oferece a criação de outros empregos, de novos empregos.(Pedro, participante da pesquisa, 2020).

Na mesma direção, Lucas assinala sobre o desemprego que pode ser gerado na implementação de projetos de automação: “Eu atuo na área de controle e automação, nenhum dos processos de controle e automação que eu vi você consegue dispensar de fato todas as pessoas do processo” (Lucas, participante da pesquisa, 2020). A linha que separa a produção tecnológica industrial da geração de desemprego é algo difícil de ser admitida, assimilada e avaliada pelos participantes. Há um longo caminho a ser percorrido para que esse tipo de análise crítica seja realizada com base em um compromisso coletivo de manutenção dos postos de trabalho ou geração de novas colocações profissionais, uma vez que seria necessário colocar em questão o modo de produção capitalista. Para efetivar tal questionamento nas diferentes áreas de produção de conhecimento, tecnologia e inovação, nas palavras de Forrester (1997), seria preciso “[...] enfrentar a realidade brutal, o perigo imediato, contingente. O tormento da urgência. Talvez o pânico do ‘tarde demais’ em face de um fechamento geral. Planetário na verdade” (FORRESTER, 1997, p. 52).

Tal fechamento remete, para Hardt e Negri (2001), a toda uma organização produtiva colocada em funcionamento para dar suporte ao acúmulo financeiro, deixando uma margem pequena para análises críticas dos efeitos da tecnologia. De forma análoga a Pedro, José considera que o desenvolvimento tecnológico e as transformações laborais por ele engendradas são intrínsecas ao capitalismo, e acrescenta:

Olha, que a tecnologia vai tirando emprego, isso já vem faz muito tempo. Desde quando foi automatizado a linha de produção já foi tirando emprego das pessoas. Na revolução industrial foi criando... Uma revolução industrial mais recentemente foi tirando as pessoas das fábricas, porque foi automatizando... Até a fuga no campo, porque colocava máquinas extratoras e métodos mais avançados de colheita, de plantação. Isso foi sempre retirando. (José, participante da pesquisa, 2020).

Roberto vai na mesma direção e argumenta:

Então, sim, desde o começo dos tempos, desde a revolução industrial, muitas coisas que as pessoas faziam anteriormente não existem mais, muitas posições sumiram, e tende a acontecer mais. As pessoas falam ‘ah, mas os países desenvolvidos não são assim’. São sim, tanto que você viu na eleição dos Estados Unidos, existe o cinturão da ferrugem que são os estados da Pensilvânia e tal, cinturão por quê? Porque as indústrias pararam, no sentido de que não existe, não precisam mais de pessoas para trabalhar nas máquinas, as máquinas trabalham sozinhas. Então, as pessoas ficaram desempregadas. As pessoas com ensino... Que não tem uma educação formal mais avançada e tudo mais ficaram desempregadas (Roberto, participante da pesquisa, 2020).

A contextualização histórica que José e Roberto relatam salienta que a produção de desemprego integra a expansão do capitalismo. Em consonância, Sawaia (2001b) assinala que os processos de exclusão não apenas acompanham a ordem social, mas estão inscritos em “[...] estratégias históricas de manutenção” (SAWAIA, 2001b, p. 108) de uma ordem excludente. Com isso, a aceitação de que tais impasses sempre estiveram e estarão presentes nas formas de trabalho reforça uma compreensão de que o estado atual do desemprego é, entre outras coisas, o “seu estado natural” (FORRESTER, 1997, p. 22).

Ainda que a indústria e a agricultura sejam alvos marcantes de intervenção do progresso tecnológico no cenário laboral brasileiro, o setor de serviços, que tem crescido desde 2012 (IBGE, 2020a), também tem sido transformado pelos avanços dessa área. Nesse sentido, Lucas aborda um exemplo cotidiano da diminuição de vínculos formais no setor. Ele conta:

Setor de serviços também, você pode ter o *chatwatcher* substituindo uma pessoa, uma atendente. Num primeiro momento, você diz: ‘em vez de ter cem atendentes numa empresa eu vou colocar cinquenta que vão atender as demandas que o chat automático não atendeu’ (Lucas, participante da pesquisa, 2020).

Fernando descreve um exemplo envolvendo as relações informais de trabalho no âmbito da segurança residencial:

O sistema de alarme que hoje as residências têm, que são monitorados de uma forma descentralizada, ou seja, você instala lá o equipamento e você tem acesso à sua casa, e quem tá tomando conta também tem acesso à sua casa ou a uma região ali, vinte e quatro horas por dia. Antigamente a gente tinha mais guardinhas. Mas hoje já não é tão necessário porque além desses sistemas, deles terem a gravação, muitas vezes, você também, se acontecer qualquer tipo de coisa, você tem uma senha e a central liga para você, enfim... (Fernando, participante da pesquisa, 2020).

Adicionalmente, o docente contempla um exemplo que ilustra o desemprego de pessoas com alto nível de profissionalização e especialização. Fernando assinala:

O *Grammarly*, ele é excelente quando você pensa assim: Olha, quando você vai escrever uma coisa em inglês ele corrige automaticamente para você. Ele te fala se está bom ou se está ruim, se a frase está com sentido ou sem sentido, perfeito, ele é ótimo. Mas indo na mesma linha de raciocínio, tem programas, *softwares*, que tem inteligência artificial por trás e que hoje já corrige redação, ou redações. Então, nesse ponto, tem muitos professores que acabam perdendo emprego porque não precisa. Você contrata o *software* e acabou! Então, tem a parte boa e a parte que, também, assim, de alguma forma faz com que professores ou pessoas fiquem desempregadas

(Fernando, participante da pesquisa, 2020).

Os três exemplos trazidos pelos participantes remetem à análise da seção quatro deste estudo, que tratou o desemprego. É notória a capilaridade de que a utilização de tecnologia e inovação pode gerar efeitos no cotidiano. Os participantes mostram que a substituição humana não ocorre apenas nos postos de trabalho material, mas, valendo-se de novos aprimoramentos como a IA, se estende às formas imateriais, com as prestações de serviços. Essa amplitude permite entrever que cada vez mais um número maior de profissões são atravessadas pelo desemprego, reforçando que “[...] os tormentos do trabalho perdido são vividos em todos os níveis da escala social. [...] Os executivos podem sofrer tanto quanto os trabalhadores” (FORRESTER, 1997, p. 47).

As dinâmicas que geram o desemprego acontecem, segundo Lucas e Fernando, em vínculos formais e informais na área de serviços. Atrelado à isso, no contexto laboral brasileiro, o número de pessoas sem colocação no mercado, que estão aptas e desejam trabalhar, tem aumentado (IBGE, 2020a). Tais fatores, em parte, refletem, desde 2014, no crescente número de trabalhadores sem carteira assinada (IBGE, 2020a). Com isso, é possível entrever que, no cotidiano populacional, a condição informal se torna uma maneira de acessar a renda. Nesse sentido, a adesão a esse vínculo remeteu, em 2019, a uma remuneração média 47,9% inferior ao vencimento de trabalhadores formais (IBGE, 2020a). Tal mudança pode contribuir para o aumento da desigualdade de renda e, dessa maneira, favorecer os processos de exclusão social em sua dimensão econômica (SAWAIA; FIGUEIREDO, 2019).

Já no campo jurídico, tal crescimento implica a elevação do contingente de trabalhadores descobertos pela legislação trabalhista, que envolve a aposentadoria, licença maternidade, licença por motivos de saúde e o salário mínimo (IBGE, 2020a). A naturalização do vínculo informal, por um lado, enfraquece os “[...] ganhos políticos e direitos sociais que os grupos sociais historicamente oprimidos recentemente conquistaram” (SANTOS; MENDES, 2018b, p. 10), e aumentam a injustiça social (SAWAIA, 2001b). Por outro, pode constituir uma das “[...] formas sutis de espoliação humana por trás da aparência da integração social, e, portanto, entender a exclusão e a inclusão como as duas faces modernas de velhos e dramáticos problemas - a desigualdade social, a injustiça e a exploração” (SAWAIA, 2001b, p. 106).

As percepções acerca dos efeitos da tecnologia e da inovação na esfera do trabalho ora são conectadas à geração de desemprego e ora não. Os participantes mostram que o desenvolvimento tecnológico é essencial para a sociedade, sendo ele a sua área de atuação. Ao mesmo tempo, nota-se que há poucas análises sobre os efeitos das restrições de acesso ao emprego e à renda. Olhar a tecnologia sob o prisma da exclusão social não é uma tarefa fácil para as áreas que estão imersas em sua ampla produção. Daí o risco de naturalizar o progresso tecnológico e seus efeitos, distanciando-os das graves exclusões que, em alguma medida, são por eles precipitados. Nesse sentido, Roberto relata a ausência de preocupação de tais análises ao mencionar: “[...] eu acho que se preocupam pouco ainda. Eu acho que se preocupam pouco...” (Roberto, participante da pesquisa, 2020). Forrester assinala ainda que o desemprego e as crises emergem como constituintes naturais do cenário laboral e, dessa maneira, eles “[...] não são mais problemas, mas ao contrário, tornaram-se a norma dessa época ao mesmo tempo inaugural e crepuscular que não assumimos” (FORRESTER, 1997, p. 8).

Na utilização de tecnologia e inovação, Lucas aponta que a preocupação com os efeitos do desemprego não está alinhada com os esforços para a redução de custo necessária às empresas. Para o docente, esse interesse:

[...] depende muito. Via de regra eu acho que se você está inserido numa grande corporação, com uma grande indústria como desenvolvedor, ali, acredito que não haja muita preocupação porque você está dentro de um contexto, de um conglomerado que está visando o lucro basicamente. E o lucro apesar das pessoas ou a despeito das pessoas. Então, eu acho que em lugares grandes, lugares maiores, isso é minha visão, de alguém de fora, como alguém que nunca trabalhou numa corporação dessas, talvez enxergue os seus empregados como: ‘está desenvolvendo esse trabalho, mas eu estou tendo um monte de gastos com encargos e tudo mais, se eu pudesse te substituir por uma máquina faria sem pensar’. Tipo, essa ‘despessoalização’ da coisa. [...] Eu acho que se é um fim mais industrial eu acho que a questão do desemprego não é um problema, tipo: ‘vai ter desemprego? Mas tudo bem, a gente vai estar aumentando a nossa margem de lucro’. Quando se trata de soluções mais pensadas em desenvolvimento de sociedade, de pessoas e tudo mais, talvez você tenha uma preocupação maior com isso (Lucas, participante da pesquisa, 2020).

Para Lucas, a busca pela lucratividade presente no funcionamento do mercado organiza e define prescrições, colocando em um mesmo plano pessoas e objetos, os quais são administrados igualmente como recursos que geram lucro. Nessa esteira de foco no lucro, Forrester (1997, p. 19) assinala: “Tudo é organizado, previsto, proibido e suscitado em razão dele, que dessa maneira parece inevitável,

como que fundido à própria semente da vida, a ponto de não se distinguir dela”. Na ideia da autora, essa fusão produz efeitos na naturalização que legitimam a acumulação de capital a qualquer custo. Um desses elementos, relatado por Fernando, parece ser a proeminência de pesquisas focadas no atendimento a interesses industriais sem avaliar possíveis efeitos de desemprego:

O que eu vejo é que muitas vezes a gente acaba vendo muito o lado da indústria, basicamente o que a gente vê é o lado da indústria. A gente acaba algumas vezes não vendo tanto o lado do servidor, do colaborador. Obviamente que existem pesquisas que consideram todos os lados, tanto que tem. Eu não vou lembrar agora, mas eu lembro que eu já vi sobre isso.[...] você perguntou sobre o que aquilo ali [o desenvolvimento tecnológico] pode impactar na sociedade e eu confesso para você que não é sempre que isso é levado em consideração. Muitas vezes a gente tem uma ideia e fala: ‘olha, isso aqui vai melhorar tal processo’. E basicamente é o processo que é levado em consideração, essa parte socioeconômica nem sempre é colocada no papel antes. Às vezes a gente fica compenetrado em desenvolver algoritmos, em desenvolver produto e tal e acaba não prestando tanta atenção na parte do impacto principalmente para os colaboradores. Assim, para o colaborador, vou dizer uma palavra que não sei se está certo colocar, mas de baixa patente, os caras de chão de fábrica mesmo. Claro, para os gestores é uma maravilha porque vai aumentar a produtividade da empresa, mas para o pessoal ali, que só sabe aquela parte, eu não sei até que ponto a gente pensa (Fernando, participante da pesquisa, 2020).

Fernando destaca que a produtividade é uma categoria relevante em sua área de atuação, enquanto os efeitos no desemprego, que, em parte, decorrem dessa ênfase, não são levados em consideração. Assim, sob sua ótica, a indústria preenche o campo em que suas pesquisas estão circunscritas. É nesse sentido que Stengers afirma que os cientistas comprometidos com tal campo estão “[...] limitados pela necessidade de manter as promessas que atraem seus parceiros industriais” (STENGERS, 2019, p. 18). Para a autora, a aproximação da produção de conhecimento engajada com o progresso de inovação tecnológica voltada ao cumprimento de interesses econômicos e industriais traz à tona que a confiabilidade científica “[...] não é mais apenas uma questão de julgamento científico, mas sim uma questão social e política” (STENGERS, 2019, p. 18) com fortes efeitos no cotidiano da população.

Para José, a preocupação com consequências da utilização de tecnologia e inovação tem crescido no Brasil:

sim, principalmente em universidade. Aí vem a importância da área da Filosofia, da área do estudo da Ciência que não está focando na técnica. A gente da área científica, as vezes: ‘ah, que quero resolver esse problema’, eu não estou pensando naquele, eu vejo mas não é o meu foco. Então eu acho que tem muita gente percebendo isso. (José, participante da pesquisa, 2020).

O que se vê, então, é que as Ciências Humanas e Sociais ocupam-se dessa análise crítica da organização do trabalho enquanto as áreas tecnológicas passam ao largo de um problema que envolve a coletividade, uma vez que seu foco está em outra direção. Esse distanciamento entre as áreas de conhecimento pode gerar o que Forrester (1997, p. 18) chama de “violência da calma”, permitindo que qualquer progresso e suas consequências “[...] se desencadeiem sem obstáculo” (FORRESTER, 1997, p. 18). Um exemplo desse distanciamento é retratado por Pedro, que, ao ser questionado a respeito da preocupação na geração de impasses na esfera social, salienta:

Eu tenho pouco contato com as pessoas que fazem justamente um trabalho que vai modificar o trabalho do outro. Eu ensino a pessoas a fazerem isso, mas essas pessoas, quando são profissionais já formados é uma coisa que a gente poderia tentar levantar, poderia conversar com os nossos egressos e ver como que eles pensam. Infelizmente, nesse momento, eu não tenho como te falar como que eles pensam, eu nunca perguntei isso para eles, mas eu acredito que isso seja natural do ser humano, se preocupar com a consequência da atividade desenvolvida e isso é muito delicado porque cada caso é um caso [...] (Pedro, participante da pesquisa, 2020).

Pedro evidencia que as preocupações dos profissionais formados e possíveis atitudes que favoreçam a geração de desemprego não concernem ao profissional docente na área de tecnologia e inovação. Sobre a ausência de problematizações sobre o tema na área, Stengers (2019) põe em relevo: “[...] de um modo ou de outro, explicitamente ou não, os cientistas aprendem que as questões que dizem respeito ao mundo mais amplo [...] devem ser globalmente definidas como ‘não-científicas’” (STENGERS, 2019, p. 13-14). Nota-se, assim, uma lacuna entre a utilização de tecnologia e inovação em relação aos impasses sociais por elas parcialmente engendrados. Daí o aspecto complexo e multifacetado dos processos de exclusão social (SAWAIA, 2001a), que envolvem também a construção de um vínculo que é “[...] invisibilizado, desvalorizado, tornado inexistente” (SANTOS; MENDES, 2018b, p. 15). É precisamente nesse sentido que Forrester (1997) relata o quanto a “[...] indiferença é feroz. Ela constitui o partido mais ativo, e certamente o mais poderoso. Ela permite todas as exações, os desvios mais funestos, mais sórdidos. Este século é a sua trágica testemunha” (FORRESTER, 1997, p. 41).

Apesar de reconhecer os problemas gerados em relação ao desemprego, os participantes ressaltam a geração de novas vagas. Lucas exemplifica essa ideia:

Ah, eu acho que elas podem gerar o desemprego sim, como, por exemplo, lá no filme da fantástica fábrica de chocolate. O rapaz que ficava lá colocando a tampinha nas pastas de dente, de repente foi trocado por uma máquina que fazia isso. Então, gerou um desemprego? Gerou, ele ficou sem emprego e tudo mais. Porém, também acredito que esse posto de trabalho pode ser realocado para outros pontos, por exemplo, no próprio filme lá, no final, ele acaba sendo o cara que fazia a manutenção da máquina (Lucas, participante da pesquisa, 2020).

Lucas ressalta a coexistência da obsolescência de postos de trabalho e do surgimento de novas vagas como um movimento próprio ao capitalismo, compreendendo que este é um movimento natural. Cabe, no entanto, atentar para a desproporção entre o aparecimento de novas funções e sua obsolescência. Baccarin (2019) destaca que, no caso da mecanização na produção de cana de açúcar, no estado de São Paulo, entre 2007 e 2011, o número de pessoas empregadas no setor caiu pela metade, enquanto a contratação para as novas funções ficou distante do número de pessoas substituídas. Isso evidencia que a diminuição de postos de trabalhos é assimétrica em relação às novas oportunidades, ponto que José sublinha:

Pensando mais recente, agora, o uso da inteligência artificial e os sistemas baratos para automatizar coisas simples, do dia a dia, isso daí vai retirar, vai realmente tirar empregos e talvez não surjam empregos. Tem muitos empregos novos, diz que daqui vinte anos vão ter diversos empregos, que vão ser coisas que a gente nem conhece hoje. Mas esses empregos não vão ser para qualquer um. Não é a pessoa que perdeu o emprego lá porque trabalhava, por exemplo, de motorista de caminhão, por exemplo, de Uber, não é. Se a gente for pensar na linha de produção de carros, das pesquisas com os carros autônomos, você vai pensar no Uber, no motorista de Uber, pode ser que nem tenha espaço mais, porque vai ter um carro autônomo (José, participante da pesquisa, 2020).

Olhar para o trabalho e para a geração de renda como um problema mais amplo que atinge a sociedade remeteu José a considerar os postos e funções mais precários. O que se vê, entretanto, é que essa situação atinge e atingirá esferas cada vez mais profissionalizadas, inclusive em nível acadêmico que, ao sabor da competição no mercado, terão de enfrentar os processos de exclusão laboral. Lucas conta um exemplo desse movimento. Com o aparecimento da pandemia por Covid-19, surgiu na universidade a demanda por produzir e disponibilizar conteúdos em plataformas virtuais. Frente a essa chamada, o docente diz:

Quando começou a questão da pandemia e tudo mais, muitos colegas, e até eu mesmo na verdade, tivemos resistência de fazer os conteúdos, de disponibilizar *online* e tudo mais, porque tem todo um receio de precarização, como aconteceu, por exemplo, com as particulares que adotaram um ensino à distância [...]. Tenho muitos colegas que trabalham nas particulares, que acabam criando conteúdo e depois são demitidos porque não precisam mais

deles. Já criaram conteúdo, já formalizou tudo ali. Esse é o tipo de coisa que começou a ser possível por causa do desenvolvimento de sistemas, internet, aula *online*, sistemas *moodle*, esse tipo de coisa acaba tendo essas distorções [...]. Eu estou comentando porque foi um medo que me passou, assim, será que eu vou aproveitar essas questões tecnológicas e fazer tudo *online*? Será que depois pode ser que eu seja descartado por aí como professor? (Lucas, participante da pesquisa, 2020).

Lucas realça que os aparatos tecnológicos, elaborados e fabricados ao longo do tempo, possibilitaram a mudança do formato de aulas para a modalidade remota, usadas, segundo ele, para a otimização do lucro em certas empresas. Como visto no decorrer desta pesquisa, a configuração do cenário que envolve a tecnologia e inovação resulta da interação entre múltiplos elementos, como as leis, as ideias, os costumes e as expectativas que valorizam tal produção. Lucas aponta para uma certa naturalização da lucratividade no campo social, na qual um dos efeitos está na “[...] supressão daquilo que se chama trabalho; vale dizer, empregos” (FORRESTER, 1997, p. 11). Ser alvo dessa lógica remeteu a Lucas o medo de ser descartado como profissional e é sobre esse incômodo que Sawaia argumenta: “É o indivíduo que sofre, porém esse sofrimento não tem a gênese nele, e sim em intersubjetividades delineadas socialmente” (SAWAIA, 2001b, p. 99).

Uma outra explicação trazida pelos participantes foca na profissionalização cada vez maior dos trabalhadores como uma solução para superar o desemprego. Roberto ressalta tal elemento ao dizer: “É claro que gera desemprego. A não ser que a pessoa vai ter que se reciclar para aprender alguma coisa que uma máquina não pode fazer, que uma tecnologia, que uma máquina não pode fazer” (Roberto, participante da pesquisa, 2020). Novamente vemos operar aqui a responsabilização do indivíduo sobre sua situação em detrimento da organização social capitalista. É o que destaca Pedro, ao mencionar:

Se o dono de uma empresa percebe que, criando uma determinada tecnologia, ele consegue tirar alguns profissionais que fazem um determinado trabalho para ele substituir isso por uma forma mecanizada, eu não diria que essas pessoas vão perder o trabalho, eu não tenho como garantir isso. Eu também não tenho como garantir que essas pessoas vão ser instruídas para operar as máquinas em outro processo, em outro momento. Mas o que a gente consegue perceber é que as pessoas que têm os trabalhos substituídos buscam se especializar, se profissionalizar em uma atividade com um pouco mais de instrução para continuar vivendo, para continuar oferecendo o seu trabalho à sociedade, então isso eu consigo enxergar claramente. O que nem sempre é confortável, não posso falar para você que uma pessoa que consegue fazer um determinado trabalho vê uma tecnologia transformando a forma com que ela faz aquele trabalho, eu não acredito que ela vai ficar confortável e falar: 'tudo bem, vou me especializar em outra coisa' (Pedro, participante da pesquisa, 2020).

Novamente, nota-se que o limite que separa a geração de desemprego e a produção de tecnologia e inovação é difícil de ser avaliado pelo participante, que aponta que, em eventuais impasses, a solução demanda o mérito individual com vistas à profissionalização continuada. Pedro põe em relevo a implicação do emprego com as necessidades básicas para estar vivo na atualidade, o que permite entrever que os trabalhadores, “[...] para obter a faculdade de viver, para ter os meios para isso, eles precisariam responder às necessidades das redes que regem o planeta, as redes dos mercados” (FORRESTER, 1997, p. 27), se engajando continuamente na formação profissional.

Nessa dinâmica, o crescente nível de profissionalização é um fator de destaque na competição para o acesso às vagas de trabalho. Por esse ângulo, Fernando afirma: “Obviamente que surgem oportunidades, surgem outras áreas que você pode atuar. Mas, geralmente essas áreas requerem um nível de estudo, de instrução bem maiores” (Fernando, participante da pesquisa, 2020). Ainda que o aspecto formativo não garanta, como visto no decorrer deste eixo, o acesso ao emprego e à renda, ele opera na difusão de que há, a todo o tempo, “[...] uma rivalidade inexprável como são emulação, excelente motivação que contrapõe os indivíduos entre si e atravessa cada um dividindo-o em si mesmo” (DELEUZE, 1990, p. 221). A naturalização dessa competitividade implica, segundo Guareschi (2001), a adesão à ideia de que:

[...] o progresso e o desenvolvimento só são possíveis através da competitividade. É o confronto, o choque entre interesses diferentes ou contrários, que vai fazer com que as pessoas lutem, trabalhem, se esforcem para conseguir melhorar seu bem-estar, sua qualidade de vida, sua ascensão econômica (GUARESCHI, 2001, p. 146).

Assim, para Guareschi (2001), a competitividade implica necessariamente a exclusão social de alguns grupos e, “[...] falando com mais clareza: a competitividade exige a exclusão” (GUARESCHI, 2001, p. 146). Roberto relata um exemplo de desigualdade entre grupos etários distintos:

Parece bonito do jeito que eu falei né, que é simples, a pessoa vai lá e se recicla. Mas eu sei que não é simples. As pessoas têm as dificuldades delas. As pessoas muitas vezes vêm de outras épocas. Imagina uma pessoa que tem sessenta anos, provavelmente o ciclo de aprendizagem dela, de aprender uma nova coisa em relação a uma pessoa mais nova, não é o mesmo. Não é o mesmo e isso pode ser injusto. Isso pode vir a ser injusto (Roberto, participante da pesquisa, 2020).

Ao encontro de Roberto, José apresenta impasses atrelados à competitividade entre as gerações de profissionais:

Isso de gerações também... Isso na engenharia, uma geração depois da minha, já aprende tecnologias novas que eu não vi e não tive tempo de aprender depois. Então, a geração nova canibaliza a anterior porque numa empresa eu vou contratar o cara novo porque eu vou pagar menos e ele já vai saber isso daqui. Não vou precisar treinar e pagar mais para ele do que um engenheiro sênior. Nas áreas tecnológicas a velocidade, a competição, a busca pela eficiência deve ser muito alta (José, participante da pesquisa, 2020).

Ainda que Roberto e José reconheçam os processos de exclusão presentes na competição para o trabalho, os docentes permitem entrever uma concepção de sujeito que, “[...] como ser isolado e egoísta (dogmas do neoliberalismo), tem de competir para sobreviver, de um lado, e de outro lado, para trazer o progresso” (GUARESCHI, 2001, p. 147). Essa ênfase na competitividade vai, aos poucos, como menciona Chanlat (1992, p. 69), definindo as “[...] regras de ação que inspiram os julgamentos e as condutas” que naturalizam o mérito individual e a contínua formação profissional. Assim, cada vez mais pessoas competem por cada vez menos vagas. De acordo com Forrester (1997), a “[...] responsabilidade dessa derrota àqueles que faltam com o seu dever, aquelas legiões discretas de pessoas sem trabalho, mas que supostamente o têm, que são obrigados a procurar e a conseguir, quando é público e notório que a fonte secou” (FORRESTER, 1997, p. 46).

Outro fator que acentua a competição para o acesso ao emprego e a renda, destacado por Lucas, é a velocidade das inovações tecnológicas. Para ele, “[...] na esfera industrial ficou mais evidente na verdade. Você acabou tendo, conforme vão lançando novas tecnologias, conforme você vai desenvolvendo processos novos, métodos novos, você acaba agilizando muita coisa” (Lucas, participante da pesquisa, 2020). Cadenciada, em parte, pela mecanização agrícola (BACCARIN, 2019; IBGE, 2019b) e pelos esforços voltados à produtividade industrial, cuja diretriz é não parar (STENGERS, 2019), tal aceleração dificulta a alocação profissional, uma vez que ela, segundo o docente:

[...] gera uma nova onda de demandas que não necessariamente as pessoas acompanham. Idealmente, bonitinho, esses postos de trabalho seriam revertidos para outros postos de trabalho. Mas nem todo mundo tem condições ou, às vezes, a própria indústria não tem interesse que as pessoas acompanhem essa nova onda de inovações. Então, quando você tem uma alteração no desenvolvimento tecnológico muito rápido mas a população não acompanha, isso eu acho que é negativo (Lucas, participante da pesquisa,

2020).

A velocidade dos avanços tecnológicos descritos pelo docente reforça também a competição para acompanhar o mercado de trabalho em âmbito internacional, já que ao redor do mundo alguns “[...] processos laborais podem ser produzidos de forma quase inteiramente compatíveis com redes de comunicação - para as quais localização e distância têm importância limitada” (HARDT; NEGRI, 2001, p. 316). É nesse sentido que Roberto salienta um exemplo:

Esfacelou-se as indústrias ou porque existiam mercados mais competitivos onde você conseguia trabalhadores mais baratos. É um fato, que nem na China. 'Ah, eu não vou comprar produtos chinês'. Tá bom, todos os produtos da Apple praticamente são fabricados lá na China. Daí, na Apple não tem a fábrica do celular, ela desenvolve a tecnologia do celular. Fabricação é uma outra conversa, nós vamos em outro lugar, mais robotizado possível, com menos gente possível e pagando o menos gente possível (Roberto, participante da pesquisa, 2020).

Uma das dimensões da utilização de tecnologia e inovação está voltada, segundo o docente, à “[...] subsunção do trabalho vivo pela maquinaria” (GORZ, 2005, p. 34) em prol da máxima lucratividade. Com efeito, tal “rarefação dos empregos” (FORRESTER, 1997, p. 102) age na acentuação da competição no mercado de trabalho. Atrelado a esse movimento, a naturalização do espaçamento industrial remete ao funcionamento de um tipo de poder que, intermediado por resultados financeiros, é capaz de lançar “[...] um país a falência, milhares de trabalhadores no desemprego, e muito mais na fome e na iminência de guerra civil. Também aqui o poder é invulnerável e a sua atuação impune” (SANTOS; MENDES, 2018b, p. 09). Para isso, o distanciamento e a impunidade se mostram preponderantes nos processos de exclusão social, uma vez que engendram em seus funcionamentos uma “[...] anulação social, ou melhor (se é que se pode falar assim), na inscrição que anula” (FORRESTER, 1997, p. 38). Com efeito dessa inscrição há, segundo Sawaia (2001a), um encobrimento do “descompromisso político com o sofrimento do outro” (p. 08), processo sobre o qual Forrester (1997) assinala:

Não existe mais pessoa aqui. Então não acontece mais nada a ninguém. Restabelece-se a calma. Instaura-se o esquecimento, o de um presente consignado de antemão, já repertoriado. Impõe-se então ainda mais a distância aos outros, e sobretudo a dos outros, que escapam assim da angústia de talvez um dia ter que fazer parte daquele amontoado. Alguém se identifica com sombras que não têm mais identidade? (FORRESTER, 1997, p. 38).

Sob o prisma da sustentabilidade, os relatos dos docentes vão ao encontro de perspectivas que, discutidas na seção quatro desta pesquisa, enfatizam o progresso de tecnologia e de inovação como primordial na reparação de danos ambientais e sociais. Questionado sobre a utilização de tecnologia e inovação na promoção de acesso ao emprego e à renda, Pedro relata: “[...] é, acho que é tudo que a gente conversou até agora, o objetivo da tecnologia é melhorar a nossa qualidade de vida [...]” (Pedro, participante da pesquisa, 2020). Consoante, Fernando descreve:

Os *e-commerce* tipo *Amazon* que agora no Brasil se expandiu. Você pega o Magazine Luiza, Americanas, Ponto frio, todos fazem. Como eles fazem? Eles tem parceiros, vários parceiros, e esses parceiros utilizam os sites deles para vender. Então, basicamente, é o que a *Amazon* abriu o mercado e isso aumenta significativamente a quantidade de vendas. Nós temos um exemplo aqui na cidade de uma empresa que acabou de entrar no Magazine Luiza e, assim, por sorte eu conheço o dono da empresa, ele falou ‘olha, o que eu vendia antes 50 por dia eu estou vendendo 200 agora no site do Magazine Luiza’. Ou seja, isso impacta na venda, na questão de receber mais recursos e aí ele tem que contratar mais. Então, nesse caso foi muito benéfico, ele tinha 60 funcionários se não me engano e agora já está com quase 100 [...] (Fernando, participante da pesquisa, 2020).

Tais exemplos remontam à importância atribuída ao mercado de trabalho, considerando-o central para a efetivação de acesso ao emprego e à renda, ideia que se aproxima a uma corrente específica da sustentabilidade, que se volta ao desenvolvimento sustentável (DOVERS, 1996; PIERRI, 2001). Para Pierri (2001), adotar tal referência implica considerar que “[...] tanto tecnologia como a organização social podem ser geridas e melhoradas para proporcionar uma nova era de crescimento econômico” (PIERRI, 2001, p. 63), corroborando a manutenção desse sistema socioeconômico (HOPWOOD; MELLOR; O’BRIEN, 2005). Roberto reitera tal posicionamento, apontando uma nova forma de obtenção de renda:

As vezes a coisa cresceu tanto que a pessoa que tinha um emprego mais formal, mais tradicional largou aquilo para se dedicar totalmente ao seu canal no *Youtube*. [...] você faz ali o conteúdo, os outros assistem. Se as pessoas assistem para pagar os comerciais que estão na televisão, por que não quem está produzindo esse conteúdo não recebe, né?! (Roberto, participante da pesquisa, 2020).

O contexto investigado não possibilitou a associação de ações ligadas à equidade e à superação de necessidades básicas, principais pilares da sustentabilidade social (COLANTONIO, 2009). Ainda assim, Colantonio (2009) chama a atenção para um conceito multifacetado que permite evidenciar uma articulação local com a população, com vistas a uma construção coletiva voltada ao atendimento

de outras demandas, como “[...] as noções de felicidade, bem estar e qualidade de vida” (COLANTONIO, 2009, p. 872). Nesse sentido, Lucas conta sobre seu envolvimento em um projeto contra a violência de gênero, realizado em parceria com uma universidade estadual próxima. O docente relata:

Aqui em uma cidade próxima tem o centro de atendimento às mulheres [...] lá é tudo feito via papel. Todas as fichas são todas em papel e para elas fica muito complicado e até para o pessoal das sociais. E foi aí que a gente começou essa conversa. Fica complicado para você fazer uma análise, fazer um mapeamento, tipo: ‘como está a violência contra a mulher? Qual o tipo de perfil mais vulnerável? O que está acontecendo?’ E também para o próprio gerenciamento do centro. As vezes aparece uma usuária [...] e de repente o autor da violência do caso dela já foi autor de violência de outros dois ou três casos. Esse é o tipo de coisa que elas não conseguem ver com facilidade porque se têm dez mil fichas em papel [...]. (Lucas, participante da pesquisa, 2020).

Ainda que a sustentabilidade social deva ser compreendida em dimensões que superem as necessidades básicas e a busca de equidade, a obtenção de renda, como mencionado, ainda é fator proeminente. No entanto, nota-se uma certa dificuldade dos participantes em abordar questões de acesso ao emprego e à renda cujas soluções não se apoiem unicamente na economia, na tecnologia e na inovação. Para a superação de tais impasses, Carvalho e Mansano (2019) assinalam que, “[...] para além daquilo a que denominamos conscientização, engajamento e participação, uma ruptura com a dinâmica acelerada da destruição ambiental [e social] só se concretiza à medida que se torna objeto de investimento do desejo” (p. 10).

Ao final deste eixo, foi possível constatar que a utilização de tecnologia e de inovação relaciona-se diretamente com os processos de exclusão social, valendo-se de diferentes componentes de subjetividades, como a competição, a expectativa por inclusão laboral e o reconhecimento dos pares. Atrelado a isso, nota-se que a área da engenharia, imersa na produção de tecnologia e inovação, parece não possuir em seu repertório formativo espaços efetivos para proceder uma análise crítica da realidade social e política dos trabalhadores a ela vinculados. Dessa forma, incorre no risco de promover um silêncio e uma ausência de problematizações que abarquem os prolongamentos de suas práticas no tecido social no que se refere aos processos de exclusão, parcialmente engendrados pelos avanços colocados em curso.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante este percurso investigativo, ressaltamos alguns aspectos do cenário brasileiro em torno do avanço de tecnologia e da inovação, bem como suas ligações com os processos de exclusão social, especificamente no acesso ao emprego e à renda. Ao final desta trajetória, destacamos a construção do campo tecnológico e de seu atendimento às prioridades industriais, a vinculação subjetiva dos profissionais em tal domínio, os efeitos do engajamento aos requisitos e valores compartilhados, a competição como uma forma de exclusão e o espaço para problematização de tais impasses na área. Esses elementos remontam às múltiplas dimensões que envolvem a produção de tecnologia e inovação, indicando a complexidade que se faz presente no debate. Salientamos, nesta finalização, alguns pontos de conclusão e algumas questões que se abrem a partir deles.

Primeiramente, acompanhar as ideias de Foucault (2019), valendo-nos do conceito de governamentalidade, proporcionou rastrear a disposição estratégica de ações que possibilitaram a expansão da área tecnológica no país, compreendendo-a em sua estrutura organizada e administrada por uma racionalidade de gestão com objetivos produtivista e rentista bem delimitados. Algumas dessas estratégias englobaram, como visto, o aumento do número de universidades e centros de ensino que agregam a formação de profissionais para a indústria e a docência na área, a distribuição de recursos financeiros às empresas, o fomento de parcerias entre instituições públicas e privadas, assim como o privilégio do atendimento das demandas industriais e de mercado, difundidos, nessa perspectiva, como um dos promotores de bem-estar social.

Por esse ângulo, foi possível constatar que ganhou força a atenção dada às “[...] prioridades das políticas industrial e tecnológica nacional” (BRASIL, 2016, p. 1) no cotidiano dos docentes, que incorporam tais demandas no exercício de suas pesquisas e intervenções. Dessa forma, essa confluência auxilia na construção de um quadro de referência sofisticado sobre os usos desse conhecimento com vistas a ampliar a eficiência, a competitividade e o lucro. Tal convergência atende também aos interesses econômicos e políticos internacionais, que validam amplamente o trabalho de quem adere à suas demandas, ao passo que desfoca questões que explanam a subsistência da vida humana pela via do direito ao trabalho e à renda.

Em segundo lugar, foi possível entrever que o domínio social é

atravessado por diferentes soluções tecnológicas que evidenciam a importância das práticas da engenharia voltadas para a vida humana. A ideia de acesso a uma melhor qualidade de vida, como por exemplo no caso das aplicações dos conhecimentos gerados nessa área para o campo da saúde, é reconhecida e reforçada conforme encontra apoio e adesão no cotidiano. Isso também ocorre no âmbito da mobilidade urbana, no transporte de alimentos, na comunicação, nas redes sociais, no entretenimento e na educação. Nessa diversidade de campos sociais, foi possível demonstrar o quanto a ampla valorização da tecnologia e da inovação ganha um estatuto de verdade, sendo consideradas provedoras de soluções ou geradoras de “mais benefícios do que malefícios” (CGEE, 2019b, p. 11) por parte da população em geral. Nota-se, assim, que a vinculação dos profissionais à área acontece por meio dos sentidos que são atribuídos ao trabalho. Os docentes participantes mostraram que o reconhecimento advindo do tecido social agrega legitimidade e sentido à condução de seus projetos. Assim, é significativa no engajamento desses profissionais a busca de soluções para problemas da vida em sociedade, mostrando-se focados em prol da construção de um futuro melhor.

Como terceiro ponto, ressaltamos os requisitos valorizados para a formação dos profissionais na área. Sobre esse aspecto, os docentes assinalaram a relevância do interesse, a curiosidade, a capacidade analítica, a resiliência, o foco, a profissionalização contínua e a abertura para novas tecnologias que, por um lado, são necessários ao desempenho das atividades laborais de rotina e, por outro, produzem efeitos de inclusão desses profissionais no mercado de trabalho. Cabe destacar a associação de tais requisitos com o entendimento de que há acesso e disponibilidade irrestritos à informações e à formação, o que põe ênfase na individualização e na responsabilização do sujeito em sua formação profissional, fato que reverbera com o funcionamento do capitalismo na atualidade (LAZZARATO; NEGRI, 2013).

De maneira análoga, manter-se ativo e aberto a novas tecnologias no exercício profissional implica, de acordo com os resultados das entrevistas, o engajamento no ritmo acelerado da produção e do consumo de mercadorias. Com isso, conhecer e acessar os lançamentos tecnológicos significa, entre outras coisas, aprendê-los com eficiência, acompanhar as novidades lançadas e aderir à alta velocidade da obsolescência e do consumo. Desse modo, ainda que possam ocorrer variações nas velocidades de aprendizado entre os consumidores, é de sua responsabilidade administrar o acesso às mercadorias e seu descarte. Essa adesão

veloz ao lançamento de novas mercadorias, de acordo com os participantes, possibilita a permanência desses profissionais em seus postos de trabalho (LAZZARATO, 2017). A produção das indústrias, com seus processos de tecnologia e inovação, é em larga medida dependente dos consumidores.

Em quarto lugar, cabe considerar que componentes de subjetivação circulam no campo social, atravessando o plano relacional de discentes e docentes. Nessa esteira, a alta velocidade junto ao acesso e à disponibilidade de informações ilimitadas fornecem um excesso de possibilidades diante do qual o sujeito consumidor, solicitado a decidir sobre seu acesso, vive uma espécie de esgotamento. Para os participantes, essa fadiga se expressa na dificuldade em acompanhar a atualização das inovações tecnológicas, na aflição por não estarem cientes dos lançamentos e novidades do mercado, no desconforto ao ser colocado em atividades ininterruptas no contexto laboral e no incômodo ao ser exposto a exigências de curto prazo. Evidencia-se, assim, que esse excesso engendra efeitos de ordem social mais amplos que, além de gerar perdas nos postos de trabalho, levam seus profissionais a uma exaustão expressa por sofrimentos psíquicos como a depressão, o *stress* e o pânico, podendo chegar, em casos mais graves, ao suicídio.

A gravidade dessa situação indica um possível desdobramento para estudos futuros. As exigências subjetivas presentes nessa área profissional amplamente vinculada à produção de tecnologia e inovação, somada à responsabilização dos indivíduos por seu desempenho, abrem para um campo de pesquisa que articula a área da Administração e os processos de adoecimento. Assim, algumas questões emergem: quais políticas de subjetivação estão em curso nas áreas vinculadas à tecnologia e inovação? Quais os efeitos psicossociais, econômicos e jurídicos dessa vinculação? Como efetivar na área processos críticos de questionamento sobre essa organização laboral? Essas e outras questões podem ser sinalizadas no intuito de problematizar e compreender as sutilezas envolvidas no cotidiano relacional desses profissionais.

Destacamos, em quinto lugar, que a presença de facilidades construídas por meio do avanço tecnológico, como visto no decorrer desta pesquisa, não exaure a aparição de efeitos de exclusão social, sendo que em diversas ocasiões os acentua. Dessa forma, o desemprego, a desigualdade de renda e a diminuição de direitos trabalhistas, para ficar em alguns exemplos, são situações que demandam a atenção desses profissionais. A produção sistemática da exclusão social no contexto

aqui estudado envolve desde desemprego pela implementação de máquinas e se estende à aceitação de formas alternativas de acesso à renda, sem uma vinculação trabalhista formalizada. A informalidade e a flexibilização das relações de trabalho sustentam, assim, como mencionado, faces “[...] modernas de velhos e dramáticos problemas - a desigualdade social, a injustiça e a exploração” (SAWAIA, 2001b, p. 106). A difusão das práticas de substituição humana e de competitividade no mercado de trabalho, alinhada ao pressuposto de que o sujeito tem subsídios para superar isoladamente as dificuldades desde que tenha iniciativa para isso, reinsere os desempregados em um contexto de vagas laborais mais restritas e qualificações mais sofisticadas. Envolve nessa responsabilização individual, uma parcela significativa da população de trabalhadores adere à competitividade, permanecendo imersa em uma lógica que “exige a exclusão” (GUARESCHI, 2001, p. 146).

Por fim, consideramos que a disseminação da ideia de que o desenvolvimento tecnológico e a inovação são essenciais para a melhoria da vida em sociedade, atrelada à disseminação de profissionais e pesquisas que atendem às demandas industriais e do mercado, são aspectos que minimizam a análise crítica dos impasses identificados neste estudo. Durante a pesquisa, quando se tratou de problematizar a exclusão social gerada por obstáculos no acesso ao emprego e à renda, os entrevistados reconheceram o problema, mas tenderam a abordá-lo, de modo geral, como algo que não está diretamente ligado à sua atividade profissional. Essa maneira desfocada de abordar a questão da exclusão social evidencia, em nosso entendimento, uma dificuldade da área para identificar e intervir na organização socioeconômica ora consolidada. Ainda que sejam docentes ligados diretamente à formação de futuros profissionais que atenderão às demandas das indústrias, identificamos entraves na apuração dos efeitos da redução de trabalhadores advindos dos avanços tecnológicos bem como a implicação no seu debate em uma vertente crítica.

Nota-se, assim, que as Ciências Humanas e Sociais são incumbidas de analisar criticamente o progresso de tecnologia e inovação, identificando suas ações que, em alguns momentos, ganham contornos favoráveis e, em outros, contornos prejudiciais ao campo social. Todavia, questionamos: será que as áreas tecnológicas estão abertas para identificar e analisar criticamente os efeitos sociais desses impasses? Até que ponto esses profissionais estão abertos ao debate sobre os efeitos políticos de suas intervenções na geração ou limitação dos empregos

formais?

A transdisciplinaridade que consiste em abordar a produção de tecnologia e inovação deixa entrever um domínio de análise crítica ainda pouco explorado. As Ciências Humanas e Sociais atreladas às Ciências ligadas ao campo tecnológico ainda têm pela frente um longo trajeto de aproximação a ser percorrido. O que esta pesquisa demonstra é que essa vinculação é urgente na busca pela sustentabilidade social atrelada à garantia de acesso populacional ao emprego e à renda. Tal ligação implica a difícil tarefa de discutir criticamente a aplicação de conhecimentos da área técnica, abarcando também as consequências éticas e políticas que ela traz para a vida em sociedade. O compromisso com a qualidade de vida da coletividade e com a busca da equidade social estarão mais factíveis por meio do debate efetivo entre as áreas de conhecimento, quando implicadas na transformação social.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA (ABED). **Censo EAD.BR**: relatório analítico de aprendizagem a distância no Brasil 2018. Curitiba: Intersaberes, 2019.

AGRONEGÓCIO é valorizado em campanha da Rede Globo. **G1**, 01, set. 2016. Economia: Agronegócio. Disponível em: <http://g1.globo.com/economia/agronegocios/agro-a-industria-riqueza-do-brasil/noticia/2016/10/agronegocio-e-valorizado-em-campanha-da-rede-globo.html>. Acesso em: 18 abr. 2020.

ALMEIDA, Leonardo Pinto de. Para uma Caracterização da Psicologia Social Brasileira. **Psicologia, Ciência e Profissão**, 32(num. esp.), p.124-137, 2012.

AMORIM, Henrique; MODA, Felipe Bruner. Trabalho por aplicativo: gerenciamento algorítmico e condições de trabalho dos motoristas da Uber. **Revista Fronteiras - Estudos Midiáticos**, v.22, n.1, p.59-71, 2020.

ANTUNES, Ricardo. **O privilégio da servidão**: O novo proletariado de serviço na era digital. 1. ed. São Paulo: Boitempo, 2018.

APLICATIVOS de transporte criam campanhas contra abuso sexual no carnaval. **Folha de São Paulo**, 18, fev. 2020. Cotidiano. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2020/02/aplicativos-de-transporte-criam-campanhas-contra-abuso-sexual-no-carnaval.shtml>. Acesso em: 06 mar. 2020.

ARAGAKI, Sérgio Seiji; LIMA, Maria Lúcia Chaves; PEREIRA, Camila Claudiano Quina; NASCIMENTO, Vanda Lúcia Vitoriano do. Entrevistas: Negociando sentidos e coproduzindo versões da realidade. *In*: SPINK, Mary Jane Paris; BRIGAGÃO, Jacqueline Isaac Machado; NASCIMENTO, Vanda Lúcia Vitoriano do; CORDEIRO, Mariana Prioli (org). **A produção de informação na Pesquisa Social**: compartilhando ferramentas. 1 ed. Rio de Janeiro, ed. Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2014, p.57-72.

BACCARIN, José Giacomo. Efeitos ambientais, sociais e econômicos de mudanças tecnológicas recentes na cana-de-açúcar no estado de São Paulo, Brasil. **Revista Pegada**, v.20, n.3, p.141-173, 2019.

BAEZ, Carlos Ariel. **Technology Roadmap em Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento**: Um estudo de caso no Laboratório de Automação e Simulação de Sistemas Elétricos da Fundação Parque Tecnológico Itaipu. 2019. Dissertação (Mestrado em Tecnologias, Gestão e Sustentabilidade), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu, 2019.

TORREALBA, Alex. Por que usar o Vakinha? **Blog do Vakinha**, 18, out. 2021. Informações Cooperativas, Novidades. Disponível em: <https://www.vakinha.com.br/blog/por-que-usar-o-vakinha/>. Acesso em: 02 set. 2020.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil - 1988. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 05 ago. 1988, p. 4.

BRASIL. Lei n° 10.176 de janeiro de 2001. Altera a Lei n°8.248, de 23 de outubro de 1991, a Lei n°8.387, de 30 de dezembro de 1991, e o Decreto-Lei no 288, de 28 de fevereiro de 1967, dispondendo sobre a capacitação e competitividade do setor de tecnologia da informação. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 jan. 2001a, p. 1.

BRASIL. Lei n° 10.332 de dezembro de 2001. Institui mecanismo de financiamento para o Programa de Ciência e Tecnologia para o Agronegócio, para o Programa de Fomento à Pesquisa em Saúde, para o Programa Biotecnologia e Recursos Genéticos – Genoma, para o Programa de Ciência e Tecnologia para o Setor Aeronáutico e para o Programa de Inovação para Competitividade, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 dez. 2001b, p. 1.

BRASIL. Lei n° 10.172 de janeiro de 2001. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 09 jan. 2001c, p. 1.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Livro Branco da Ciência, Tecnologia e Inovação**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2002.

BRASIL. Lei n° 10.973 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 3 dez. 2004, p. 2.

BRASIL. Lei n° 11.196 de novembro de 2005. Institui o Regime Especial de Tributação para a Plataforma de Exportação de Serviços de Tecnologia da Informação - REPES, o Regime Especial de Aquisição de Bens de Capital para Empresas Exportadoras - RECAP e o Programa de Inclusão Digital; dispõe sobre incentivos fiscais para a inovação tecnológica; [...] e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 nov. 2005, p. 1.

BRASIL. Decreto n° 5.798, de 7 de junho de 2006. Regulamenta os incentivos fiscais às atividades de pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica, de que tratam os arts. 17 a 26 da Lei n° 11.196, de 21 de novembro de 2005. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 08 jun. 2006, p. 2.

BRASIL. Lei n° 11.892 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 dez. 2008, p. 1.

BRASIL. Ministério da Educação. **Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais: Reuni 2008-Relatório de Primeiro Ano**. Brasília: Ministério da Educação, 2009.

BRASIL. Constituição (1988). Emenda Constitucional n°85, de 26 de fevereiro de 2015. Altera e adiciona dispositivos na Constituição Federal para atualizar o tratamento das atividades de ciência, tecnologia e inovação. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 fev. 2015, p. 4.

BRASIL. Lei n° 13.243 de janeiro de 2016. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 jan. 2016, p. 1.

BRASIL. Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018. Regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, o art. 24, § 3º, e o art. 32, § 7º, da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, o art. 1º da Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, e o art. 2º, caput, inciso I, alínea "g", da Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e altera o Decreto nº 6.759, de 5 de fevereiro de 2009, para estabelecer medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 08 fev. 2018, p. 10.

CARRO autônomo do Google evitaria acidente como da Uber, diz CEO. **G1**, 26, mar. 2018. Auto Esporte. Disponível em: <https://g1.globo.com/carros/noticia/carro-autonomo-do-google-evitaria-acidente-como-da-uber-diz-ceo.ghtml>. Acesso em: 11 mar. 2018.

CARVALHO, Paulo Roberto; MANSANO, Sonia Regina Vargas. Ecologia e Mobilização Social: um Desafio para a Psicologia. **Psicologia: Ciência e Profissão**, v.39, e.188690, p.1-13, 2019.

CATARSE. Retrospectiva 2019 do Catarse: 2019 foi punk!. **Catarse**, 2019. Disponível em: [https://ano.catarse.me/2019?ref=ctrse\\_blog#stats](https://ano.catarse.me/2019?ref=ctrse_blog#stats). Acesso em: 02 set. 2020.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATEGICOS (CGEE). **Descentralização do fomento à ciência, tecnologia e inovação no Brasil**. Brasília, 2010.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATEGICOS (CGEE). **Uma análise dos resultados da Lei do Bem 2018**: com base nos dados FormP&D. Resumo Executivo. Brasília, 2018.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATEGICOS (CGEE). **Brasil: Mestres e Doutores 2019**. Brasília, 2019a. Disponível em: <https://mestresdoutores2019.cgee.org.br>. Acesso em: 15 out. 2021.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATEGICOS (CGEE). **Percepção pública da C&T no Brasil - 2019**. Resumo Executivo. Brasília, 2019b.

CHANLAT, Jean-François. A caminho de uma nova ética das relações nas organizações. **Revista de Administração de Empresas**, v. 32, n. 3, p. 68-73, 1992.

CHANLAT, Jean-François. Por uma antropologia da condição humana nas organizações. *In*: CHANLAT, Jean-François. **O indivíduo nas organizações: dimensões esquecidas**. São Paulo: Atlas, 1996, p.21-45.

COLANTONIO, Andrea. Social sustainability: an exploratory analysis of its definition, assessment methods, metrics and tools. *In*: HORNER, Malcolm; PRICE, Andrew; BEBBINGTON, Jan; EMMANUEL, Rohinton. (eds.) **SUE-Mot Conference 2009: Second International Conference on Whole Life Urban Sustainability and its Assessment**: conference proceedings. Loughborough: Loughborough University, 2009, p.865-885.

CONTER, Adélio Souza. **Análise dos Fatores Organizacionais Internos que Favorecem a Adoção de MPS.BR no Desenvolvimento de Software com o Uso**

**da MCDA-C:** Estudo de Caso. 2019. Dissertação (Mestrado em Tecnologias, Gestão e Sustentabilidade) Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu, 2019.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES). **Plano Nacional de Pós-Graduação (PNPG) 2005-2010.** Brasília, 2004.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES). **Plano Nacional de Pós-Graduação - PNPG 2011-2020.** Brasília, 2010.

CORSI, Alana. **Proposta de um modelo teórico de transferência de tecnologia para o desenvolvimento sustentável de Smart Cities.** 2020. 169 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2020.

COUTO, Thalita Clemente. **Economia Comportamental e Eficiência Energética: Confluência Promissora para a Ratificação do Isso Racional de Energia no Ensino e Setor Residencial Brasileiro.** 2018. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Energia) - Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2018.

CRARY, Jonathan. **24/7: capitalismo tardio e os fins do sono.** São Paulo: Ubu Editora, 2016.

CZARNECKI, Lech; GEMERT, Dionys. Innovation in construction materials engineering versus sustainable development. **Bulletin of the Polish Academy of Sciences**, v.65, n.6, 2017.

DANIEL, Ivete Rolim. **Gestão do conhecimento: um estudo de caso das práticas de compartilhamento do conhecimento desenvolvidas em uma empresa pública paulista.** 2017. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo, 2017.

DECLARAÇÃO de Estocolmo sobre o meio ambiente humano - 1972. **Conferência das Nações Unidas, Estocolmo, 1972.** Disponível em: <http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/Meio-Ambiente/declaracao-de-estocolmo-sobre-o-ambiente-humano.html>. Acesso em 19 ago. 2020.

DELEUZE, Gilles. Post-scriptum sobre as sociedades de controle. *In:* DELEUZE, G. **Conversações, 1972-1990.** 1. ed. São Paulo: Ed. 34, 1992, p.219-226.

DIAS, Leilyanne dos Santos. **Contratação de serviço de limpeza em uma universidade pública federal com foco no resultado: do padrão ao personalizado.** 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração Pública) - Universidade Federal do Triângulo Mineiro, 2019.

DODSON, Leslie; BARGACH, Jamila. Harvesting fresh water from fog in rural Morocco: research and impact Dar Si Hmad's Fogwater Project in Aït Baamrane. **Procedia Engineering**, v.NA, n.107, p.186-193, 2015.

DOVERS, Stephen. Sustainability: demands on policy. **Journal of Public Policy**, v.16, n.3, p.303-318, 1996.

ELLUL, Jacques. The technological order. **Technology and culture**, v.3, n.4, p.394-

421, 1962.

FERREIRA, Pollyana Cristina dos Santos. **Construção de Indicadores para Análise de Implantação Municipal do Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunizações (SIPNI)**. 2017. 218 f. Tese (Doutorado em Atenção à Saúde) - Programa de Pós-Graduação stricto sensu em Atenção à Saúde, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2017.

FORRESTER, Viviane. **O horror econômico**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1997.

FORTUNA, Gabriel Cássia. **Custos monetários do quiabeiro orgânico em função de lâminas de irrigação automatizada, épocas de cultivo e bombeamento solar fotovoltaico**. 2017. 57 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) Instituto de Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2017.

FOUCAULT, Michel. **Resumos dos Cursos do Collège de France (1970-1982)**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1997.

FOUCAULT, Michel. **A verdade e as formas jurídicas**. 3. ed. Rio de Janeiro: NAU Editora, 2002.

FOUCAULT, Michel. **Microfísica do poder**. 9. ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2019.

GODOY, Arilda Schmidt. Uma revisão histórica dos principais autores e obras que refletem esta metodologia de pesquisa em Ciências Sociais. **Revista de Administração de Empresas**, v.35, n.2, p.57-63, 1995.

GOMES, Romeu. Análise de dados em pesquisa qualitativa. *In*: MINAYO, M. C. S. (org). **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade**. 18 ed. Petrópolis/Rio de Janeiro: Ed. Vozes, 2001, p. 67-80.

GORZ, André. **O Imaterial: Conhecimento, valor e capital**. São Paulo: Annablume, 2005.

GUARESCHI, Pedrinho. Pressupostos psicossociais da exclusão: competitividade e culpabilização. *In*: SAWAIA, B. (org). **As artimanhas da exclusão: análise psicossocial e ética da desigualdade social**. 2 ed. Petrópolis: ed. Vozes, 2001, p.141-156.

GUATTARI, Félix.; ROLNIK, Suely. **Micropolítica: cartografias do desejo**. Petrópolis: Vozes, 1996.

HADDAD, Fernando. **O Plano de Desenvolvimento da Educação: razões, princípios e programas**. MEC-Ministério da Educação, INEP-Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2008.

HARDT, Michel; NEGRI, Antonio. **Império**. 2 ed. Rio de Janeiro: Record, 2001.

HOPWOOD, Bill; MELLOR, Mary; O'BRIEN, Geoff. Sustainable development:

mapping different approaches. **Sustainable development**, v.13, n.1, p.38-52, 2005.

HOUAISS, Antônia; VILLAR, Mauro de Salles; FRANCO, Francisco Manoel de Mello. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva: Instituto Antônio Houaiss de Lexicografia, 2009.

INCLUIPCD. IncluirPcd 2020: Bem vindos à Feira Nacional Online de empregos para pessoas com deficiência. **IncluirPcd**, 2020. Disponível em: <https://www.incluipcd.com.br/#Palestras>. Acesso em: 02 set. 2020.

INOVAÇÃO: conceito. **YouTube**, 22, jul. 2019. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=1vCrUqrhJl&list=PLG7zMa5zjNavi5eNPWqjJcRkLvMU5y-Ck&index=10>. Acesso em: 18, abr. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua**: Acesso à internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal 2017. Diretoria de Pesquisas Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2018a.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Características Adicionais do Mercado de Trabalho 2018**. Diretoria de Pesquisas Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2019a.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Agropecuário 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, v.8, p.1-105, 2019b.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua**: Características Adicionais do Mercado de Trabalho 2018. Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2019c.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Síntese de indicadores sociais**: uma análise das condições de vida da população brasileira 2019. Coordenação de População e Indicadores Sociais. Rio de Janeiro: IBGE, 2019d.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua**: Características Adicionais do Mercado de Trabalho 2019. Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2020a.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **População do Brasil**. 2020b. Disponível em: [https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/index.html?utm\\_source=portal&utm\\_medium=popclock&utm\\_campaign=novo\\_popclock](https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/index.html?utm_source=portal&utm_medium=popclock&utm_campaign=novo_popclock) >. Acesso em 24 mar 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Síntese de indicadores sociais**: uma análise das condições de vida da população brasileira 2020. Coordenação de População e Indicadores Sociais. Rio de Janeiro: IBGE, 2020c.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Censo da educação superior 2018**: Divulgação dos resultados. Diretoria de Estatísticas Educacionais - Deed. Brasília, 2019.

JI, Chenchen; MI, Hongyu; YANG, Shengchun. Latest advances in supercapacitors: From new electrode materials to novel device designs. **Chinese Science Bulletin**, v.64, n.1, p.9-34, 2018.

KAR, Arpan Kumar. *et al.* Moving beyond smart cities: digital nations for social innovation & sustainability. **Information Systems Frontiers**, v.21, n.3, p.495-501, 2019.

KASTNER, Clemens; STEINBICHLER, Georg. Theoretical Background and Automation Approach for a Novel Measurement Method for Determining Dynamic Solubility Limits of Supercritical Fluids in Injection Foam Molding. **Polymer Engineering & Science**, n.60, v.2, p.330-340, 2019.

KHOSROWSHAHI, Dara. A letter from Dara Khosrowshahi, Chief Executive Officer. **Uber**, abr. 2019. Disponível em: [https://investor.uber.com/a-letter-from-our-ceo/?\\_ga=2.29022204.1131284928.1583518306-1777095106.1583518306](https://investor.uber.com/a-letter-from-our-ceo/?_ga=2.29022204.1131284928.1583518306-1777095106.1583518306). Acesso em: 06 mar. 2020.

KONTOKOSTA, Constantine. The quantified community and neighborhood labs: A framework for computational urban science and civic technology innovation. **Journal of Urban Technology**, v.23, n.4, p.67-84, 2016.

LABZINA, Polina. *et al.* Soft Skills Enhancement through Interdisciplinary Students Engagement. **Advances in Social Science, Education and Humanities Research**, v.273, p.340-344, 2019.

LAZZARATO, Maurizio. **O governo das desigualdades: crítica da insegurança neoliberal**. São Carlos: EdUFSCar, 2011.

LAZZARATO, Maurizio. **O Governo do Homem Endividado**. São Paulo: N-1 edições, 2017.

LAZZARATO, Maurizio; NEGRI, Antonio. **Trabalho imaterial: formas de vida e produção de subjetividade**. 2.ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2013.

LEAL, Eduardo Caetano. **Análise do comportamento informacional dos discentes da graduação e da pós-graduação *stricto sensu* da UFMT sob as perspectivas de acesso e uso do Portal Periódicos da CAPES**. 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração Pública) - Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2018.

LEAL, Teresa Cristina dos Santos, OLIVEIRA, Alaercio Aparecido de. Utilização de plataformas interativas e novas tecnologias no ensino de física das radiações para cursos da área de saúde. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, 2019.

LEHTOKUNNAS, Taru. *et al.* Towards a circular economy in food consumption: Food waste reduction practices as ethical work. **Journal of Consumer Culture**, p.1-19, 2020.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: O mercado, o ciberespaço, a consciência**. Rio de Janeiro: Ed.34, 1993.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Ed.34, 1999.

LÉVY, Pierre. **A conexão planetária: O futuro do pensamento na era da informática**. São Paulo: Ed.34, 2001.

MALAN, Naudé; SIMPSON, Zach; VAN RENSBURG, Nickey Jansen J. Driving responsible research and innovation: Science, society and the energy movement. **South African Journal of Higher Education**, v.31, n.5, p.154-171, 2017.

MANSANO, Sonia Regina Vargas. Sujeito, subjetividade e modos de subjetivação na contemporaneidade. **Revista de Psicologia da UNESP**, v.8, n.2, p.110-117, 2009.

MANSANO, Sonia Regina Vargas. O método qualitativo nos Estudos Sociais Aplicados: Dimensões éticas e políticas. **Revista de Economia e Gestão**, v.14, n.34, p:119-136, 2014.

MANSANO, Sonia Regina Vargas. As amarras da identidade. *In*: VILLA, D.(org). DINIZ, C. (col). **Arte Londrina 7**. Londrina: UEL, 2019, p.236-243.

MANSANO, Sonia Regina Vargas; CARVALHO, Paulo Roberto. Políticas de subjetivação no trabalho: da sociedade disciplinar ao controle. **Psicologia em estudo**, v. 20, n. 4, p.651-661, 2015.

MARINHO, Edicleide da Silva. **Open Innovation: Elementos para sua Prática nos Setores de Energia Solar e Eólico**. 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

MARTINS, Fernando Luiz. **Eficiência energético: gestão metodológica para a redução de energia elétrica na indústria**. 2016. 103 p. Dissertação (Mestrado em Profissional em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

MARX, Karl. **Manuscritos econômico-filosóficos**. São Paulo: Martin Claret, 2017.

MASSA, Nayara Poliana. **Mapeamento do Pensamento Computacional por meio da ferramenta Scratch no contexto educacional brasileiro: análise de publicações do Congresso Brasileiro de Informática na Educação entre 2012 e 2017**. 2019. 152 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica) - Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2019.

MATTHEWS, Nicholas; STAMFORD, Laurence; SHAPIRA, Philip. Aligning sustainability assessment with responsible research and innovation: Towards a framework for Constructive Sustainability Assessment. **Sustainable Production and Consumption**, v.1, n.20, p.58-73, 2019.

MERRIAM, Sharan B. **Qualitative research: A Guide to Design and Implementation**. 2. ed. San Francisco: Jossey-Bass, 2009.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. *In*: MINAYO, Maria Cecília de Souza. (org). **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade**. 18 ed. Petrópolis/Rio de Janeiro: Ed. Vozes, 2001, p. 9-29.

MINISTERIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E COMUNICAÇÃO (MCTIC). SETEC. Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação. CGIT. Coordenação-Geral de Inovação Tecnológica. COID. Coordenação de Incentivos ao Desenvolvimento Tecnológico. **Lei do Bem: Utilização do incentivos fiscais à inovação tecnológica ano-base 2014**. Brasília, DF, 2014.

MINISTERIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E COMUNICAÇÃO (MCTIC). **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016-2022: Ciência, Tecnologia e inovação para o desenvolvimento econômico e social**. Brasília, 2016.

MINISTERIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E COMUNICAÇÃO (MCTIC). SEMPI. Secretaria de Empreendedorismo e Inovação. **Guia de orientação para elaboração da política de inovação nas ICTs**. Brasília, 2019.

MINISTERIO DA EDUCAÇÃO (MEC). **Plano de Expansão da Rede Federal de Educação Tecnológica**. Brasília, 2005.

MOURTZIS, Dimitris. *et al.* PSS design considering feedback from the entire product-service lifecycle and social media. **8th CIRP IPSS CONFERENCE Product-Service Systems across Life Cycle**, v.47, p.156-161, 2016.

NAVEGANDO em busca de emprego. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 16, jul. 2003. Informática. Disponível em: <https://acervo.folha.com.br/leitor.do?numero=15773&keyword=ciencia&anchor=5955143&origem=busca&pd=ab01e61c80b6a18eda4974ff24a90332>. Acesso em: 26, jun. 2020.

OLIVEIRA, Antônio Honorato. **Modelo de plataforma integrativa para soluções habitantes**. 2019. 200f. Tese (Doutorado em Engenharia) - Faculdade de Engenharia, Universidades Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2019.

OLIVEIRA, Felipe. Facebook chega a 127 milhões de usuários mensais no Brasil. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 18 jul. 2018. Folha Tec. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/tec/2018/07/facebook-chega-a-127-milhoes-de-usuarios-mensais-no-brasil.shtml>. Acesso em: 06 mar. 2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em 20 mar 2020.

PALMA, Lisiane Celia; ALVES, Nilo Barcelos; SILVA, Tânia Nunes da. Educação para a sustentabilidade: a construção de caminhos no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS). **Revista de Administração Mackenzie**, v.14, n.3, p.83-118, 2013.

PEIXE, Vany Paulo. **Análise da Viabilidade Técnica e Econômica da Queima do Biogás em uma Usina Sucroenergética**. 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica) - Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2018.

PHAN, Mai-Ha; NGO, Ha Quang Thinh. A Multidisciplinary Mechatronics Program: From Project-Based Learning to a Community-Based Approach on an Open Platform.

**Electronics**, v.9, n.6, p.1-44, 2020.

PIERRI, Naína. El proceso histórico y teórico que conduce a la propuesta del desarrollo sustentable. *In*: PIERRI, Naína; FOLADORI, Guillermo. (edit). **¿Sustentabilidad?** Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable. 1ed. Montevideo: Trabajo y Capital, 2001, p..

PIZZOL, Aline Daniela Grecco; NASCIMENTO, Edilson Luiz; SCALZER, Kamila. Uso das TICs como abordagem para alunos de uma escola estadual de ensino médio na prevenção e combate à violência. **Anais do Simpósio Ibero-Americano de Tecnologias Educacionais**, 2019.

PORRU, Simone. *et al.* Smart mobility and public transport: opportunities and challenges in rural and urban areas. **Journal of traffic and transportation engineering**, v.7, n.1, p.88-97, 2020.

PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter; LEFF, Enrique. Political Ecology in Latin America: The Social Re-Appropriation of Nature, the Reinvention of Territories and the Construction of an Environmental Rationality. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v.35, p. 65-88, 2015.

REUTER, Markus. A. Digitalizing the circular economy. **Metallurgical and Materials transactions**, v.47, n.6. p.3194-3220, 2016.

RIFKIN, Jeremy. **O fim dos empregos**: o declínio inevitável dos níveis dos empregos e a redução da força global de trabalho. São Paulo, ed. Makron Books, 1995.

RODRIGUES, Ariana Brandt. **Transições**: Caminhos para um território urbano sustentável. 2019. Dissertação (Mestrado em Tecnologias, Gestão e Sustentabilidade) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu, 2019.

RODRÍGUEZ-SÁNCHEZ, José-Luis; MONTERO-NAVARRO, Antonio; GALLEGOS-LOSADA, Rocío. The opportunity presented by technological innovation to attract valuable human resources. **Sustainability**, v.11, n.20, p.57-85, 2019.

ROLNIK, Suely. Toxicômanos de identidade: subjetividade em tempo de globalização. **Cultura e subjetividade: saberes nômades**, Campinas: Papirus, p.19-24, 1997.

SABARIEGO, Jesús. Tecnopolítica e movimentos sociais globais recentes: questões preliminares para um estudo de caso espanhol e português. *In*: SANTOS, Boaventura de Sousa.; MENDES, José Manuel. (orgs.). **Demodiversidade**: Imaginas novas possibilidades democráticas. 1 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2018, p.330-352.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: ed. Garamond, 2002.

SANTOS, Allan. A atuação da sociedade civil nos espaços públicos virtuais para a mediana de projetos de lei sobre mobilidade urbana. **Contratexto**, Peru, n.30, p.85-108, 2018.

SANTOS, Boaventura Sousa; MENDES, José Manuel. Introdução. *In*: SANTOS, Boaventura Sousa; MENDES, José Manuel. (orgs.). **Demodiversidade**: Imaginas

- novas possibilidades democráticas. 1 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2018a, p.13-50.
- SANTOS, Boaventura Sousa; MENDES, José Manuel. Prefácio. *In*: SANTOS, Boaventura Sousa; MENDES, José Manuel. (orgs.). **Demodiversidade**: Imaginas novas possibilidades democráticas. 1 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2018b, p.5-12.
- SAWAIA, Badder. Introdução: exclusão ou inclusão perversa? *In*: SAWAIA, Badder. (org). **As artimanhas da exclusão**: análise psicossocial e ética da desigualdade social. 2 ed. Petrópolis: ed. Vozes, 2001a, p.7-13.
- SAWAIA, Badder. O Sofrimento éticopolítico como categoria de análise da dialética exclusão/inclusão. *In*: SAWAIA, Badder. (org). **As artimanhas da exclusão**: análise psicossocial e ética da desigualdade social. 2 ed. Petrópolis: ed. Vozes, 2001b, p.97-118.
- SAWAIA, Badder; FIGUEIREDO, Eugênia. Psicologia social e o estudo da desigualdade: reflexões para o debate. **Psicologia em Revista**, Belo Horizonte, v.25, n.2, p.659-670, 2019.
- SCHREIBER, Tatiana. *et al.* Leveraging integrative research for inclusive innovation: urine diversion and re-use in agriculture. **Elem Sci Anth**, v.8, n.1, p.na-na, 2020.
- SCHUMANN, Marco; LEYE, Stefan; POPOV, Artyom. Virtual reality models and digital engineering solutions for technology transfer. **Applied Computer Systems**, v.17, n.1, p.27-33, 2015.
- SEMERARO, Teodoro; ARETANO, Roberta; POMES, Alessandro. Green Roof Technology as a Sustainable Strategy to Improve Water Urban Availability. **IOP Conf. Series Materials Science. Eng**, v.471, p.1-10, 2019.
- SILVA, Douglas Eduardo. **Mídia-educação para a sustentabilidade**: uma proposta para estudantes do ensino médio. 2016. 155 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2016.
- SILVA, José Irivaldo Alves Oliveira; PINHEIRO, Andre Luis Santos. Avaliação da Sustentabilidade do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. **Desenvolvimento em Questão**, v.16, n.45, p.249-272, 2018.
- SODRÉ, Eduardo. Sony surpreende e apresenta carro elétrico em Las Vegas. **Folha de São Paulo**, 07, jan. 2020. Folha Tec. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/tec/2020/01/sony-surpreende-e-apresenta-carro-eletrico-em-las-vegas.shtml>. Acesso em: 06 mar. 2020.
- SOUSA, Ana Beatriz Afonso; SILVA, Rozivânia Fernandes da; COELHO, Raimunda de Fátima Neves. Ensino da matemática e o uso das novas tecnologias: uma abordagem interdisciplinar. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, 2017.
- SOUSA, Thales Botelho. **Modelagem de empresas (enterprise modeling) do processo de colaboração entre empresas para a implantação de soluções relacionadas às Indústrias 4.0**. 2019. 193 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2019.

STARTUP de impacto promove feira de empregos para profissionais com deficiência. **Folha de São Paulo**, 31, ago. 2020. Empreendedor social. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/empreendedorsocial/2020/08/startup-de-impacto-promove-feira-de-empregos-para-profissionais-com-deficiencia.shtml>. Acesso em: 02 set. 2020.

STENGERS, Isabelle. Outra Ciência é possível! Um apelo a Slow Science. **Cadernos do Ateliê**, v.1, n.5, fascículo 1, 2019.

SUDOLSKA, Agata; LIS, Andrzej; CHODOREK, Monika. Research profiling for responsible and sustainable innovations. **Sustainability**, v.11, n.23, p.1-31, 2019.

TESLA anuncia sistema 100% autônomo para todos os seus carros. **G1**, São Paulo, 20, out. 2016. Auto Esporte. Disponível em: <http://g1.globo.com/carros/noticia/2016/10/tesla-anuncia-sistema-100-autonomo-para-todos-os-seus-carros.html>. Acesso em: 11 mar. 2020.

TIMMA, Lelde. *et al.* Novel tools to study socio-technical transitions in energy systems. **Energy Procedia**, v.1, n.128, p.418-422, 2017.

TOUNTAS, Athanasios. *et al.* Towards solar methanol: past, present, and future. **Advanced Science**, v.6, n.8 p.1-52, 2019.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. **Cursos de graduação**. 2018. Disponível em: [http://portal.utfpr.edu.br/cursos/graduacao#b\\_start=0](http://portal.utfpr.edu.br/cursos/graduacao#b_start=0). Acesso em 15 jun 2020.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. **Política de Inovação da UTFPR**: Deliberação COUNI número 01 - Ad Referendum - de 28/02/2020 (Processo SEI 23064.005354/2020-53). Curitiba, 2020.

VARGAS, Milton. **História da ciência e da tecnologia no Brasil**: uma súmula. São Paulo: Humanitas / FFLCH / USP: Centro Interunidade de História da Ciência, 2001.

VEIGA-NETO, Alfredo. Educação e governamentalidade neoliberal: novos dispositivos, novas subjetividades. **Retratos de Foucault**, Rio de Janeiro: Nau, p.179-217, 2000.

VOGEL, Jonas Anund; LIND, Hans; HOLM, Cyril. Incentivising innovation in the construction sector: the role of consulting contracts. **Construction Economics and Building**, n.12, v.19, p.181-196, 2019.

WANG Gangfeng. *et al.* An integrated open approach to capturing systematic knowledge for manufacturing process innovation based on collective intelligence. **Applied Sciences**, v.8, n.3, p.1-21, 2018.

WANG, Qiuchen; HAUGE, Jannicke Baalsrud Hauge; MEIJER, Sebastiaan. Adopting an Actor Analysis Framework to a Complex Technology Innovation Project: A Case Study of an Electric Road System. **Sustainability**, v.12, n.1, p.1-35 2020.

WILLIG, Carla. **Introducing qualitative research in psychology**: adventures in theory and method. 2. edition. Berkshire: Open University Press, 2008.

YUNUS negócios sociais. Bem vindo a: Plataforma de Financiamento Coletivo da Yunus Negócios Sociais. **Yunus Negócios Sociais**, 2020a. Disponível em: <https://yunusnegociossociais.inco.vc>. Acesso em: 02 set. 2020.

YUNUS negócios sociais lança plataforma de financiamento coletivo. **Folha de São Paulo**, 11, ago. 2020b. Empreendedor social. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/empreendedorsocial/2020/08/yunus-negocios-sociais-lanca-plataforma-de-financiamento-coletivo.shtml>. Acesso em: 02 set. 2020.

ZILVETE, Marijô. Internet para todos. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 21, mai. 2003. Informática. Disponível em: <https://acervo.folha.com.br/leitor.do?numero=15717&keyword=ciencia%2Ctecnologia&anchor=5944886&origem=busca&pd=8f14534430cf9ff4097a7d9532bbda23>. Acesso em: 26, jun. 2020.

99 lança reconhecimento facial para 100% dos motoristas. **99**, 04, set. 2019. Disponível em: <https://99app.com/newsroom/99-lanca-reconhecimento-facial-para-100-dos-motoristas/>. Acesso em: 06 mar. 2020.

## APÊNDICES

## **APÊNDICE A**

### Instrumento de coleta de dados

#### **Eixo 1: História de vinculação com a tecnologia e a inovação no cotidiano da docência**

- Conte-me sua história de vinculação com o curso de Engenharia. E de vinculação com a UTFPR?
- Qual sua opinião sobre a uso/importância da tecnologia e a inovação na esfera laboral.
- Como a tecnologia e inovação são abordadas em sua prática como docente e pesquisador da universidade?

#### **Eixo 2: Requisitos gerais para atuar na área e valores compartilhados**

- Quais requisitos gerais você considera importantes para atuar em tecnologia e inovação?
- Quais estratégias você utiliza para desenvolver tais requisitos com seus estudantes?
- Como avalia a relação entre esses requisitos e a esfera cotidiana do trabalho?

#### **Eixo 3: Aplicação do conhecimento no cotidiano da população e formas de exclusão**

- Em que medida a tecnologia e a inovação interferem no cotidiano da população?
- Quais transformações elas trouxeram para o mundo do trabalho?
- As inovações tecnológicas geram desemprego? Como?
- O que pensa sobre isso?
- Os profissionais da tecnologia e inovação preocupam-se com a geração de exclusão social? Dê exemplos.

#### **Finalização:**

Existe alguma outra informação que considera relevante acrescentar nessa entrevista?

## APÊNDICE B

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) / Termo de Consentimento Livre Esclarecido de Imagem e Som de Voz (TCUISV)

**Título da pesquisa:** Trabalho, tecnologia e inovação: impasses da exclusão social  
**Pesquisador responsável pela pesquisa, com endereços e telefones:** Sonia Regina Vargas Mansano, endereço profissional Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Psicologia Social e Institucional. Cidade Universitária, CEP: xxxxx-xxx - Londrina, PR, telefone: (xx) xxxxxxxx, ramal: xxxx, e-mail xxxxxxx@uel.br.

Luís Paulo Nallin de Oliveira, residente na rua xxxxx, n°xxx, apto. xxx, telefone (xx) xxxxxxxx, e-mail xxxxxxxxxxxxxxxx@gmail.com.

**Local de realização da pesquisa:** Centro de Estudos Sociais Aplicados, Programa de Pós-Graduação em Administração na Universidade Estadual de Londrina.

**Endereço, telefone do local:** CESA - Campo Universitário, rodovia Celso Garcia Cid, km 380, (43) 33714693.

### A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

Gostaria de convidá-lo a participar da pesquisa intitulada Trabalho e tecnologia: impasses da exclusão social. Nela, tentamos compreender como ocorrem os processos de produção de tecnologia e inovação frente a complexidade social dos processos de exclusão no Brasil de hoje. Sua participação é importante por trazer aspectos das práticas e formas de ensino relacionadas a produção de tecnologia e inovação, e, nesse sentido, é primordial e um prazer te ouvir.

As etapas do processo estão descritas com mais detalhes no decorrer deste documento, mas em suma são a assinatura deste termo e a entrevista, que será realizada de modo virtual em um horário que melhor lhe atenda. Desse modo, ressaltamos que será apenas uma entrevista com perguntas que direcionarão essa conversa não havendo necessidade de vários encontros que demandem demasiado de seu tempo.

Vale dizer que não há qualquer tipo de ônus para você por participar desta pesquisa, mesmo com esse termo assinado, não há a obrigatoriedade de realizar a entrevista, assim, a qualquer momento você poderá optar por não participar mais deste processo. Outro aspecto importante é que a entrevista será gravada e somente o pesquisador terá acesso as gravações. Esse registro é necessário para que posteriormente essas falas possam ser analisadas na pesquisa. Após a finalização da pesquisa, todas as gravações serão excluídas não ficando sob a posse do pesquisador ou qualquer outra pessoa.

No registros de dados e na análise apresentada não constarão sua identificação, seu nome nunca será usado garantindo a você total anonimato.

#### 1. Apresentação da pesquisa.

O mundo contemporâneo é amplamente atravessado por inovações tecnológicas, para ficarmos em alguns exemplos, elas estão presentes no desenvolvimento de novos materiais, equipamentos eletrônicos e em novas máquinas industriais. Esse desenvolvimento já não se limita a produção industrial, mas se insere no cotidiano através dos computadores pessoais, smartphones, tablets e aplicativos naturalizando a tecnologia e inovação como facilitadores da vida humana atual. Por outro lado, a mecanização é um fator importante na diminuição da oferta de trabalho, ao mesmo

tempo que também proporciona a aparição de novas modalidades de trabalho ainda não bem definidas em termos de proteção e resguardo dos trabalhadores.

Esse paradoxo em que a inovação tecnológica se encontra carece de pesquisa científica, principalmente na área da Administração. Grande parte dos trabalhos nessa área voltam-se para a faceta do progresso da tecnologia e inovação como facilitadores dos meios de trabalho em diferentes dimensões. Assim, estas pesquisas investem também na naturalização apenas da dimensão do benefício dos desenvolvimentos de tecnologia e inovação desconsiderando o real paradoxo em que esse progresso existe. Desse modo, carece hoje de pesquisa científica que tentam compreender outros processos que envolvem a produção de tecnologia e inovação e que não estejam, necessariamente, ligados apenas aos seus benefícios.

## **2. Objetivos da pesquisa.**

Para que seja possível investigar mais detalhes sobre o processo descrito acima, traçou-se como objetivo principal da pesquisa compreender como as práticas ligadas à tecnologia e inovação geram processos de exclusão. Nesse sentido, buscamos quais valores sociais, práticas, perfis dos engenheiros e engenheiras são construídos durante a graduação. Para isso, fizemos uma investigação de como o Estado articula e promove determinados valores ligados à tecnologia e inovação. Também analisamos como que a tecnologia e a inovação alçam ao estatuto de facilitadoras da vida humana no cotidiano populacional. Ademais, investigamos os processos de exclusão que acontecem por meio das transformações contemporâneas do acesso ao trabalho e renda da população brasileira. Por fim, investigamos possibilidades em que a tecnologia e a inovação sejam primordiais na construção de uma sociedade sustentável socialmente.

## **3. Participação na pesquisa.**

As etapas de participação acontecerão da seguinte maneira. Após a leitura e concordância com este termo, será requisitado que este documento seja impresso, assinado e encaminhado ao pesquisador responsável. Finalizada essa etapa, o pesquisador entrará em contato via e-mail no intuito de agendar a entrevista. Com a data marcada, será encaminhado pelo pesquisador o endereço eletrônico de acesso para que ocorra a entrevista. Antes de iniciar a entrevista, o pesquisador lembrará os termos deste documento salientando pontos como a apresentação da pesquisa, os objetivos, os benefícios e riscos, bem como a possibilidade de paralisar a coleta de dados a qualquer instante sem ônus ao participante. Por fim, acaso o entrevistado não possua dúvidas, será dado início a entrevista que será gravada para que o pesquisador possa recorrer as falas para transcrevê-las no intuito de utilizá-las durante a análise dos dados. A entrevista acontecerá apenas uma vez e terá uma duração prevista entre uma e duas horas sendo a data e horário combinados no que melhor lhe atender.

## **4. Confidencialidade.**

Asseguro que o caráter anônimo dos dados coletados nesta pesquisa será mantido e que sua identidade será protegida.

Este termo será arquivado e mantido pelo pesquisador e poderá ser requisitado por você acaso não deseje dar seguimento em sua participação na pesquisa.

Os registros de dados gravados durante a entrevista e outros documentos não serão identificados pelo nome, mas por um código.

O nome utilizado nas análises dos dados será um nome fictício não deixando implícito

ou explícito o fornecedor dos dados.

## **5. Riscos e Benefícios.**

**5a) Riscos:** Como menciona a resolução CNS n° 466/2012, toda a pesquisa científica que envolve seres humanos possui riscos, sendo que estes podem variar em diferentes gradações. Nesse sentido, esta pesquisa prevê riscos mínimos em sua condução, pois não haverá nenhuma forma de contato invasiva ou laboratorial, pois ocorrerá no âmbito da conversa. Assim, os riscos previstos limitam-se a possíveis desconfortos e inquietações provenientes das perguntas que serão feitas. Elas farão alusão ao seu histórico profissional, a práticas cotidianas em sala de aula e pesquisa, bem como a sua percepção sobre o exercício de sua função como docente na sociedade. Acaso ocorra tais desconfortos ou inquietações, poderemos fazer um breve intervalo, remarcar a entrevista ou até mesmo interrompê-la não incorrendo ônus algum de sua parte.

**5b) Benefícios:** Dos benefícios esperados na construção desta pesquisa está uma melhor compreensão das práticas acadêmicas que formam novos engenheiros na contemporaneidade. Essa investigação pode ser subsídio para docentes, bem como para estudiosos de práticas de ensino e processos de escolha profissional que podem compreender melhor como ocorre a produção de sujeitos potenciais produtores de tecnologia e inovação no Brasil atual. O estudo também contribui com uma análise da dinâmica do trabalho e seus processos de exclusão, fortemente centrais na vida humana. Por fim, o estudo trará como benefício uma análise crítica sobre os diferentes avanços tecnológicos mundiais na atualidade e seus desdobramentos políticos, temas esses ainda pouco articulados na área de Administração.

## **6. Critérios de inclusão e exclusão.**

**6a) Inclusão:** Serão incluídos como participantes da pesquisa docentes que possuem graduação e doutorado na área da Engenharia, experiência de ao menos dois anos na docência e na pesquisa, bem como que tenham trabalhos realizados nas áreas de tecnologia e inovação. Os professores selecionados deverão ter sido contratados posteriormente a Lei n° 11.892 de ampliação da UTFPR.

**6b) Exclusão:** Serão excluídos da pesquisa professores que, por motivos de saúde ou outros, não estejam em pleno exercício de suas funções de docência ou pesquisa na instituição, assim, aqueles que estiverem usufruindo de licença saúde, licença para capacitação ou outra modalidade de licença irão configurar inaptos para esta pesquisa, justificando sua exclusão.

## **7. Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo.**

É essencial salientar que você não possui e nem passará a possuir nenhuma obrigação seja financeira ou de outra natureza com essa pesquisa. Assim, em qualquer momento, anterior ou posterior a assinatura deste termo, você poderá deixar a pesquisa. Vale dizer também que a qualquer momento, seja anterior ou posterior a assinatura deste termo e entrevista, que estamos disponíveis para esclarecimentos de dúvidas referente a participação neste estudo.

Cabe mencionar que este estudo compõe a dissertação de Mestrado em Administração do pesquisador. Tendo isso em vista, o resultado dessa pesquisa será avaliado por docentes doutores ligados a área da Administração e, quando aprovado, será disponibilizado para consulta pública na biblioteca da Universidade Estadual de

Londrina, bem como na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). De qualquer modo, você pode assinalar o campo a seguir, para receber o resultado desta pesquisa, caso seja de seu interesse :

(  ) quero receber os resultados da pesquisa (email para envio : \_\_\_\_\_)

(  ) não quero receber os resultados da pesquisa

### **Ressarcimento e indenização.**

Esta pesquisa não requer nenhuma forma de pagamento ou custeio prévio ou posterior por parte do participante, desse modo, não é previsto nenhum pagamento ao participante na modalidade ressarcimento.

Entretanto, acaso ocorra qualquer imprevisto de natureza diretamente ligada ao exercício desta pesquisa e que acarrete danos ao entrevistado, o pesquisador se responsabiliza sobre a indenização financeira deste dispêndio. Acaso haja a necessidade de realizar a indenização, o participante deve entrar em contato via e-mail com o pesquisador, apresentar a relação causal entre o dispêndio e a pesquisa, bem como anexar comprovante fiscal referente ao custo. O pesquisador retornará o contato para tratar possíveis questionamentos, bem como para coleta de informações bancárias para indenização em forma de transferência bancária. Todas as decisões e concordâncias serão formalizadas via e-mail para que haja o registro deste trâmite.

Ressalvo que a indenização é um direito do participante garantido pela resolução CNS nº 466/2012.

### **ESCLARECIMENTOS SOBRE O COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA:**

O Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (CEP) é constituído por uma equipe de profissionais com formação multidisciplinar que está trabalhando para assegurar o respeito aos seus direitos como participante de pesquisa. Ele tem por objetivo avaliar se a pesquisa foi planejada e se será executada de forma ética. Se você considerar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você foi informado ou que você está sendo prejudicado de alguma forma, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR). Endereço: Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Bairro Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, telefone: (41) 3310-4494, e-mail: coep@utfpr.edu.br. Também é possível procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina. Endereço: Rodovia Celso Garcia Cid, km380 - Campus Universitário, junto ao prédio do LABESC – Laboratório Escola, Londrina-PR, telefone: (43) 3371-5455, e-mail: cep268@uel.br .

### **B) CONSENTIMENTO**

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos, benefícios, ressarcimento e indenização relacionados a este estudo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo. Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e

benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Luís Paulo Nallin de Oliveira, rua xxxxx, n° xxx, apto. xxx, telefone (xx) xxxxxxxxx, e-mail xxxxxxxxxxxxxxxx@gmail.com ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina.

Observação: Este documento deve conter 2 (duas) vias iguais, sendo uma pertencente ao pesquisador e outra ao participante da pesquisa.

**Contato do Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos para denúncia, recurso ou reclamações do participante pesquisado:**

Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR)

Endereço: Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, telefone: (41) 3310-4494, e-mail: coep@utfpr.edu.br .

Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina,

Endereço: Rodovia Celso Garcia Cid, km380 - Campus Universitário, junto ao prédio do LABESC – Laboratório Escola, Londrina-PR, telefone: (43) 3371-5455, e-mail: cep268@uel.br.