

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TRIÂNGULO MINEIRO – *CAMPUS* UBERABA
Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica
Mestrado Profissional em Educação Tecnológica**

TALLES ROSA DANTAS

**FILOSOFIA DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA NOS CURSOS TÉCNICOS
INTEGRADOS AO ENSINO MÉDIO: estudo de caso no IFTM *Campus* Patos de Minas**

**Uberaba-MG
2024**

TALLES ROSA DANTAS

**FILOSOFIA DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA NOS CURSOS TÉCNICOS
INTEGRADOS AO ENSINO MÉDIO: estudo de caso no IFTM *Campus* Patos de Minas**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica - curso de Mestrado Profissional em Educação Tecnológica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – *Campus* Uberaba, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Tecnológica.

Linha de Pesquisa: Gestão das organizações e políticas para a Educação Tecnológica e Profissional

Orientador: Prof. Dr. Geraldo Gonçalves de Lima

**Uberaba - MG
2024**

Ficha Catalográfica elaborada pelo Setor de Referência do IFTM –
Campus Uberaba-MG

D235f Dantas, Talles Rosa
Filosofia da ciência e tecnologia nos cursos técnicos
integrados ao ensino médio: estudo de caso no IFTM *Campus*
Patos de Minas / Talles Rosa Dantas – 2024.
94 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Geraldo Gonçalves de Lima.
Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Tecnoló-
gica) – Instituto Federal do Triângulo Mineiro - *Campus Uberaba*
-MG, 2024.

1. Educação Profissional e Tecnológica. 2. Filosofia da
ciência.3. Filosofia da tecnologia. 4. Ciência e tecnologia.
I. Lima, Geraldo Gonçalves de. II. Título.

CDD 370.113

Talles Rosa Dantas

"Filosofia da Ciência e Tecnologia nos cursos técnicos integrados ao ensino médio: estudo de caso no IFTM Campus Patos de Minas"

FOLHA DE APROVAÇÃO DEFESA DISSERTAÇÃO

Data da aprovação: 18/12/2024

MEMBROS COMPONENTES DA BANCA EXAMINADORA:

Presidente e orientador:	Prof. Dr. Geraldo Gonçalves de Lima IFTM – <i>CAMPUS</i> UBERABA
Membro Titular	Prof. Dr. Adriano Euripedes Medeiros Martins IFTM - <i>CAMPUS</i> UBERABA
Membro Titular	Prof. Dr. Adelino Francisco de Oliveira IFSP - <i>CAMPUS</i> PIRACICABA

Local: meet.google.com/bkm-njkj-iph

GERALDO GONCALVES DE LIMA
PROFESSOR DO ENSINO BÁSICO, TÉCNICO E TECNOLÓGICO



Documento assinado eletronicamente por GERALDO GONCALVES DE LIMA, PROFESSOR DO ENSINO BÁSICO, TÉCNICO E TECNOLÓGICO, em 01/04/2025, às 09:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

ADRIANO EURIPEDES MEDEIROS MARTINS
PROFESSOR DO ENSINO BÁSICO, TÉCNICO E TECNOLÓGICO



Documento assinado eletronicamente por ADRIANO EURIPEDES MEDEIROS MARTINS, PROFESSOR DO ENSINO BÁSICO, TÉCNICO E TECNOLÓGICO, em 01/04/2025, às 09:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

ADELINO FRANCISCO DE OLIVEIRA
IFSP



Documento assinado eletronicamente por ADELINO FRANCISCO DE OLIVEIRA, IFSP, em 01/04/2025, às 11:02, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://iftm.edu.br/autenticacao/> informando o código verificador **DED7034** e o código CRC **18DC53D7**.

Aos meus pais,
pelo estímulo,
carinho e compreensão.

AGRADECIMENTOS

À minha filha, Sofia, cuja presença ilumina meus dias e renova minhas energias, proporcionando alegria, motivação e a esperança em um futuro promissor.

À minha esposa, Tânia, pelo amor incondicional, apoio constante e pela compreensão nos momentos mais desafiadores, sendo sempre um pilar em minha jornada.

À minha mãe (*in memoriam*), que foi uma eterna incentivadora e valorizadora da educação, sendo uma fonte de inspiração para mim e ao meu pai, pelo exemplo inspirador de determinação e apoio ao longo da vida.

À minha irmã, pelo carinho, atenção constante e apoio incondicional em várias as etapas dessa caminhada.

Ao Professor Dr. Geraldo Gonçalves de Lima, pela dedicação incansável, paciência e disposição em contribuir com a construção deste trabalho, compartilhando seu vasto conhecimento e sendo um exemplo de profissionalismo e generosidade intelectual.

Ao Professor Dr. Luciano Marcos Curi, pelo valioso incentivo, pelas orientações preciosas e pelas conversas enriquecedoras, que tanto contribuíram para o meu crescimento acadêmico.

Às colegas de turma, pelo espírito de companheirismo, pelas trocas de experiências, discussões construtivas e pelos momentos de alegria compartilhados, que tornaram esta jornada mais leve e significativa.

À minha sogra, Dona Norma, por sua dedicação, cuidado e carinho nos momentos em que precisei, demonstrando generosidade e acolhimento.

Aos professores da banca examinadora, pela disponibilidade e pelas contribuições inestimáveis, cujo conhecimento foi essencial para a conclusão deste trabalho.

Aos professores que colaboraram com o desenvolvimento do produto educacional, pela agilidade, comprometimento e pelos saberes transmitidos, que fizeram a diferença no resultado.

Aos servidores do IFTM *Campus* Uberaba, pelo apoio e suporte que contribuíram para o avanço desta pesquisa.

A todos os professores que ministraram as disciplinas ao longo da minha formação, pelo empenho e dedicação em transmitir o saber, deixando marcas indelévels em minha trajetória acadêmica.

Ao IFTM *Campus* Patos de Minas, pela oportunidade de formação durante o período de licença capacitação e por ser a fonte dos dados utilizados nesta pesquisa, demonstrando seu compromisso com a educação.

E, finalmente, a todos aqueles que, de maneira direta ou indireta, contribuíram para minha formação, ainda que não mencionados nominalmente, meu profundo agradecimento.

RESUMO

Esta pesquisa tem como propósito principal realizar uma reflexão teórica sobre a inclusão da Filosofia da Ciência e Filosofia da Tecnologia (FC&T) nos cursos de Ensino Médio Integrado (EMI) do Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM), *Campus* Patos de Minas e está filiada à linha de pesquisa III: Gestão das Organizações e Políticas para a Educação Tecnológica e Profissional, do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação Tecnológica / Curso de Mestrado Profissional, do IFTM *Campus* Uberaba. Especificamente, buscou-se compreender de que forma a FC&T contribui para a formação crítica e reflexiva dos estudantes e de que modo ela está integrada às práticas pedagógicas e curriculares da instituição. A pesquisa tem como temática principal responder: a inclusão da FC&T está presente nos documentos dos cursos de EMI no IFTM *Campus* Patos de Minas, considerando seu papel no desenvolvimento de habilidades críticas e reflexivas? A metodologia empregada foi uma abordagem qualitativa exploratória, combinando análise bibliográfica e documental. Esta estratégia mostrou-se adequada para responder às questões de pesquisa e permitiu uma análise contextualizada da realidade institucional no IFTM *Campus* Patos de Minas. Apesar das limitações encontradas, como a ausência de uma abordagem sistemática de FC&T nos PPCs e nas práticas pedagógicas, os resultados indicam que há um potencial significativo para a implementação de FC&T nos cursos do EMI. Observou-se que a FC&T é abordada de forma limitada nos PPCs e nas atividades pedagógicas analisadas. Apesar disso, algumas iniciativas pontuais foram identificadas e podem servir como base para intervenções futuras. Além disso, foi desenvolvido como produto educacional, um *podcast*, que visa oferecer uma abordagem prática e acessível sobre as questões de FC&T. Esse produto tem como objetivo ampliar o diálogo e a reflexão sobre as implicações éticas, sociais e políticas das C&T entre estudantes, professores e outros atores educacionais. Os resultados apontam que, embora os PPCs revelem uma estrutura pedagógica flexível que pode ser adaptada para incluir a FC&T, ainda há uma carência formal de estímulo à reflexão ética e filosófica sobre C&T. Também foram identificadas lacunas nos dados do Seminário de Iniciação Científica e Inovação Tecnológica (SIN) do IFTM, refletindo a falta de pesquisa relacionada às FC&T neste *campus*. Para pesquisas e ações futuras, recomenda-se aplicar questionários junto a professores e estudantes para avaliar suas percepções sobre a presença e a importância da FC&T nos cursos. Expandir a pesquisa para outros *campi* do IFTM e para instituições educacionais similares permitirá uma análise comparativa mais ampla. Além disso, é importante investigar como práticas pedagógicas informais e valores institucionais promovem ou não uma reflexão crítica sobre Ciência e Tecnologia (C&T). Propor e implementar unidades curriculares, projetos interdisciplinares e eventos acadêmicos que articulem a FC&T de forma prática é uma solução viável. Em conclusão, este estudo destaca a importância de integrar a FC&T nos cursos do EMI para promover uma educação omnilateral, crítica e ética. Embora existam lacunas na documentação atual, o potencial para intervenções institucionais e pedagógicas é considerável. Com base nos resultados obtidos, espera-se que esta pesquisa inspire iniciativas futuras que ampliem o papel da FC&T no contexto educacional, contribuindo para a formação de cidadãos conscientes e preparados para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo.

Palavras-chave: educação profissional e tecnológica; filosofia da ciência; filosofia da tecnologia; ciência e tecnologia.

ABSTRACT

The main purpose of this research is to carry out a theoretical reflection on the inclusion of Philosophy of Science and Philosophy of Technology (FC&T) in the Integrated Secondary Education (ISE) courses at the Federal Institute of Science, Education and Technology of the Triângulo Mineiro (IFTM), Patos de Minas Campus and is affiliated with research line III: Management of Organizations and Policies for Technological and Professional Education, of the Stricto Sensu Postgraduate Program in Technological Education / Professional Master's Degree Course, at the IFTM Uberaba Campus. Specifically, the aim was to understand how FS&T contributes to the critical and reflective training of students and how it is integrated into the institution's pedagogical and curricular practices. The main theme of the research is: how can the inclusion of FS&T contribute to the academic and professional training of students on ISE courses, considering its role in developing critical and reflective skills? The methodology used was an exploratory qualitative approach, combining bibliographic and documentary analysis. This strategy proved adequate for answering the research questions and allowed for a detailed and contextualized analysis of the institutional reality at the IFTM Patos de Minas Campus. Despite the limitations encountered, such as the absence of a systematic approach to FS&T in the Pedagogical Course Plans (PCPs) and pedagogical practices, the results indicate that there is potential for the implementation of FS&T in ISE courses. It was observed that FS&T is addressed in a limited way in the PCPs and in the pedagogical activities analyzed. Despite this, some specific initiatives were identified which could serve as a basis for future interventions. In addition, an educational product was developed, a podcast, which aims to offer a practical and accessible approach to FS&T issues. This podcast aims to broaden dialog and reflection on the ethical, social and political implications of S&T among students, teachers and other educational actors. The results show that, although the PCPs reveal a flexible pedagogical structure that can be adapted to include S&T, there is still a formal lack of stimulus for ethical and philosophical reflection on Science and Technology (S&T). Gaps were also identified in the data from the IFTM Scientific Initiation and Technological Innovation Seminar - SIN, reflecting the lack of research related to S&T on this campus. For future research and action, it is recommended that questionnaires be administered to teachers and students to assess their perceptions of the presence and importance of FS&T in their courses. Expanding the research to other IFTM campuses and similar educational institutions will allow for a broader comparative analysis. In addition, it is important to investigate how informal pedagogical practices and institutional values do or do not promote critical reflection on S&T. Proposing and implementing curricular units, interdisciplinary projects and academic events that articulate FS&T in a practical way is a viable solution. In conclusion, this study highlights the importance of integrating FS&T into ISE courses to promote an omnilateral, critical and ethical education. Although there are gaps in current documentation, the potential for institutional and pedagogical interventions is considerable. Based on the results obtained, it is hoped that this research will inspire future initiatives that expand the role of FS&T in the educational context, contributing to the formation of citizens who are aware of and prepared to face the challenges of the contemporary world.

Keywords: professional and technological education; philosophy of science; philosophy of technology; science and technology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Gravação do primeiro episódio com o professor Dr. David na plataforma.....	82
Figura 2 - Imagem do software Audacity durante edição do episódio do podcast.....	83
Figura 3 - Logotipo do podcast.....	84
Figura 4 - O podcast na plataforma SoundCloud.	84

LISTA DE ABREVIATURAS

C&T - Ciência e Tecnologia

CEFET - Centro Federal de Educação Tecnológica

CNE - Conselho Nacional de Educação

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

COVID-19 - *Coronavirus Disease 2019*

EMI - Ensino Médio Integrado

EPT - Educação Profissional e Tecnológica

FAPEMIG - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais

FC&T - Filosofia da Ciência e Filosofia da Tecnologia

IA - Inteligência Artificial

IFs - Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia

IFTM - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro

IoT - Internet das Coisas (*Internet of Things*)

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

PPCs - Projetos Pedagógicos de Curso

Prof. Dr. - Professor Doutor

SENAC - Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial

SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

SIN - Seminário de Iniciação Científica e Inovação Tecnológica

SUMÁRIO

1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	14
2	FUNDAMENTOS TEÓRICOS RELACIONADOS AO CAMPO DA FILOSOFIA DA CIÊNCIA E FILOSOFIA DA TECNOLOGIA E DO ENSINO MÉDIO INTEGRADO	19
2.1	Filosofia da Ciência e Filosofia da Tecnologia	19
2.1.1	<i>Filosofia da Ciência</i>	19
2.1.1.1	<i>Breve histórico da Filosofia da Ciência</i>	21
2.1.2	<i>Filosofia da Tecnologia</i>	34
2.1.2.1	<i>Breve histórico da Filosofia da Tecnologia</i>	37
2.1.2.2	<i>Reflexões e contexto do desenvolvimento tecnológico no Brasil</i>	41
2.2	Ensino médio integrado	44
2.2.1	<i>A relação entre trabalho, educação e formação humana</i>	45
2.2.2	<i>A educação profissional no Brasil</i>	51
2.2.3	<i>Os Institutos Federais</i>	58
3	ANÁLISE DO CONTEÚDO DE FC&T NOS CURRÍCULOS E PROJETOS DE PESQUISA DOS CURSOS DE ENSINO MÉDIO INTEGRADO DO CAMPUS PATOS DE MINAS	62
3.1	Metodologia	62
3.2	Resultados	68
3.3	Discussões	75
4	PRODUTO TÉCNICO-TECNOLÓGICO	77
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	86
	REFERÊNCIAS	88

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A interação entre a ciência, a tecnologia e a sociedade têm se tornado uma das características definidoras do nosso tempo. A rápida evolução tecnológica e científica molda não apenas a forma como vivemos, mas também as nossas perspectivas sobre o mundo que nos rodeia. Nesse cenário, a Filosofia da Ciência e Filosofia da Tecnologia (FC&T) emerge como um campo essencial de estudo, permitindo uma análise aprofundada das implicações filosóficas, éticas e culturais associadas aos avanços contínuos nesses domínios.

O Ensino Médio Integrado (EMI) assume um papel fundamental na formação dos futuros cidadãos, representando a fase final da Educação Básica, quando os alunos que optam por essa abordagem têm a oportunidade de desenvolver seu pensamento crítico e ponderar sobre o impacto da Ciência e Tecnologia (C&T) em suas vidas e na sociedade em geral. Preparar os indivíduos para enfrentar as contínuas transformações da sociedade, especialmente no contexto dos avanços científicos e tecnológicos, é um desafio significativo na busca por uma educação de excelência que abrace a perspectiva educacional abrangente. É crucial, conforme Ciavatta (2014) salienta, assegurar o direito a uma educação de qualidade para todos os trabalhadores brasileiros e seus filhos.

Nesse contexto, esta dissertação teve como objetivo investigar a perspectiva da gestão acadêmica sobre a FC&T, considerando esses elementos como importantes para contribuir com a formação dos estudantes, em especial no desenvolvimento do pensamento crítico. Além disso, buscamos analisar se os estudantes têm em sua formação, proposta nos Projetos Pedagógicos de Cursos (PPCs) do EMI, consciência sobre as implicações da C&T no mundo contemporâneo, se estão desenvolvendo habilidades de comunicação científica e se são encorajados a participar de discussões públicas acerca dessas questões.

Sendo assim, a pesquisa foi conduzida em cursos do EMI no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM) – *Campus* Patos de Minas. Analisamos como os tópicos de C&T foram abordados, em termos de propostas de gestão acadêmica e pedagógica, a fim de compreender a natureza dessa integração. Por meio de uma abordagem de objetiva e exploratória, o estudo empregou métodos qualitativos, envolvendo uma análise bibliográfica e documental, visando a alcançar uma compreensão mais profunda dessa questão.

A pesquisa se justificou devido ao fato de que a influência da C&T na vida das pessoas é inegável, levando a mudanças graduais e, às vezes, radicais em áreas como trabalho, saúde, segurança e educação. Salientado que é uma observação que tem sido um tema constante no

percurso do pesquisador. Como exemplo, a pandemia de COVID-19 atuou como um catalisador, intensificando as reflexões críticas sobre o papel dessas forças na sociedade. Durante a participação na condição de estudante da unidade curricular Educação, Inovação Tecnológica e Trabalho, ministrada virtualmente em 2021 e sob responsabilidade do Prof. Dr. Luciano Marcos Curi, foi direcionado aos participantes a oportunidade de explorar a complexidade da C&T, especialmente no contexto da educação. Essa experiência acadêmica inspirou a concepção deste trabalho de pesquisa.

A formação do pesquisador em Engenharia e sua atuação como docente no Ensino Básico, Técnico e Tecnológico levaram-no a reconhecer a tendência de romantização da C&T, especialmente na resolução de problemas, mas com a clareza de que esses benefícios não são acessíveis a todos. Esse reconhecimento ganhou destaque ao considerar sua ligação com uma instituição que ostenta os pilares de ciência, educação e tecnologia em seu nome. Profissionalmente, como docente, seu compromisso é proporcionar uma educação de qualidade que prepare os estudantes para enfrentar as complexidades da C&T na sociedade contemporânea. Logo, a questão de como a gestão institucional abordou esses desafios, considerando seu papel na produção de C&T e na formação de futuros profissionais para atuarem nessas áreas, é essencial.

Por meio deste estudo, esperou-se fazer uma contribuição ao aplicar os princípios da FC&T com o intuito de refletir sobre as práticas pedagógicas. Isso envolve a promoção de uma abordagem que seja tanto equitativa quanto consciente em relação à C&T dentro do ambiente educacional, capacitando os estudantes não apenas a enfrentar os desafios, mas também a aproveitar as oportunidades proporcionadas por essas áreas. Paralelamente, buscamos estimular o desenvolvimento de uma compreensão mais profunda e crítica do papel da C&T na sociedade contemporânea.

Com essa compreensão mais precisa e abrangente, os estudantes poderão adquirir habilidades valiosas, incluindo a capacidade de avaliar e refutar teorias de forma mais eficaz, o que se torna particularmente crucial em um mundo cada vez mais repleto de informações. Além disso, esse enfoque educacional promoverá o cultivo de um senso mais aguçado de ética e responsabilidade social, à medida em que os estudantes compreendam melhor o impacto das ações e avanços na C&T sobre a sociedade e as consequências de suas próprias escolhas e decisões.

O objetivo geral desta pesquisa é refletir sobre a importância e o papel da FC&T nos cursos do EMI para a formação de estudantes críticos e conscientes acerca das implicações sociais e políticas no processo educacional.

Os objetivos específicos incluem: analisar conceitualmente os principais fundamentos teóricos e abordagens relacionados ao campo da FC&T e do EMI; investigar a existência de unidades curriculares ou atividades pedagógicas como projetos de pesquisa, nos cursos do EMI relacionados à FC&T; e, por fim, elaborar um produto educacional na forma de um *podcast*, com episódios sobre FC&T direcionados aos estudantes dos cursos do EMI, destacadamente.

O estudo foi guiado pela seguinte questão norteadora: a FC&T está presente na documentação que orienta a formação acadêmica e profissional dos estudantes dos cursos de EMI, considerando seu papel no desenvolvimento de habilidades críticas e reflexivas?

Assumimos como perguntas de pesquisa:

1. Quais são os conceitos fundamentais e abordagens teóricas predominantes na FC&T e do EMI que devem ser consideradas para estabelecer uma base teórica que aborde o assunto?
2. Existem unidades curriculares específicas ou atividades pedagógicas, como projetos de pesquisa, documentando questões relacionadas à FC&T em cursos de EMI no IFTM *Campus* Patos de Minas no período?
3. Quais são os tópicos e abordagens mais eficazes para ensinar FC&T aos alunos do EMI e em que medida o *podcast* educacional pode servir como iniciativa acadêmica para o desenvolvimento dos conceitos de C&T?

Para responder às perguntas de pesquisa, foi adotada uma metodologia de natureza aplicada, com enfoque exploratório e abordagem qualitativa. A pesquisa teve como principais fontes para a produção e a análise dos dados a revisão bibliográfica e a análise documental.

A definição do local (IFTM *Campus* Patos de Minas) se fundamentou na importância do tema em questão, na necessidade de investigar a abordagem da gestão acadêmica voltada para a FC&T, a fim de compreender possíveis mudanças e tendências na abordagem educacional e pedagógica. Além disso, a facilidade de acesso aos dados pelo pesquisador, na condição de professor do Ensino Básico, técnico e tecnológico nesse *campus* da instituição também contribuiu para essa decisão.

A metodologia da pesquisa adotada se caracteriza como de natureza aplicada, com objetivos exploratórios e abordagem qualitativa, conduzida por meio de uma análise documental. Em busca do desenvolvimento da temática proposta, a investigação foi dividida em três fases distintas: (i) pesquisa bibliográfica, (ii) análise documental e, por último, (iii) levantamento e análise dos dados realizada por meio da análise de conteúdo. Os dados foram categorizados e organizados em temas relevantes, buscando identificar padrões e tendências.

Os resultados da análise foram discutidos à luz do referencial teórico e das informações obtidas na revisão bibliográfica. A partir disso, foram elaboradas conclusões para responder às perguntas de pesquisa e refletir sobre a ocorrência do estudo. Por fim, todos os dados, análises, discussões e conclusões foram apresentados em um relatório final e dissertativo que seguiu as normas acadêmicas e científicas, contribuindo para a disseminação do conhecimento e podendo servir de referência para pesquisas futuras.

Esta pesquisa foi organizada em três capítulos, além da introdução e das considerações finais. O referencial teórico foi desenvolvido ao longo dos capítulos, incluindo uma introdução ao tema de FC&T e a discussão de questões relacionadas ao EMI em que foram apresentadas as justificativas do estudo, as perguntas de pesquisa, as bases metodológicas, o objeto de investigação e os objetivos do trabalho.

No primeiro capítulo, apresenta-se uma abordagem histórica sobre a FC&T, destacando sua relevância como campo de estudo essencial para compreender as interações entre ciência, tecnologia e sociedade. O capítulo inclui uma definição sucinta dos principais temas da FC&T e traça um panorama sobre o desenvolvimento do pensamento científico ao longo do tempo, evidenciando as transformações epistemológicas e culturais que marcaram a evolução da Ciência e da Tecnologia. Além disso, realiza-se uma revisão histórica sobre a EPT no Brasil, desde suas origens até a criação dos IFs, enfatizando o papel desses espaços na integração do Ensino Técnico ao Ensino Médio e na promoção de uma formação omnilateral, crítica e reflexiva.

No segundo capítulo, exploramos a relevância da FC&T no contexto do IFTM – *Campus Patos de Minas*. Inicialmente, descreve-se a metodologia adotada, com detalhamento das etapas de pesquisa, que incluíram revisão bibliográfica, análise documental e categorização de dados. Em seguida, apresentam-se os resultados obtidos, revelando como os temas de FC&T estão inseridos ou ausentes nos PPCs e nas pesquisas apresentadas no Seminário de Iniciação Científica e Inovação Tecnológica (SIN). Por fim, discute-se a relevância dessas descobertas à luz do referencial teórico, refletindo sobre os desafios e as potencialidades da abordagem de FC&T no EMI e sugerindo caminhos para fortalecer a integração desses temas na formação acadêmica e profissional dos estudantes.

No terceiro capítulo, apresentamos o Produto Educacional elaborado com base nos resultados e reflexões gerados ao longo desta dissertação: um *podcast* sobre FC&T. Este capítulo detalha o processo de desenvolvimento do produto, desde a concepção até sua produção final. Abordamos a estrutura dos episódios, os temas selecionados e os objetivos pedagógicos. Além disso, descrevemos o formato adotado, com episódios curtos e acessíveis,

que visam engajar estudantes do EMI e fomentar discussões críticas sobre os impactos da C&T na sociedade contemporânea. Também explicamos como o *podcast* foi pensado como uma ferramenta complementar para a formação acadêmica e como ele pode ser integrado às práticas pedagógicas no contexto do EMI.

2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS RELACIONADOS AO CAMPO DA FILOSOFIA DA CIÊNCIA E FILOSOFIA DA TECNOLOGIA E DO ENSINO MÉDIO INTEGRADO

2.1 Filosofia da Ciência e Filosofia da Tecnologia

Esta seção busca integrar as áreas da Filosofia da Ciência e da Filosofia da Tecnologia, destacando suas interseções e complementaridades. Ao explorar como a C&T se influenciam mutuamente e como as duas são moldadas pelo contexto sociocultural, a reflexão filosófica sobre essas questões enriquece tanto a compreensão teórica quanto a prática científica e o desenvolvimento tecnológico responsável. A integração dessas duas áreas permite uma visão mais completa do papel da Ciência e da Tecnologia no mundo contemporâneo. Enquanto a Filosofia da Ciência oferece ferramentas para uma análise crítica do conhecimento e das práticas científicas, a Filosofia da Tecnologia nos desafia a refletir sobre como a tecnologia transforma nossa experiência e entendimento do mundo. Juntas, elas ajudam a compreender as complexas interseções entre saber, poder e ética na atualidade.

2.1.1 *Filosofia da Ciência*

Para dar início a essa abordagem, é importante definir o que se entende por Ciência, embora essa definição represente um caminho desafiador, muitas vezes evitado devido à incompletude de qualquer tentativa de delimitação. A intrincada complexidade que permeia o próprio conceito de Ciência e sua abrangência, além da notável ausência de consenso entre as diferentes definições propostas, torna essa uma tarefa árdua. Desde os tempos modernos, a ciência tem sido vista como o caminho mais confiável para a compreensão da realidade, um motor impulsionador do desenvolvimento e um símbolo representativo do progresso humano e social. Contudo, é preciso reconhecer que a prática científica é profundamente influenciada por uma multiplicidade de fatores contextuais e locais, sendo sua execução não apenas uma questão de experimentação, mas também um processo permeado pela influência de ideias, pensamentos e conhecimentos filosóficos prévios.

A ciência “[...] denota uma atividade social, institucionalizada, cuja finalidade é a produção de certo tipo de conhecimento que é muito valorizado na nossa sociedade” (Cupani, 2009, p. 14-15). Este entendimento reflete a natureza coletiva e estruturada da ciência, destacando sua função central na geração de conhecimento reconhecido e valorizado por sua capacidade de resolver problemas, inovar e proporcionar um entendimento mais profundo do mundo. Assim, a ciência é uma peça fundamental para o desenvolvimento contínuo da

humanidade. Além disso, essa perspectiva ressalta a interconexão entre a prática científica e as instituições sociais, culturais e políticas, que foram criadas e organizadas com o principal objetivo de produzir ciência e traduzir seus resultados. Essas instituições moldam a ciência e, ao mesmo tempo, são moldadas por ela.

Embora a definição de ciência apresente dificuldades, o conceito adotado nessa pesquisa se baseia na busca humana mais eficiente dedicada à descoberta e compreensão dos princípios fundamentais do universo. Essa busca envolve um corpo de conhecimento sistemático que visa a explicar e prever fenômenos naturais e sociais, utilizando a tecnologia disponível em cada época. Esta prática é guiada por métodos e práticas colaborativas, com foco na objetividade e na verificação contínua de hipóteses e teorias. Sabendo que a ciência é constantemente moldada pelo contexto social e histórico, bem como por debates filosóficos sobre epistemologia, ética, moral e política, que influenciam tanto o desenvolvimento do conhecimento quanto as suas consequências para a sociedade.

A ciência, longe de ser uma atividade isolada e neutra, está imersa em uma rede de influências culturais, históricas, políticas e éticas que moldam suas práticas e interpretações. No contexto da epistemologia complexa, reconhece-se que mesmo as ciências consideradas mais puras carregam em sua construção elementos que transcendem o mero empirismo, pois envolvem o próprio sujeito que as formula e interpreta. Morin (2005) destaca que essa abordagem permite não apenas uma crítica do sujeito dentro da ciência, mas também uma reformulação do humanismo, tornando-o mais complexo e adequado às dinâmicas contemporâneas. Além disso, essa perspectiva possibilita repensar conceitos fundamentais, como progresso e revolução, sob uma ótica que integra múltiplas dimensões da realidade, sem reduzi-las a uma única lógica determinista.

Com a definição da ciência estabelecida, é importante agora abordar a definição e os objetivos da Filosofia da Ciência. Esta que visa à avaliação crítica do desenvolvimento histórico, social e epistemológico da Ciência.

A filosofia da ciência está atravessada por todos os grandes problemas da filosofia. Na sua tentativa de compreensão do que seja isso a ciência, como realidade ao mesmo tempo ideal e material, nada do que é filosófico – como os problemas do conhecimento, da lógica, da ontologia, da filosofia política, da ética e da estética – lhe é indiferente. E isto porque ela tem como objecto precisamente a forma da experiência humana que a filosofia, pela sua própria etimologia, visa alcançar, isto é, o saber (Pombo, 2022, p. 11).

A Filosofia da Ciência busca entender a forma como os seres humanos experimentam e entendem o mundo, que é, essencialmente, um dos objetivos mais importantes da filosofia.

Dessa forma, a Filosofia da Ciência analisa a natureza dos vínculos entre ambas as unidades curriculares, evidenciando as contribuições filosóficas para a compreensão e aprimoramento da prática científica, bem como as implicações científicas para a reflexão filosófica.

A relação entre Ciência e Filosofia é complexa e abrangente, permeada por interações e influências mútuas ao longo da história. Dessa forma, a Filosofia da Ciência analisa a natureza dos vínculos entre ambas as disciplinas, evidenciando as contribuições filosóficas para a compreensão e aprimoramento da prática científica, bem como as implicações científicas para a reflexão filosófica. Ao explorar os fundamentos teóricos e metodológicos da Ciência, a Filosofia da Ciência oferece uma perspectiva crítica e reflexiva que permite um entendimento mais profundo das dinâmicas que envolvem a construção do conhecimento científico.

2.1.1.1 Breve histórico da Filosofia da Ciência

Definindo ciência apenas como a jornada para entender a natureza e resolver problemas que só o homem se coloca, Silva (2006) defende que todas as culturas tiveram essa preocupação, desde os antigos egípcios, gregos, mesopotâmicos, chineses, hindus, até os indígenas das tribos americanas que, por exemplo, domesticaram a mandioca. Quando o homem começou a reunir conhecimentos sobre plantas, animais e formas de dominar e transformar a natureza, muitos elementos do saber científico atual já estavam disseminados de forma não sistemática entre os povos pré-históricos: a observação dos fenômenos naturais, a experimentação, a coleta de dados e certos princípios lógicos. No entanto, essa ciência primitiva era fortemente influenciada por magia, animismo e aspectos sobrenaturais, que foram lentamente substituídos por formas mais sistemáticas de busca do conhecimento. O conceito de ciência, tal como o conhecemos hoje, envolve variáveis que não existiam nesses momentos iniciais. Um dos principais elementos da ciência moderna é a premissa de que o mundo natural pode ser explicado sem recorrer ao sobrenatural.

Essa evolução do pensamento científico, distinguindo-se das explicações sobrenaturais e do senso comum, é destacada por Alves (2000, p. 30) quando afirma que “os esquemas do senso comum são absurdos, enquanto isto não acontece com a ciência. Religião, milagres, astrologia, magia: não são todos absurdos que as pessoas de senso comum frequentemente aceitam?”. A ciência moderna, ao se basear em métodos mais rigorosos e frequentemente verificáveis, difere fundamentalmente dessas crenças, pois busca explicações racionais e empiricamente sustentadas para os fenômenos naturais. Esse enfoque crítico e sistemático permite que a ciência avance, corrigindo erros e refinando teorias, enquanto outras formas de conhecimento permanecem estáticas ou dependentes da fé e da tradição. Dessa forma, a ciência

se estabelece como um meio poderoso de compreender o mundo, proporcionando um progresso contínuo e significativo para a humanidade.

Alves (2000, p.16) ainda afirma que tanto o senso comum quanto a ciência surgem da mesma necessidade básica de compreender o mundo a fim de viver melhor e sobreviver. Embora alguns possam acreditar que o senso comum é inferior à ciência, é importante lembrar que os seres humanos sobreviveram por dezenas de milhares de anos sem a ciência como a conhecemos hoje. Curiosamente, após quatro séculos desde que surgiu a ciência moderna, ela apresenta sérias ameaças à nossa sobrevivência. Essa dualidade evidencia a complexidade da relação entre ciência e sociedade. Enquanto a ciência proporciona avanços tecnológicos e conhecimentos que melhoram a qualidade de vida, também levanta questões éticas e existenciais sobre seu impacto no ambiente e na própria continuidade da vida humana.

Essa complexa relação entre ciência e sociedade nos leva a refletir sobre as diferentes formas de conhecimento e suas respectivas validades ao longo dos tempos remotos, “assim como praticamente todos os filósofos gregos antigos acreditavam, há uma distinção radical entre o conhecimento verdadeiro, *aletheia* ou *episteme* e a opinião *doxa*” (Schorn, 2011, p. 164). A distinção é importante para entender como a ciência começou a se diferenciar de outras formas de compreensão, como o senso comum ou as crenças sobrenaturais. Enquanto a *episteme* representava um tipo de conhecimento verificável, a *doxa* representava opiniões sem o mesmo rigor metodológico e comprovação empírica. No contexto da Antiguidade, a *episteme* emergiu gradualmente, substituindo explicações mágicas e sobrenaturais por métodos sistemáticos de observação e experimentação, lançando as bases para o desenvolvimento do conhecimento científico.

Damião (2018) afirma que uma das consequências mais significativas do Renascimento, ocorrido entre os séculos XIV e XVII, foi sua importante contribuição para a Revolução da Ciência Moderna. Ao revitalizar textos e ideias dos antigos gregos e romanos, o Renascimento promoveu o humanismo, destacando a capacidade humana de raciocínio e criatividade, e permitiu a autonomia da ciência em relação à teologia e à filosofia. O espírito crítico e a ênfase na observação e na experimentação pavimentaram o caminho para o método científico. Esse mérito pode ser creditado a Francis Bacon e Galileu Galilei, que atribuíram à ciência uma finalidade distinta da filosofia e da teologia, estabelecendo uma crença absoluta no método como fundamento da epistemologia moderna.

Galileo Galilei, nascido em 1564 em Pisa, Itália, foi físico, matemático, astrônomo e filósofo, que teve contribuições fundamentais para a Revolução Científica, sendo frequentemente chamado de pai da ciência moderna. Ele foi o primeiro a fazer observações

astronômicas com o telescópio, desafiando o modelo geocêntrico e apoiando o heliocentrismo de Copérnico. Em sua obra “Diálogo sobre os Dois Máximos Sistemas do Mundo” (1632), Galileu defendeu vigorosamente o heliocentrismo, resultando em um confronto com a Igreja Católica e seu julgamento por heresia. Nesta citação, encontrada no livro *Il Saggiatore* (1623), mostra a importância que Galileu dava à matemática, colocando como a linguagem fundamental para entender as leis do universo, marcando um ponto crucial na Filosofia da Ciência em relação ao papel da quantificação e da análise matemática na compreensão dos fenômenos naturais,

A filosofia está escrita neste vastíssimo livro que sempre está aberto diante dos nossos olhos (eu digo o universo), mas não se pode entendê-la se antes não se aprende a compreender a língua e a conhecer os caracteres nos quais ele está escrito. Ele está escrito em língua matemática, e os caracteres são triângulos, círculos, e outras figuras geométricas: sem esses meios é humanamente impossível entender palavra; sem eles estamos rodando vãmente por um obscuro labirinto (Galilei, 1623, p. 135 *apud* Galvan, 1999, p. 5).

Esse trecho marca um ponto crucial na Filosofia da Ciência em relação ao papel da quantificação e da análise matemática na compreensão dos fenômenos naturais. Além disso, Galileu desenvolveu o método científico por meio de experimentação sistemática e análise matemática, formulando leis do movimento e o princípio da inércia, influenciando profundamente a física clássica e o trabalho de Isaac Newton. Sua abordagem empírica e quantitativa à ciência, aliada à determinação em questionar dogmas estabelecidos, fez de Galileu uma figura central na história da ciência, com influência duradoura nos métodos e no conhecimento científico modernos.

Francis Bacon, nascido em 1561, em Londres, Inglaterra, foi filósofo, estadista, cientista e escritor inglês, de grande relevância para a Revolução Científica. Considerado um dos fundadores do empirismo moderno, Bacon desenvolveu o método científico baseado na observação empírica e experimentação sistemática, conforme descrito em sua obra *Novum Organum* (1620), nesse livro destacou que

O intelecto humano não é luz pura, pois recebe influência da vontade e dos afetos, donde se poder gerar a ciência que se quer. Pois o homem se inclina a ter por verdade o que prefere. Em vista disso, rejeita as dificuldades, levado pela impaciência da investigação; a sobriedade, porque sofre a esperança; os princípios supremos da natureza, em favor da superstição; a luz da experiência, em favor da arrogância e do orgulho, evitando parecer se ocupar de coisas vis e efêmeras; paradoxos, por respeito à opinião do vulgo. Enfim, inúmeras são as fórmulas pelas quais o sentimento, quase sempre imperceptivelmente, se insinua e afeta o intelecto (Bacon, 2003, p. 17-18).

Bacon (2003) argumentou que o conhecimento deve ser baseado na experiência direta da natureza, criticou os métodos escolásticos e propôs o método indutivo, enfatizando a coleta

e análise de dados de experiências diretas, rejeitando a dedução aristotélica, advogou pela pesquisa colaborativa e interdisciplinar. Suas ideias influenciaram profundamente o desenvolvimento da filosofia e metodologia científica, impactando figuras como Robert Boyle e Isaac Newton, e continuam a ser relevantes na ciência moderna.

René Descartes, francês, nascido em 1596, foi filósofo, matemático e cientista, cujas contribuições também foram fundamentais para a Revolução Científica, representando uma linha filosófica que contrastava com o empirismo predominante. Conhecido como o pai da filosofia moderna, Descartes defendia que o conhecimento pode ser obtido por meio da razão, independente da experiência sensorial. Em “Discurso do Método” (1637), Descartes delineou um método de pensamento baseado na razão,

Mas logo depois atentei que, enquanto queria pensar assim que tudo era falso, era necessariamente preciso que eu, que pensava, fosse alguma coisa. E, notado que esta verdade – penso, logo existo – era tão firme e tão certa que todas as mais extravagantes suposições dos cépticos não eram capazes de a abalar, julguei que podia admiti-la sem escrúpulo como o primeiro princípio da filosofia que buscava (Descartes, 2001, p. 38).

Essa ideia se tornou um ponto de partida fundamental para o racionalismo de Descartes, estabelecendo a primazia da consciência e da razão na investigação filosófica. O racionalismo, assim defendido por Descartes, postula que o conhecimento verdadeiro é alcançado por meio da razão pura e do pensamento lógico, em oposição à experiência sensorial, defendida por Bacon, que desenvolvem essas ideias relacionadas à natureza da realidade, da mente e da moralidade, construindo sistemas filosóficos complexos baseados na razão pura. Essa corrente filosófica exerceu uma influência significativa no pensamento ocidental, particularmente no desenvolvimento da epistemologia.

O método científico surgiu durante essa Revolução Científica, como resultado de uma série de desenvolvimentos filosóficos e tecnológicos. Precusores como Aristóteles propuseram métodos sistemáticos baseados na lógica dedutiva, mas foi Francis Bacon quem criticou esses métodos e propôs a indução empírica como base para a formação de hipóteses. Galileu Galilei expandiu essas ideias com rigorosa experimentação e observações astronômicas, enquanto René Descartes destacou a importância da análise sistemática e da dúvida metódica. Isaac Newton sintetizou essas contribuições em *Principia Mathematica* (1687), unificando física e matemática, e demonstrando a aplicação do método científico para descobrir leis naturais. Assim, o método científico moderno, fundamentado na observação empírica, experimentação rigorosa e análise racional, consolidou-se durante este período crucial, ele continua a evoluir,

mas suas bases fundamentais foram estabelecidas graças às contribuições de Bacon, Galileu, Descartes e Newton.

Outro filósofo importante para a Filosofia da Ciência foi John Locke, nascido em 1632, o filósofo e médico inglês que se destacou como uma das figuras centrais do empirismo. Sua visão contrastava significativamente com o racionalismo cartesiano. Locke é conhecido principalmente por sua obra “Ensaio Sobre o Entendimento Humano” (1689), na qual defende a ideia de que “a maneira pela qual adquirimos qualquer conhecimento constitui suficiente prova de que não é inato consiste numa opinião estabelecida entre alguns homens que o entendimento comporta certos princípios inatos [...]” (Locke, 1999, p. 37). Essa ideia confirma que nosso conhecimento não é algo que se origina da mente, sem qualquer mescla com a experiência sensível. Além de Locke e Bacon, David Hume destacou-se, sendo um dos principais filósofos do empirismo britânico, sustentava que todo conhecimento humano deriva da experiência sensorial. Hume enfatizou que “como o homem é um ser dotado de razão e está continuamente em busca de uma felicidade que espera alcançar pela satisfação de alguma paixão ou sentimento, ele raramente age, fala ou pensa sem um propósito e uma intenção” (Hume, 2004, p. 49). Essa perspectiva reforça a ideia de que nossas ações e pensamentos são motivados por experiências empíricas e sentimentos, afastando-se das noções inatas defendidas por racionalistas como Descartes. Esses filósofos estabeleceram as bases para o empirismo, que se tornou uma das correntes filosóficas mais influentes na compreensão da natureza do conhecimento e na metodologia científica.

Immanuel Kant, filósofo, antropólogo, físico, bibliotecário e escritor prussiano, nascido em 1724, criou o criticismo, que atua como uma ponte entre o empirismo e o racionalismo, integrando aspectos de ambas as tradições filosóficas. Enquanto os empiristas afirmam que todo conhecimento deriva da experiência sensorial, ou seja, a posteriori, e os racionalistas sustentam que o conhecimento pode ser obtido pela razão independente da experiência sensorial, ou seja, a priori, Kant propõe que elas são necessárias para a compreensão completa da realidade. Em sua obra “Crítica da Razão Pura” (1781), destaca por redefinir a maneira como entendemos o conhecimento, a experiência e a realidade, influenciando profundamente o desenvolvimento da filosofia moderna, nela introduz que

A filosofia transcendental é a ideia de uma ciência para a qual a crítica da razão pura deverá esboçar arquitetonicamente o plano total, isto é, a partir de princípios, com plena garantia da perfeição e solidez de todas as partes que constituem esse edifício (Kant, 2001, p. 80).

Essa filosofia visa a construir um sistema de conhecimento completo e rigoroso, delineando um plano estruturado e coerente a partir de princípios básicos. Ele argumenta que a mente humana possui estruturas inatas que moldam nossas percepções, permitindo-nos organizar a experiência sensorial de maneira compreensível. Assim, para Kant, o conhecimento é uma síntese de intuições sensíveis (*a posteriori*) e categorias inatas do entendimento (*a priori*), destacando que a experiência só é possível por meio da interação desses dois componentes fundamentais.

O idealismo expande a ideia estabelecida por Kant, de que a mente ativa do sujeito é crucial para a construção do conhecimento, propondo que a realidade em si é um produto do espírito ou da razão. Especialmente representado pelo filósofo alemão Georg Wilhelm Friedrich Hegel, nascido em 1770, o idealismo argumenta que a realidade não pode ser reduzida apenas à observação empírica, mas também inclui aspectos metafísicos e ideais. Esse movimento filosófico sustenta que a mente humana desempenha um papel fundamental na construção da realidade, e que o conhecimento não é apenas uma questão de observação, mas também de interpretação e compreensão. A obra que melhor representa o idealismo é “Fenomenologia do Espírito” (1807), em que é explorada e desenvolvida a dialética da consciência e da razão como manifestação do Espírito Absoluto, quando afirma que “[...] o conhecimento efetivo do que é, em verdade, necessita primeiro pôr-se de acordo sobre o conhecer, o qual se considera ou um instrumento com que se domina o absoluto, ou um meio através do qual o absoluto é contemplado” (Hegel, 1992, p. 63). Ou seja, Hegel argumenta que o conhecimento não é apenas uma ferramenta para dominar a realidade, mas também um meio para compreender a natureza absoluta da existência.

Enquanto o idealismo busca compreender a realidade por meio da interpretação e do desenvolvimento dialético da consciência, o positivismo surge e promove uma abordagem científica baseada em dados observáveis e mensuráveis, representados aqui por Augusto Comte, filósofo francês nascido em 1798, reconhecido por fundar e desenvolver o positivismo, oferecendo uma nova visão sobre a ciência e a sociedade. Ele propôs que o conhecimento verdadeiro deve ser baseado em fatos observáveis e mensuráveis, rejeitando qualquer forma de especulação metafísica ou teológica. A principal obra que delimita o positivismo é “Curso de Filosofia Positiva” (1830-1842), em que ele expõe sistematicamente os princípios do positivismo, delineando sua visão sobre o progresso do conhecimento humano e propondo um método científico rigoroso baseado na observação empírica e na análise dos fatos positivos. O positivismo defendia a aplicação do método científico não apenas nas ciências naturais, mas também nas sociais, acreditando no progresso social e científico por meio de estágios de

desenvolvimento previsíveis, promovendo a ordem social e o progresso humano através da aplicação dos princípios científicos. Comte (1978) afirmou que

Todos os bons espíritos repetem, desde Bacon, que somente são reais os conhecimentos que repousam sobre fatos observados. Essa máxima fundamental é evidentemente incontestável, se for aplicada, como convém, ao estado viril de nossa inteligência (Comte, 1978, p. 39).

Ele acreditava que a sociedade passava por estágios progressivos, do teológico ao metafísico e, finalmente, ao positivo, quando a ciência e a razão substituiriam as crenças religiosas e filosóficas. No entanto, apesar de suas contribuições para o pensamento científico e sociologia, a abordagem positivista de Comte foi amplamente criticada por sua visão simplista da sociedade e sua tendência ao cientificismo, que limita a compreensão da complexidade humana e social.

Em contraste, o marxismo foi desenvolvido pelo filósofo e sociólogo alemão Karl Heinrich Marx, inicialmente influenciado pelas ideias de Hegel. Marx nasceu em 1818 e, ao lado de Friedrich Engels, o prussiano nascido em 1820 que foi escritor, jornalista, economista, filósofo e teórico político, propuseram uma abordagem crítica à sociedade. Eles argumentaram que os conhecimentos produzidos pela sociedade são moldados pelas condições materiais da vida. A obra mais importante de Karl Marx e Friedrich Engels na Filosofia da Ciência é “A Ideologia Alemã” (1846). Nesse trabalho, desenvolveram a teoria do materialismo histórico, que propõe que as condições materiais e econômicas de uma sociedade determinam sua estrutura social, política e ideológica. Conforme foi destacado

A produção das ideias, das representações e da consciência está, a princípio, direta e intimamente ligada à atividade material e ao comércio material dos homens; ela é a linguagem da vida real. As representações, o pensamento, o comércio intelectual dos homens aparecem aqui ainda como a emanção direta de seu comportamento material (Marx; Engels, 2001, p. 18).

Essa abordagem busca compreender como as mudanças nas condições materiais, como tecnologia e recursos, influenciam as estruturas sociais e culturais. O materialismo histórico-dialético, base do pensamento marxista, enfatiza a relação entre forças produtivas, meios de produção e trabalho, e as relações sociais de produção. Além de enfatizar, principalmente, a luta de classes como motor da história, quando os conflitos entre a classe dominante e a classe trabalhadora levam a transformações sociais e políticas. Assim, o marxismo oferece uma visão da realidade, integrando aspectos econômicos, sociais e culturais, e enfatizando a importância da análise crítica na busca pelo conhecimento.

No início do século XX, foi formada a Escola de Frankfurt, conhecida por desenvolver a Teoria Crítica, que busca analisar e transformar a sociedade ao criticar suas estruturas de poder, cultura e ideologia. Com uma abordagem crítica e interdisciplinar, a Escola de Frankfurt combina marxismo, psicanálise, sociologia e filosofia. Composta por intelectuais como Max Horkheimer, Theodor Adorno, Walter Benjamin e Jürgen Habermas, a escola buscou entender e criticar as estruturas sociais, econômicas e culturais da sociedade capitalista. Influenciados por Marx, eles analisaram como a ideologia e a economia moldam a consciência e a cultura, promovendo a dominação e a alienação. A obra que melhor representa a Escola de Frankfurt é “Dialética do Esclarecimento” (1944), em que Max Horkheimer e Theodoro Adorno exploram como a racionalidade instrumental, ao invés de libertar a humanidade, pode conduzir à dominação e à opressão, especialmente quando utilizada para fins de controle social e manipulação. A obra critica a Ilustração e o iluminismo, argumentando que o projeto de emancipação racional se transformou em um novo tipo de dominação. Adorno e Horkheimer (1985) expõem que

Todo progresso da civilização tem renovado, ao mesmo tempo, a dominação e a perspectiva de seu abrandamento. Contudo, enquanto a história real se teceu a partir de um sofrimento real, que de modo algum diminui proporcionalmente ao crescimento dos meios para sua eliminação, a concretização desta perspectiva depende do conceito. Pois ele é não somente, enquanto ciência, um instrumento que serve para distanciar os homens da natureza, mas é também, enquanto tomada de consciência do próprio pensamento que, sob a forma da ciência, permanece preso à evolução cega da economia, um instrumento que permite medir a distância perpetuadora da injustiça (Adorno; Horkheimer, 1985, p. 50).

Essa visão crítica demonstra a racionalidade instrumental da ciência, mostrando como ela pode perpetuar a injustiça ao se alinhar cegamente às forças econômicas. Diferente do empirismo, que enfatiza a observação e a experimentação, e do criticismo kantiano, que busca os limites do conhecimento humano, a Escola de Frankfurt utiliza a teoria crítica para revelar e desafiar as estruturas de poder. Eles analisaram como a ideologia e a economia moldam a consciência e a cultura, promovendo a dominação e a alienação, questionando as premissas subjacentes e as implicações sociais do conhecimento científico, propondo uma ciência mais reflexiva e consciente de seu papel na sociedade.

Em contraste com essa abordagem crítica, Moritz Schlick fundou o Círculo de Viena, que emergiu no início do século XX como um grupo de filósofos e cientistas que defendiam uma concepção científica do mundo baseada no empirismo lógico e na verificação empírica. Conhecido como positivismo lógico, empirismo lógico ou neopositivismo, o grupo influenciou figuras como Philipp Frank, Ludwig Boltzmann, Richard von Mises e Albert Einstein. Embora

Einstein não fosse um membro oficial do Círculo de Viena, ele teve uma ligação significativa com o movimento por meio de suas interações com seus membros. A principal obra associada ao Círculo de Viena é “O Manifesto do Círculo de Viena” (1929), também conhecido como “A Concepção Científica do Mundo: O Círculo de Viena”. Este manifesto foi escrito principalmente por Otto Neurath, Rudolf Carnap e Hans Hahn, expondo os princípios mais relevantes do positivismo lógico, a filosofia central do Círculo de Viena. Nessa obra, eles buscam eliminar as especulações metafísicas e teológicas da ciência, em que

Os representantes da concepção científica do mundo postam-se decididamente no solo da simples experiência humana. Lançam-se confiantemente ao trabalho de remover do caminho o entulho metafísico e teológico dos séculos; ou como pensam alguns, após um intervalo metafísico, voltam a uma imagem unitária e imanente (*diesseitig*) do mundo, como, em certo sentido, a que já estava à base da crença mágica, livre de teologia, dos princípios (Hahn; Neurath; Carnap, 2013, p. 18).

Os autores destacam a transição de uma visão de mundo dominada por explicações metafísicas e teológicas para uma abordagem científica baseada na experiência humana direta e verificável. Esta mudança é vista como um esforço para clarificar o entendimento da realidade, removendo conceitos considerados obstrutivos e retornando a uma perspectiva mais unificada e centrada na lógica e na matemática como ferramentas principais. O Círculo de Viena visava construir uma ciência unificada e rigorosa, diferenciando-se das abordagens críticas e interpretativas da Escola de Frankfurt. Embora ambos os movimentos buscassem reformar a ciência e a sociedade, suas metodologias e objetivos divergiam significativamente do Círculo de Viena, promovendo uma ciência empírica pura e a Escola de Frankfurt e adotando uma visão crítica e interdisciplinar.

Karl Popper, que manteve uma relação complexa com o Círculo de Viena e a Escola de Frankfurt, refletindo suas contribuições e críticas a ambos os movimentos filosóficos, tinha sua visão de ciência caracterizada por sua capacidade de falsificação, um processo no qual teorias são rigorosamente testadas e desafiadas através da observação empírica. Popper, um filósofo da ciência austríaco-britânico nascido em 1902, introduziu uma abordagem distinta à Filosofia da Ciência. Sua obra mais influente é “A Lógica da Descoberta Científica” (1934), em que apresentou o conceito de princípio da falseabilidade como critério de demarcação entre ciência e não ciência,

[...] uma teoria está falseada somente quando dispomos de enunciados básicos aceitos que a contradigam. Esta condição é necessária, porém não suficiente; com efeito, vimos que ocorrências particulares não suscetíveis de reprodução carecem de significado para a Ciência. Assim, uns poucos enunciados básicos dispersos, e que

contradigam uma teoria, dificilmente nos induzirão a rejeitá-la como falseada. Só a diremos falseada se descobirmos um efeito suscetível de reprodução que refute a teoria (Popper, 2004, p. 91).

Para Popper (2004), uma teoria científica deve ser testável e passível de refutação por meio de observações empíricas reprodutíveis, destacando que a robustez de uma teoria é determinada por sua capacidade de resistir a tentativas de falsificação. Diferentemente do empirismo puro do Círculo de Viena e da crítica social da Escola de Frankfurt, Popper propôs uma metodologia rigorosa que permitia à ciência avançar por meio da eliminação sistemática de teorias falsificadas. Ele sustentava que a ciência avança não pela verificação de teorias, mas pela contínua tentativa de refutação, promovendo um processo dinâmico de conjecturas e refutações que busca aproximar o conhecimento da verdade.

Tanto Karl Popper quanto Gaston Bachelard, francês, nascido em 1884, filósofo, químico e poeta, contribuíram para destacar a importância do pensamento crítico, a natureza provisória do conhecimento científico e a necessidade de uma abordagem dinâmica e não dogmática na construção do conhecimento. Gaston Bachelard introduziu uma abordagem inovadora à epistemologia por meio de sua obra “A Formação do Espírito Científico” (1934). Propôs uma epistemologia da desconfiança,

A ideia de partir de zero para fundamentar e aumentar o próprio acervo só pode vingar em culturas de simples justaposição, em que um fato conhecido é imediatamente uma riqueza. Mas, diante do mistério do real, a alma não pode, por decreto, tornar-se ingênua. É impossível anular, de um só golpe, todos os conhecimentos habituais. Diante do real, aquilo que cremos saber com clareza ofusca o que deveríamos saber. Quando o espírito se apresenta à cultura científica, nunca é jovem. Aliás, é bem velho, porque tem a idade de seus preconceitos. Aceder à ciência é rejuvenescer espiritualmente, é aceitar uma brusca mutação que contradiz o passado (Bachelard, 1996, p. 17-18).

Bachelard (1996) enfatiza a importância de questionar as crenças pré-concebidas e adotar uma postura crítica em relação ao conhecimento. Sua filosofia instigou uma ruptura com o senso comum e a tradição, promovendo uma mentalidade aberta e flexível para a investigação científica. Bachelard influenciou não apenas a epistemologia, mas também áreas como psicologia e sociologia do conhecimento, deixando um legado duradouro de busca por compreensão mais profunda e rigorosa do mundo.

Thomas Kuhn, nascido em 1922, foi um renomado historiador e filósofo da ciência estadunidense, mais conhecido por sua obra seminal “A Estrutura das Revoluções Científicas” (1962). Nessa obra, Kuhn introduziu o conceito de paradigma para descrever os conjuntos de crenças e práticas que guiam a pesquisa científica em uma época específica. Ele desafiou a

visão tradicional da ciência como um processo de progresso linear e acumulativo, argumentando que a ciência avança por meio de períodos de ciência normal, dentro dos limites de um paradigma estabelecido, seguidos por revoluções científicas, quando o paradigma é substituído por um novo. Kuhn (1998, p. 125) afirma que “consideramos revoluções científicas aqueles episódios de desenvolvimento não-cumulativo, nos quais um paradigma mais antigo é total ou parcialmente substituído por um novo, incompatível com o anterior”. Essa visão transformadora da dinâmica da ciência influenciou profundamente a Filosofia da Ciência, questionando noções de progresso científico e destacando a importância da mudança e da ruptura na evolução do conhecimento científico.

Além de reformular a nossa compreensão sobre a evolução científica, Kuhn influenciou profundamente outros campos da epistemologia e da sociologia do conhecimento. Seu conceito de paradigma tornou-se uma ferramenta poderosa para analisar não apenas a ciência, mas também outras áreas de conhecimento que passam por mudanças paradigmáticas. Kuhn mostrou que a ciência é, em grande parte, um empreendimento social, em que as mudanças de paradigma refletem alterações nos consensos da comunidade científica. A importância de Thomas Kuhn para a Filosofia da Ciência não pode ser subestimada, pois proporcionou uma nova linguagem e um conjunto de conceitos para entender como a ciência avança e como as mudanças revolucionárias ocorrem. Ao destacar que o progresso científico é tanto um fenômeno social quanto intelectual, Kuhn nos instigou a reconsiderar as condições sob as quais o conhecimento se desenvolve e se transforma. Sua obra continua a ser uma referência central para estudiosos de diversas unidades curriculares que buscam compreender a natureza dinâmica e complexa da ciência e do conhecimento humano.

Imre Lakatos, nascido em 1922 na Hungria, foi um influente filósofo da ciência que desenvolveu a metodologia dos programas de pesquisa científica. Discípulo de Karl Popper, Lakatos expandiu e modificou as ideias de seu mentor sobre falsificacionismo, criticando a visão simplista de Popper sobre a ciência. Em sua obra mais relevante, “A Metodologia dos Programas de Pesquisa Científica” (1978), Lakatos propôs um aprimoramento do falsificacionismo de Popper em resposta à abordagem de Thomas Kuhn sobre paradigmas científicos. Sua contribuição para a Filosofia da Ciência foi significativa ao tentar reconciliar as perspectivas de Popper e Kuhn. Lakatos concordava com Popper que a ciência avança por meio de testes rigorosos, mas também reconhecia, como Kuhn, que os cientistas operam dentro de estruturas teóricas que orientam suas investigações. Para ele, os programas de pesquisa são progressivos se geram novas previsões empiricamente confirmadas e degenerativos se falham em produzir resultados novos e significativos. Essa abordagem proporcionou uma compreensão

mais clara de como e por que os programas de pesquisa evoluem, enriquecendo o entendimento sobre o desenvolvimento científico. Lakatos (1979) argumentou que

Todos os programas de pesquisa científica podem ser caracterizados pelo seu ‘núcleo duro’. A heurística negativa do programa nos proíbe de direcionar a lógica dedutiva para este núcleo. Em vez disso, devemos usar nosso intelecto para articular ou até mesmo inventar ‘hipóteses auxiliares’, que formam um cinturão protetor ao redor desse núcleo, e devemos redirecionar a lógica dedutiva para essas hipóteses. É esse cinturão protetor de hipóteses auxiliares que deve suportar o peso dos testes e ser ajustado e reajustado, ou até mesmo completamente substituído, para defender o núcleo assim fortalecendo. Um programa de pesquisa é bem-sucedido se tudo isso levar a uma mudança progressiva de problemas; é malsucedido se levar a uma mudança degenerativa de problemas (Lakatos, 1979, p. 48, tradução própria).

A ênfase em que cada programa possui um núcleo teórico central, composto por princípios fundamentais e não negociáveis, proporcionou uma visão mais realista da prática científica, reconhecendo que os cientistas frequentemente ajustam teorias auxiliares em resposta a anomalias, ao invés de descartar prontamente teorias centrais diante da primeira evidência contrária. A influência de Lakatos transcende a Filosofia da Ciência, influenciando áreas como a metodologia das ciências sociais e a história da ciência. Lakatos ilustrou como as mudanças teóricas na ciência resultam não apenas de respostas diretas a dados empíricos, mas também de complexas interações entre teorias, experimentos e contextos históricos. A metodologia dos programas de pesquisa de Lakatos continua a ser uma ferramenta valiosa para analisar o desenvolvimento científico, desafiando os estudiosos a considerar a ciência como um processo dinâmico e evolutivo. Portanto, Imre Lakatos emerge como um filósofo importante para a compreensão da natureza e do progresso da ciência.

A relação entre Imre Lakatos e Paul Feyerabend foi marcada por uma combinação de amizade e crítica intelectual, resultando em colaboração e proximidade entre eles. Feyerabend, um filósofo da ciência austríaco nascido em 1924, é conhecido por seu trabalho controverso e influente na Filosofia da Ciência, particularmente por sua crítica às metodologias científicas tradicionais. Sua linha de pensamento filosófico, frequentemente descrita como anarquismo epistemológico, defende que a ciência deve ser vista como uma atividade criativa e pluralista, em que a diversidade de métodos e teorias é essencial para o avanço do conhecimento. Feyerabend enfatizou a importância do contexto histórico e cultural na formação das teorias científicas e na prática científica em geral. Sua principal obra, “Contra o Método” (1975), expõe suas críticas ao positivismo lógico e às metodologias científicas convencionais. Nesse livro, o filósofo argumenta que a ciência não segue um método único e que a diversidade de métodos pode ser mais eficaz para o progresso do conhecimento. Feyerabend (1977) explica:

Quando uma teoria nova ou nova ideia entra em cena, geralmente se apresenta algo desarticulada, contém contradições, não é clara a relação em que se coloca para com os fatos, e são abundantes as ambiguidades. A teoria está repleta de imperfeições. Pode, não obstante, ser trabalhada e aperfeiçoar-se (Feyerabend, 1977, p. 288).

Essa perspectiva desafia a visão tradicional da ciência como um processo linear e acumulativo, propondo uma abordagem mais dinâmica e flexível. A importância de Feyerabend para a Filosofia da Ciência reside na sua capacidade de questionar e ampliar os limites do pensamento científico, promovendo a ideia de que a diversidade metodológica é crucial para o desenvolvimento do conhecimento. Sua colaboração com Lakatos, apesar das diferenças intelectuais, exemplifica a riqueza do debate filosófico e a importância de considerar múltiplas perspectivas na busca pela compreensão científica. Influencia debates sobre a natureza da ciência, a metodologia científica e o papel da ciência na sociedade, promovendo uma visão mais flexível e inclusiva do progresso científico. Ele permanece controverso e influente, desafiando continuamente os filósofos e cientistas a reconsiderarem suas suposições sobre a natureza do conhecimento científico.

A partir do pensamento desses filósofos, observa-se que a Filosofia da Ciência explora e questiona a natureza, a sociedade e os métodos do conhecimento científico em um contexto de complexidade crescente e interdisciplinaridade, além de frequentemente se preocupar com questões éticas e sociais relacionadas à prática científica. Debates sobre a objetividade, o papel dos valores na ciência, a responsabilidade social dos cientistas e as implicações suas éticas são centrais. Esta reflexão crítica é essencial em um mundo em que a ciência e a tecnologia influenciam profundamente a sociedade e o meio ambiente. A Filosofia da Ciência contemporânea vem, portanto, não apenas entender como a ciência funciona, mas também como ela deve ser conduzida de maneira ética e responsável, contribuindo para um diálogo contínuo entre ciência, filosofia e sociedade.

Encerramos aqui esse percurso por meio da evolução do pensamento científico, desde suas raízes no senso comum até os conceitos sofisticados da Filosofia da Ciência contemporânea. A Revolução Científica, catalisada por pensadores como Galileu, Bacon, Descartes e Newton, trouxe uma transformação radical ao substituir as explicações tradicionais por um método científico baseado em observação, experimentação e raciocínio lógico. Este marco histórico destacou a importância do empirismo e do racionalismo, estabelecendo as bases para o desenvolvimento contínuo da ciência moderna.

Essa transformação, no entanto, não se deu por mera acumulação de fatos isolados, mas por um esforço teórico e construtivo dos cientistas, que, ao mesmo tempo em que obedeciam rigorosamente aos fenômenos naturais, reinterpretavam-nos à luz de novos paradigmas. Como ressaltado por Cassirer (1977),

O cientista não atinge seu objetivo sem uma estrita obediência aos fatos da natureza. Mas esta obediência não é uma submissão passiva. A obra de todos os grandes cientistas naturais — de Galileu e Newton, de Maxwell e Helmholtz, de Planck e Einstein — não foi uma simples reunião de fatos; foi um trabalho teórico, o que quer dizer, construtivo (Cassirer, 1977, p. 345).

Essa perspectiva evidencia que a ciência não é um acúmulo linear de informações, mas um processo dinâmico de formulação e revisão de teorias, constantemente moldado pela interação entre observação, pensamento crítico e inovação.

A evolução do pensamento científico também foi profundamente influenciada por correntes filosóficas distintas além do empirismo e o racionalismo citados, destaca influências do criticismo e do idealismo. Cada uma dessas perspectivas contribuiu para a compreensão de como o conhecimento é adquirido e validado, oferecendo diferentes abordagens para a investigação científica. Movimentos como o positivismo, o marxismo e, posteriormente, as críticas da Escola de Frankfurt e do Círculo de Viena, demonstrou a complexidade e a dinamicidade do conhecimento científico. Karl Popper, Gaston Bachelard, Thomas Kuhn, Imre Lakatos e Paul Feyerabend, dentre outros filósofos não citados, trouxeram novas perspectivas, desafiando noções tradicionais e enriqueceram ainda mais esse campo, promovendo reflexões sobre uma compreensão mais crítica e reflexiva da ciência. Esses filósofos mostraram que a ciência não é estática, mas um empreendimento sujeito a reflexões que continuam a moldar a Filosofia da Ciência e a humanidade.

Refletir sobre esses desenvolvimentos nos enriquece e nos instiga a continuar buscando uma compreensão mais profunda e crítica da natureza do conhecimento científico e seu papel em nossa sociedade. A ciência, enquanto um empreendimento humano complexo, é moldada por debates, revisões e revoluções constantes, evidenciando que a busca pelo conhecimento é um processo contínuo. Esta seção não apenas esclarece a trajetória histórica e filosófica da ciência, mas também nos inspira a valorizar a importância da investigação crítica e da reflexão filosófica no avanço do conhecimento humano.

2.1.2 *Filosofia da Tecnologia*

Após a exploração dos fundamentos da Filosofia da Ciência, a atenção se volta para a Filosofia da Tecnologia, um campo que examina as implicações, os significados e os impactos das criações humanas em sua interação com o mundo. Como aponta Feenberg (2003),

Ciência e a tecnologia partem do mesmo tipo de pensamento racional baseado na observação empírica e conhecimento de causalidade natural, mas a tecnologia não está relacionada com a verdade e, sim, com a utilidade. Onde a ciência busca o saber, a tecnologia busca o controle. Não obstante, há algo mais nesta história que este simples contraste (Feenberg, 2003, p. 1).

Essa distinção entre verdade e utilidade marca uma linha inicial de investigação, mas é insuficiente para abarcar as complexas interações entre tecnologia, sociedade e valores humanos que permeiam sua evolução. A Filosofia da Tecnologia busca, então, iluminar esses aspectos, analisando como as inovações moldam e são moldadas pelas estruturas culturais, éticas e políticas.

Andrew Feenberg (2003, p.2) define a Filosofia da Tecnologia como parte da autoconsciência das sociedades modernas, desempenhando um papel fundamental ao incentivar a reflexão sobre aspectos frequentemente tomados como certos, especialmente no contexto da modernidade racional. Para o autor, sua importância reside na capacidade de revelar a tecnologia não apenas como uma ferramenta, mas como uma força transformadora que molda a sociedade e a experiência humana. Essa abordagem crítica investiga a natureza, o significado e os impactos da tecnologia, desafiando sua suposta neutralidade ou inevitabilidade e promovendo uma compreensão mais profunda e consciente de seu papel no mundo contemporâneo.

Para o estudo da Filosofia da Tecnologia, é importante explorar os conceitos de técnica e tecnologia como fundamentos preliminares. Pinto (2005) oferece uma perspectiva sobre a técnica, que vai além de simples procedimentos práticos, enfatizando-a como a aplicação de ideias abstratas e invenção imaginativa que impulsionam a ação humana. Ele argumenta que a técnica representa uma síntese de opostos, integrando a natureza humana com a inovação racional, evidenciando-a como uma dimensão essencial do conhecimento aplicado e da criatividade humana. Ele afirma que

Biologicamente o homem desafia a natureza, mas não a vence realmente com armas da mesma espécie que as dela, a não ser a título de instrumento, e sim com outras, superiores e originais: as ideias abstratas e a invenção imaginativa que movem a ação técnica. Deste modo, a técnica representa a síntese dos contrários anteriormente expostos, que só permanecem como tais para a percepção formal, inábil em unificá-los. Para a concepção dialética, a técnica se num sentido constitui a vitória da natureza sobre o homem, porque uma vez adquirida, conforme está acontecendo em extensão

cada vez maior, não pode mais ser dispensada, no sentido oposto espelha o triunfo do homem sobre o mundo, sendo adquirida pela penetração sempre mais profunda da razão no complexo infinito dos fenômenos naturais (Pinto, 2005, p. 162).

Destacada a relação dialética entre o homem e a natureza, intermediada pela técnica, em que se revela como uma força que simultaneamente impõe limites e concede poder, demonstrando a habilidade humana de aplicar a razão para modificar o ambiente natural e transcender suas próprias limitações.

No cenário atual, a palavra tecnologia é frequentemente utilizada por pessoas com diferentes qualificações e propósitos, destacando sua importância na compreensão do conceito. Pinto (2005, p. 221-222) explora a complexidade e a multiplicidade de significados do termo tecnologia, quando ele identifica as quatro principais acepções da palavra, cada uma oferecendo uma perspectiva distinta sobre o papel da tecnologia na sociedade. A primeira define tecnologia como a teoria, estudo ou ciência da técnica, abrangendo as artes, as habilidades do fazer, as profissões e os modos de produção. Este é o sentido primordial, exato e fundamental, que forma a base para os outros significados. O segundo significado, de uso mais frequente e popular, trata a tecnologia como sinônimo de técnica. Essa equivalência, embora comum no discurso cotidiano, pode levar a confusões perigosas em análises sociológicas e filosóficas. Além disso, a tecnologia pode ser entendida como o conjunto de todas as técnicas disponíveis em uma sociedade em qualquer fase histórica. Embora útil para medir o avanço das forças produtivas, essa perspectiva pode obscurecer o conteúdo lógico do termo. Por fim, a tecnologia é vista como a ideologização da técnica, em que o termo menciona a ideologia associada à prática técnica. Esta acepção destaca a importância de considerar a tecnologia em seu contexto social e ideológico, indo além da visão de meros dispositivos e meios racionais.

Corroborando com o último sentido apontado, Neder (2013, p. 76) adverte, “não pode mais ser considerada como uma coleção de dispositivos e nem como a soma de meios racionais, como ocorre mais frequentemente. Estas são definições tendenciosas, que fazem a tecnologia parecer mais funcional e menos social do que de fato é”. Essa visão enfatiza a necessidade de reconhecer a tecnologia como uma construção social e cultural, influenciada por valores e ideologias. A compreensão mais holística da tecnologia é essencial para o desenvolvimento de uma Filosofia da Tecnologia que reflète verdadeiramente suas influências na sociedade.

Para compreender melhor essas influências da tecnologia na sociedade, temos a Filosofia da Tecnologia, que, segundo Cupani (2016, p. 23), é definida como um campo de estudo que propõe focar na reflexão filosófica sobre a tecnologia, depara-se com questões que abrangem várias áreas tradicionais da filosofia, como ontologia, ética e estética. Ao explorar a

índole da tecnologia, a filosofia se debruça sobre questões fundamentais acerca da natureza e essência da tecnologia, debatendo se ela é uma coisa, um processo ou algo diferente, e se é uma entidade real ou apenas uma noção abstrata usada para pensar em um conjunto de objetos, atividades e eventos. Além de investigar as diferenças essenciais entre técnica e tecnologia, considerando aspectos práticos, operacionais, teóricos, éticos e sociais. Ao fazer isso, a Filosofia da Tecnologia revela a profundidade e complexidade como um fenômeno que permeia e influencia diversos aspectos da vida humana, sendo vital para entender como a tecnologia molda e é moldada pela sociedade, direcionando seu desenvolvimento para beneficiar a humanidade como um todo.

2.1.2.1 Breve histórico da Filosofia da Tecnologia

As raízes da Filosofia da Tecnologia podem ser estudadas a partir da distinção clássica feita por Aristóteles entre *physis* e *poiesis*. De acordo com Armendane e Silva (2016, p. 39), a *physis* representa o reino da natureza, caracterizado por seres que possuem a capacidade de gerar a si mesmos, enquanto a *poiesis* se refere à produção humana de artefatos, abrangendo desde as artes e os artesanatos até as convenções sociais presentes nas culturas humanas. É na *poiesis* que emerge a *techné*, compreendida como o conhecimento necessário para a prática de habilidades humanas orientadas a um propósito ou finalidade específica. Essa concepção aristotélica oferece um marco inicial para pensar a relação entre técnica, criação humana e propósito, elementos que continuam a ser centrais na Filosofia da Tecnologia contemporânea ao investigar o impacto das inovações no modo de vida e nas estruturas sociais.

Essa distinção aristotélica entre *physis*, *poiesis* e *techné* fornece uma base conceitual importante para compreender a evolução do pensamento sobre a técnica e a tecnologia. Na Idade Média, o conceito de tecnologia, tal como é entendido hoje, não existia, e as práticas técnicas estavam associadas às artes mecânicas, como carpintaria, tecelagem e metalurgia. Essas atividades, embora essenciais, eram consideradas inferiores às artes liberais, que envolviam disciplinas como gramática, lógica e retórica, privilegiadas por sua conexão com o intelecto e a contemplação. Nesse contexto, a técnica era compreendida a partir de uma visão teocêntrica, em que o trabalho humano servia como meio de cumprir uma missão divina na Terra, refletindo a ordem e a vontade de Deus. Essa interpretação conferia à técnica um papel funcional e subordinado, moldado pelos valores religiosos e pela visão espiritual predominante na época.

Com o advento do Renascimento e da Revolução Científica, pensadores como Francis Bacon e René Descartes transformaram a compreensão da relação entre ciência e técnica. Bacon

(2003) exaltava a experimentação e a aplicação prática do conhecimento, defendendo que “a natureza não se vence, senão quando se lhe obedece” (Bacon, 2003, p. 7), em que o domínio da natureza por meio da técnica é possível apenas quando se compreendem suas regras e fundamentos. Descartes (2001), por sua vez, vislumbrava uma filosofia prática capaz de fazer do homem “senhor e possuidor da natureza”, promovendo invenções que tornariam a vida mais confortável e garantiriam a preservação da saúde, vista como o bem mais fundamental (Descartes, 2001, p. 69). Essas ideias estabeleceram os alicerces do pensamento moderno, conectando o conhecimento científico ao controle da natureza. Embora não existisse ainda uma Filosofia da Tecnologia propriamente dita, a Revolução Científica estabeleceu os fundamentos de um pensamento técnico-racional que influenciaria o desenvolvimento posterior do campo, ligando diretamente o avanço tecnológico ao progresso científico e cultural.

As ideias promovidas por Bacon e Descartes durante a Revolução Científica estabeleceram as bases para uma nova era de transformação tecnológica, culminando na Revolução Industrial. Esse período marcou uma reconfiguração dos modos de produção e das dinâmicas sociais, como é apontado por Marx e Engels (1997), que

A indústria moderna transformou a pequena oficina do mestre patriarcal na grande fábrica do capitalista industrial. Massas de operários, comprimidos na fábrica, são organizadas como soldados. São colocadas, como soldados rasos da indústria, sob a vigilância de uma hierarquia completa de oficiais subalternos e oficiais (Marx; Engels, 1997, p. 36).

Com a introdução de máquinas movidas a vapor, a mecanização do trabalho e o crescimento acelerado das cidades industriais. Embora esses avanços tenham proporcionado ganhos significativos em produtividade, também aprofundaram desigualdades sociais e transformaram radicalmente a relação entre o trabalhador e o processo produtivo. Como observou Engels, “a Revolução Industrial apenas levou tudo isso às suas consequências extremas, completando a transformação dos trabalhadores em puras e simples máquinas e arrancando-lhes das mãos os últimos restos de atividade autônoma” (Engels, 2010, p. 47). Essa realidade evidenciou os dilemas éticos e sociais do progresso tecnológico, levantando debates fundamentais sobre os limites e as responsabilidades associadas à sua aplicação.

Esse período marcou o surgimento de movimentos como o ludismo, uma forma radical de resistência de trabalhadores principalmente na Inglaterra no início do século XIX contra a introdução de máquinas que ameaçavam seus empregos e impunham condições desumanas de trabalho. Inspirado por figuras como Ned Ludd, o movimento consistiu na destruição de equipamentos industriais, como teares mecânicos, embora não rejeitassem a tecnologia em si,

mas protestavam contra o uso dessa tecnologia de maneira desumana e exploratória. Figueira (2005, p. 196) afirma que a repressão ao ludismo foi severa, com integrantes sendo presos, deportados ou até condenados à morte. Esses conflitos expuseram tensões fundamentais entre tecnologia e sociedade, que mais tarde seriam exploradas pela Filosofia da Tecnologia, destacando o caráter não neutro das inovações e suas consequências sociais e éticas.

A Primeira Revolução Industrial desencadeou transformações profundas que transcenderam o âmbito tecnológico, moldando o curso da história moderna. A industrialização impulsionou a formação de grandes centros urbanos, com o êxodo rural em massa, gerando uma nova configuração social e econômica nas cidades, marcadas por intensa atividade produtiva e desigualdade social. Paralelamente, o Iluminismo forneceu o arcabouço ideológico para essas mudanças, exaltando a razão, o progresso e a liberdade individual, ideais que sustentaram tanto o enriquecimento da burguesia quanto o fortalecimento do capitalismo industrial. Esse sistema consolidou-se como uma força dominante, estruturando as relações econômicas e sociais em torno do lucro e da acumulação de capital. A Revolução Francesa, ocorrida no mesmo período, refletiu e reforçou essas transformações, ao desafiar o absolutismo e promover valores como igualdade e cidadania. Essas revoluções interligadas marcaram o início da Idade Contemporânea, um período caracterizado pela aceleração do progresso técnico-científico e pela reconfiguração dos sistemas político-econômicos em escala global.

O conceito de Filosofia da Tecnologia foi introduzido no final do século XIX pelo filósofo e geógrafo alemão Ernst Kapp, em sua obra *Grundlinien einer Philosophie der Technik*. Kapp (2022), ao expor sua teoria da tecnologia, estabeleceu uma base fundacional para esse campo de estudos, sendo o primeiro a utilizar a expressão Filosofia da Tecnologia no título de uma obra (Mendes, 2022, p. 21). Esse período foi marcado pela Segunda Revolução Industrial, que transformou profundamente as estruturas econômicas e sociais, principalmente na Europa e nos Estados Unidos. Países como Alemanha, França e Reino Unido lideraram avanços ao implementar novas fontes de energia, como o petróleo e a eletricidade. Ao desenvolver tecnologias, como o motor a combustão e a siderurgia avançada, a eletrificação revolucionou indústrias e serviços urbanos, enquanto a química industrial impulsionou setores como o farmacêutico e o têxtil.

Essas inovações atravessaram o Atlântico, permitindo aos Estados Unidos consolidarem-se como uma potência industrial com a produção em massa e o fordismo, que estimularam a urbanização e ampliaram mercados globais. No entanto, o avanço tecnológico também trouxe desafios, intensificando desigualdades e conflitos. Na Primeira Guerra Mundial, tecnologias como metralhadoras, tanques e submarinos ampliaram a escala da destruição,

enquanto, na Crise de 1930, a superprodução e a especulação financeira, facilitadas por novos meios de comunicação, contribuíram para o colapso econômico. Assim, a tecnologia, ao mesmo tempo em que promoveu progresso, revelou-se uma força capaz de amplificar instabilidades inerentes ao sistema capitalista, aumentando tensões sociais e econômicas.

A Terceira Revolução Industrial, também conhecida como Revolução Digital, trouxe transformações ainda mais profundas na relação entre tecnologia e sociedade, destacando-se pelo avanço da eletrônica, da informática e das telecomunicações. A partir da segunda metade do século XX, a disseminação dos computadores pessoais, a criação da internet e o desenvolvimento de microprocessadores estabeleceram uma nova era, marcada pela conectividade e pela aceleração do fluxo de informações. Essa revolução permitiu uma reestruturação nos setores produtivos, promovendo a automatização em larga escala e a criação dos primeiros robôs, substituição do trabalho humano por máquinas em diversos segmentos. O capitalismo globalizado encontrou na tecnologia digital uma aliada para expandir mercados e controlar redes de produção transnacionais, intensificando a interdependência econômica entre países.

Por outro lado, esse avanço gerou novos desafios sociais e éticos, como o aumento do desemprego estrutural em consequência da automação, a ampliação das desigualdades digitais e as questões de privacidade e vigilância proporcionadas pela coleta massiva de dados. Conforme observa Marcuse (1999), a tecnologia, como modo de produção e totalidade de instrumentos e invenções, não apenas caracteriza a Era da máquina, mas também organiza, perpetua ou modifica as relações sociais. Ela é, ainda, uma manifestação dos padrões dominantes de comportamento e pensamento, além de um instrumento de controle e dominação. Assim como nas revoluções anteriores, a tecnologia da Terceira Revolução Industrial mostrou-se uma força ambivalente: ao mesmo tempo em que democratizou o acesso ao conhecimento e à comunicação, também revelou as vulnerabilidades da sociedade contemporânea, reforçando desigualdades e reconfigurando relações de poder.

A Quarta Revolução Industrial, também conhecida como Indústria 4.0, trouxe à tona novas questões para a Filosofia da Tecnologia, principalmente no que diz respeito ao impacto de tecnologias emergentes, como a inteligência artificial (IA), a internet das coisas (*IoT*), a robótica avançada, a realidade aumentada, o *big data* e a biotecnologia. Essas inovações desafiam as noções tradicionais sobre o trabalho humano, a autonomia e a interação social. A Quarta Revolução Industrial intensificou também os debates sobre o significado da humanidade em um mundo cujas fronteiras entre o biológico e o tecnológico estão cada vez mais indistintas. A Filosofia da Tecnologia, nesse contexto, busca não apenas entender as implicações dessas

mudanças, mas também propor caminhos para que o desenvolvimento tecnológico seja direcionado a um futuro mais equitativo e sustentável.

2.1.2.2 Reflexões e contexto do desenvolvimento tecnológico no Brasil

Ao refletir sobre o desenvolvimento tecnológico no Brasil, é fundamental considerar a tecnologia não apenas como um conjunto de ferramentas, mas como uma dimensão profundamente enraizada no desenvolvimento humano. Paulo Freire, um dos grandes pensadores brasileiros, alerta para os riscos de se mitificar a tecnologia, destacando que

Se considera que a tecnologia não é somente necessária, mas que representa uma parte do desenvolvimento natural do homem, a questão que se apresenta aos revolucionários é saber como evitar os desvios míticos da tecnologia. As técnicas de ‘relações humanas’ não constituem resposta porque, em última análise, não são mais que outra maneira de domesticar e de alienar os homens para que produzam em maior proporção (Freire, 1997, p. 47).

Assim, ao analisarmos o desenvolvimento técnico no Brasil durante os períodos colonial e imperial, torna-se essencial compreender como essas práticas tecnológicas foram integradas às estruturas de poder, muitas vezes reforçando desigualdades e alienações, mas também abrindo caminhos para transformações sociais e culturais.

Antes da chegada dos europeus, os povos indígenas que habitavam o território brasileiro desenvolviam sistemas tecnológicos que atendiam às suas necessidades e estavam profundamente integrados ao ambiente natural. De acordo com Fernandes (1963), o sistema tecnológico indígena, embora rudimentar, era altamente funcional e uniforme em todo o território, sofrendo poucas variações regionais até o contato com os colonizadores. Os Tupinambás, por exemplo, possuíam técnicas de caça e pesca bastante complexas, utilizando uma grande variedade de flechas e métodos de captura de peixes, além de instrumentos como a estaca de cavar e o machado de pedra para a horticultura, combinados com a prática da queimada. Essas práticas ilustram uma estreita dependência do homem indígena em relação ao meio natural, que, segundo Fernandes (1963, p. 98), era “socialmente domesticado” por meio do sistema tecnológico aplicado. A guerra também desempenhava um papel importante nesse contexto, sendo integrada ao sistema tecnológico e influenciando os padrões de comportamento tribal (Fernandes, 1963, p. 111). Esses exemplos demonstram como os indígenas brasileiros utilizavam os recursos disponíveis de forma sustentável e eficaz, ajustando o meio externo às suas necessidades sem desrespeitar os ciclos naturais. Com a chegada dos colonizadores portugueses no século XVI, a tecnologia utilizada no Brasil passou a ser influenciada pelas demandas da exploração econômica, especialmente na produção de açúcar. Os engenhos

representavam o ápice tecnológico da época, combinando o trabalho escravo com a engenharia europeia para a moagem de cana e produção de açúcar. Outras inovações incluem as técnicas de mineração introduzidas no século XVIII para a extração de ouro e diamantes, que exigiam equipamentos como bateias e fundições rudimentares. Entretanto, a aplicação dessas tecnologias foi marcada pela exploração e pela desigualdade, beneficiando sobretudo a metrópole portuguesa, enquanto a maior parte da população colonial permanecia alheia aos avanços técnicos.

Durante os períodos colonial e imperial no Brasil, a tecnologia desenvolveu-se de forma limitada e essencialmente vinculada aos interesses econômicos da metrópole portuguesa e, posteriormente, às demandas internas do Império. Segundo Albuquerque (2005),

A cana-de-açúcar, a mineração e as obras a cargo de engenheiros militares marcam presença nesse período, e ao final do século XVIII, começam a surgir as 'academias' e são mais frequentes trabalhos de brasileiros – formados em Coimbra, cabe lembrar – refletindo sobre a natureza e a sociedade da época (Albuquerque, 2005, p. 264).

No período colonial, tecnologias como o engenho de açúcar, que utilizava técnicas de moagem e processamento de cana-de-açúcar trazidas de outros territórios coloniais portugueses, como a Ilha da Madeira, representavam o ápice do desenvolvimento técnico. Além disso, durante os ciclos do ouro e do diamante, a mineração empregava métodos rudimentares, como bateias e almocafres, operados predominantemente por mão de obra escravizada. Esse cenário aponta para o início de uma transição em direção a uma C&T mais sistematizadas, impulsionadas por pesquisadores talentosos que emergiam no Brasil Colônia.

No período imperial, o desenvolvimento tecnológico começou a ganhar novos contornos, embora ainda de maneira dependente e subordinada às potências europeias. A vinda da família real, em 1808, impulsionou algumas inovações, como a criação da Imprensa Régia, do Jardim Botânico e da Escola Real de Ciências, Artes e Ofícios. A construção de infraestrutura básica, como estradas e ferrovias, e a chegada de novas tecnologias, como a máquina a vapor e o telégrafo, marcaram o avanço técnico durante o Segundo Reinado. As ferrovias, em especial, desempenharam um papel estratégico na integração do território e no escoamento de produtos como o café, carro-chefe da economia imperial.

No entanto, tanto no período colonial quanto no imperial, o desenvolvimento tecnológico permaneceu restrito às elites e aos setores voltados à exportação, com pouca atenção às demandas internas ou à adaptação de tecnologias às necessidades mais amplas da

população. A escassez de investimentos em pesquisa e inovação tecnológica própria perpetuou a dependência de tecnologias estrangeiras e a desigualdade no acesso a seus benefícios.

O Brasil começou a experimentar uma industrialização significativa apenas no final do século XIX e início do século XX, muito depois das potências europeias. Esse processo foi impulsionado por fatores como a abolição da escravidão, a imigração europeia e a chegada de capitais estrangeiros. A introdução de máquinas industriais em setores como a tecelagem e a metalurgia transformou os centros urbanos, especialmente no Sudeste, com cidades como São Paulo e Rio de Janeiro emergindo como polos industriais. Apesar disso, a industrialização foi marcada por um desenvolvimento desigual, com grande parte do país permanecendo dependente da agricultura tradicional. Essa transição também fomentou o surgimento de novas demandas sociais, como a organização de movimentos trabalhistas e o início do debate sobre a modernização tecnológica no Brasil.

Álvaro Vieira Pinto, em sua análise crítica da industrialização tardia no Brasil, ressaltou as profundas limitações do modelo dependente adotado pelo país. Para ele, a industrialização brasileira foi marcada pela subordinação tecnológica e pela apropriação de tecnologias externas, que limitavam o potencial criativo e inovador da população. A partir de sua reflexão, ele argumenta que a massa trabalhadora no Brasil, historicamente relegada ao trabalho físico e manual, era desvalorizada e subestimada intelectualmente, apesar de desempenhar papéis fundamentais no processo produtivo. Pinto (2005) afirma:

A massa decai na categoria de simples trabalhadores físicos. Daí a contaminação das técnicas a ela atribuídas com o desvalor que ferreteia os indivíduos componentes delas. Desde então, as descobertas científicas e a organização dos procedimentos tecnológicos para a aplicação em larga escala, em nível industrial, tornam-se direito de um setor privilegiado da sociedade, aquele que se apoderou do que entende por cultura, amplia-a, transmite nos seus rebentos à parte nobre desse saber, encarregando o trabalhador braçal, simbolizado na figura do escravo, de cumprir instruções não inventadas por ele mas realizadas com não menor inteligência do que à dos inventores, apenas sem receber o justo reconhecimento social pelo significado intelectual e humano do trabalho executado (Pinto, 2005, p. 769).

Para ele, essa divisão entre os detentores do saber e os trabalhadores responsáveis pela aplicação prática das descobertas tecnológicas resultou em uma visão alienante do trabalho, que não reconhecia a inteligência e o valor humano envolvidos na execução das tarefas. Com isso, Vieira Pinto propôs uma reflexão filosófica e política crítica, visando à emancipação do povo brasileiro e à necessidade de uma verdadeira apropriação da ciência e da tecnologia, capaz de transformar o Brasil em um país mais autônomo e capaz de desenvolver suas próprias soluções para os desafios sociais e econômicos. Em sua visão, a industrialização deveria ser orientada

para a criação de um projeto nacional que rompesse com a subordinação tecnológica e promovesse a inovação interna, superando as limitações de um modelo de modernização subalterna.

A industrialização tardia no Brasil gerou um modelo de desenvolvimento desigual e dependente, o que impacta profundamente a estrutura social, econômica e política do país. Esse processo resultou em uma dependência tecnológica das potências estrangeiras e desigualdade e social, e um atraso na inovação e na construção de um projeto nacional autônomo e sustentável. No entanto, também gerou transformações estruturais nas grandes cidades industriais e possibilitou a construção de um setor industrial.

As perspectivas para o Brasil em relação à tecnologia são muito complexas e desafiadoras, mas também encontra oportunidades. O país tem o potencial de utilizar a tecnologia para avançar em várias frentes, como indústria, sustentabilidade e inclusão social, desde que haja investimentos em educação, infraestrutura tecnológica e políticas públicas que favoreçam a integração digital e a capacitação profissional. A forma como o Brasil lida com as transformações, novidades tecnológicas e a qualificação de sua força de trabalho determinará seu papel no cenário global de inovação e no futuro.

2.2 Ensino médio integrado

Ao longo da história, o desenvolvimento da EPT esteve intrinsecamente ligado aos avanços e transformações na sociedade e no mundo do trabalho. Conforme mencionado por Ciavatta (2023), que ressalta que “a educação faz parte do mundo do trabalho na medida em que participa do conhecimento gerado pelos processos de transformação da natureza e da sociedade”, desde os primeiros conhecimentos transmitidos até os modernos centros de formação profissional, a educação tem se adaptado às necessidades em constante mudança das comunidades. Esse processo não só moldou o desenvolvimento de habilidades práticas, mas também influenciou a maneira como os indivíduos percebem e transformam o ambiente em que vivem.

Nesse contexto, os IFs emergem como protagonistas na oferta de uma educação integrada, nesse modelo, a educação transcende os limites convencionais das unidades curriculares isoladas, proporcionando uma experiência educacional que se estende para além do mero acúmulo de conhecimentos teóricos. Essencial para essa abordagem é o compromisso com a educação integral, na qual os conteúdos básicos se integram de forma consistente com os conteúdos profissionalizantes. Essa cooperação entre unidades curriculares constitui o alicerce de uma educação omnilateral. Tal perspectiva visa não apenas formar profissionais

capacitados, mas também cidadãos conscientes e íntegros, preparados para os desafios do mundo contemporâneo. Ao adotar uma abordagem politécnica, os IFs se posicionam em contraponto à tradicional escola dual, que segmenta o conhecimento, não provocando nenhuma correlação entre eles. Nesta seção, exploraremos os fundamentos e os desdobramentos da educação integrada nos IFs, destacando seu papel na promoção de uma formação abrangente e significativa para os estudantes.

2.2.1 A relação entre trabalho, educação e formação humana

A relação histórica entre trabalho e educação é intrínseca e tem raízes profundas que remontam aos primórdios da civilização, esse trecho realiza uma síntese histórica, com generalizações, e aponta diversas particularidades geográficas e temporais. Desde os tempos antigos, em que os primatas começavam a descer das árvores e andar sobre as duas patas, as sociedades reconheceram a importância do trabalho como meio de subsistência e organização social, enquanto a educação, embora em formas mais rudimentares, era fundamental para a transmissão de conhecimentos e habilidades necessárias para a sobrevivência e o desenvolvimento coletivo.

Ao longo da história, o trabalho se consolidou como a principal atividade pela qual os seres humanos interagem com a natureza e moldam sua existência. Desde as primeiras ferramentas rudimentares utilizadas pelos homínídeos até as complexas cadeias produtivas da atualidade, a atividade laboral sempre esteve no centro do desenvolvimento humano, impulsionando avanços técnicos e culturais. Como afirma Marx (2010),

O trabalho é, em primeiro lugar, um processo entre o homem e a natureza, um processo em que o homem, por sua própria ação, media, regula e controla seu metabolismo com a natureza. Ele se confronta com a matéria natural como uma força natural. Ele põe em movimento as forças naturais pertencentes à sua corporalidade, braços e pernas, cabeça e mãos, a fim de apropriar-se da matéria natural numa forma útil para sua própria vida (Marx, 2010).

Essa relação dialética entre o homem e a natureza, mediada pelo trabalho, não apenas transforma o mundo exterior, mas também o próprio ser humano, que, ao agir sobre a natureza, desenvolve suas capacidades físicas e intelectuais. O trabalho, portanto, é o fundamento da humanização, pois é por meio dele que o homem se distingue dos outros animais, criando condições para o desenvolvimento de sua consciência e de sua capacidade de transformar o mundo.

De acordo com Engels (2006, p.7), o avanço da humanidade foi impulsionado pelo desenvolvimento das mãos, que ao longo do tempo adquiriram liberdade e destreza. Essa habilidade aprimorada, adquirida por meio do trabalho e transmitida de geração em geração, não apenas as tornou ferramentas laborais, mas também produtos do próprio trabalho. Assim, o trabalho desempenha um papel crucial no desenvolvimento do homem, não apenas adaptando as mãos a novas tarefas, mas também contribuindo para a transformação progressiva do cérebro do macaco primitivo em um cérebro humano. Através do trabalho, proporcionou oportunidades para o indivíduo expressar suas ideias, valores e sentimentos, desenvolvendo assim uma linguagem articulada. Enquanto os animais usam a natureza conforme sua presença nela, é o trabalho que capacita o ser humano a modificar e dominar a natureza em seu benefício. Essa distinção fundamental entre o homem e os outros animais é, mais uma vez, uma consequência direta do trabalho humano.

A atividade laboral não apenas capacita o homem a interagir com o ambiente, mas também estimula seu intelecto, seus sentidos e sua expressão, contribuindo para sua jornada de formação da espécie que hoje vive e se destaca no mundo contemporâneo. Através do trabalho, o ser humano se confronta com desafios que exigem criatividade e raciocínio para resolução de problemas, promovendo o desenvolvimento de habilidades cognitivas e a expansão do conhecimento. Além disso, o trabalho proporciona oportunidades para o indivíduo se expressar, seja através da realização de tarefas práticas, trabalhos de comunicação com a comunidade ou da criação de produtos e soluções em conjunto. Dessa forma, a atividade laboral não é apenas uma questão de sobrevivência ou sustento, mas também um meio de crescimento pessoal e da comunidade.

A vida primitiva, segundo Iturra (2009, p. 4-5), exemplifica uma prática de aprendizagem não sistematizada, cuja ausência da escrita no cotidiano impõe um peso significativo no desenvolvimento das estruturas mentais. Sem um texto de referência para recorrer quando a memória falha ou a situação muda, a capacidade de adaptação e a flexibilidade cognitiva tornam-se essenciais. O ensino, mesmo entre os povos primitivos, está presente, manifestando-se nos rituais e processos cerimoniais, em que a transmissão de informações é crucial. Ao contrário da escrita, que introduz um signo fixo e unívoco, os rituais e mitos primitivos, por exemplo, estimulam a memorização de múltiplas alternativas para alcançar um mesmo objetivo, promovendo assim uma compreensão mais ampla, profunda, dinâmica e flexível do conhecimento, permitindo autonomia na aplicação do conhecimento.

Conforme observado por Saviani (2007, p. 154), se a existência humana não é algo natural garantido pela natureza, mas sim um produto a ser construído pelos próprios seres

humanos, então o homem não nasce homem, mas torna-se homem. Ele não surge com o conhecimento de como se tornar plenamente humano; ao contrário, ele precisa adquirir esse conhecimento, precisa aprender a forjar sua própria identidade. Logo, o ato de produzir-se como ser humano é simultaneamente um ato de formação, um processo educativo. Assim, a origem da educação coincide com a própria origem da humanidade.

Se considerarmos que a condição humana não é um dado natural garantido pela natureza, mas sim um resultado da construção ativa realizada pelos próprios indivíduos ao longo de suas vidas, então a humanidade não nasce plenamente formada, mas sim se desenvolve ao longo do tempo. Nesse sentido, o homem não surge dotado do conhecimento necessário para se tornar um ser humano completo; ao contrário, ele precisa buscar esse conhecimento e moldar sua identidade por meio de experiências, interações e aprendizados ao longo da vida. O ato de se tornar um ser humano pleno é simultaneamente um ato de formação, um processo educativo contínuo que se desenrola desde os primórdios da existência humana. Assim, a origem da educação não é apenas uma questão histórica ou cultural, mas está intrinsecamente ligada à própria essência da humanidade, refletindo a busca incessante do homem pelo autoconhecimento, pela compreensão do mundo ao seu redor e pelo desenvolvimento de suas capacidades individuais e coletivas. A educação emerge como um elemento fundamental na jornada do homem em direção à realização de seu potencial e à construção de uma sociedade mais justa, igualitária e sustentável.

Segundo Saviani (1994, p. 2), na Antiguidade, tanto na Grécia como em Roma, surge a propriedade privada da terra, dividindo a sociedade entre proprietários e não proprietários. A posse privada da terra permitia a uma parte da população viver sem trabalhar, enquanto os não proprietários cultivavam a terra para sustentar a si mesmos e aos senhores. Isso resultou na emergência de uma classe ociosa que vivia do trabalho alheio. Antes, no comunismo primitivo, a educação coincidia com o processo de trabalho, com o advento da sociedade de classes, a educação passou a se diferenciar, a escola, cuja origem da palavra grega está ligada para lugar do ócio, tornou-se acessível às classes ociosas. Por outro lado, a educação geral para a maioria era o próprio trabalho, em que o povo aprendia na prática, lidando com a realidade e transformando a matéria através do aprender fazendo. Essa dicotomia marcou o início da diferenciação na educação para classes diferentes.

Na Grécia antiga, a educação era relatada, apresentando um formato de formação integral conhecido como *paideia*. Conforme apontado por Jaeger (1986), os gregos valorizavam a *paideia* como uma forma de educação abrangente, que englobava tanto a mente quanto o corpo, enxergando-a como um meio de se distinguir de outros povos e culturas. No entanto, é

importante ressaltar que essa prerrogativa não se estendia a todos os gregos. A ideia de que a educação é um elemento essencial para a promoção humana e o reconhecimento social, particularmente privilegiado pelo status de cidadão, era prevalente. Enquanto os *aristóis* (nobres) gregos tinham e eram incentivados a buscar uma formação integral denominada *paideia*, os artesãos e escravos, por exemplo, não necessitavam dessa formação mais abrangente e crítica. Para eles, bastava uma educação mais voltada para as habilidades operacionais, o trabalho manual e físico, conhecida como *duleia*.

A *paideia* ilustra essa compreensão da importância de cultivar todas as faces do ser humano, uma visão holística. Contudo, é evidente que a limitação desse tipo de formação apenas para determinadas classes sociais representava uma exclusão de uma parcela significativa da população. Nesse sentido, a promoção da igualdade de acesso a essa formação integral é crucial para garantir que todos os membros de uma sociedade tenham a oportunidade de realizar seu potencial máximo e contribuir de forma significativa para o bem-estar coletivo. Ao invés de restringir esse tipo de educação apenas a determinadas classes ou grupos privilegiados, é fundamental que seja disponibilizada de maneira generalizada e inclusiva, possibilitando que cada indivíduo desenvolva suas habilidades cognitivas, sociais, emocionais e físicas.

Durante a Idade Média, houve uma organização social dominada pelo sistema feudal, no qual a estrutura da sociedade era fundamentada na relação entre senhores e vassalos. A religião desempenhou um papel central em diversos aspectos da vida das pessoas, incluindo sua influência na organização política, cultural e social. Além disso, a economia era principalmente agrária, refletindo a dependência das comunidades da produção de alimentos. Nesse contexto, também surgiram as guildas, representando um significativo avanço para a época. Santos (2011, p. 97) afirma que o desenvolvimento de atividades profissionais independentes da terra contribuiu para a desarticulação do sistema feudal e para uma mudança na educação, afastando-se gradualmente dos princípios religiosos e valorizando conceitos antes rejeitados pela Igreja, como a usura. Isso resultou em uma grande disparidade entre a educação formal, voltada para questões religiosas e intelectuais, e a educação informal, centrada em habilidades práticas relacionadas ao trabalho diário. Enquanto a primeira atendia às elites da sociedade, a segunda enfatizava o ensino de conhecimentos práticos, como o manuseio de ferramentas e o respeito religião.

Na Idade Média, a dualidade na educação evidencia-se mais uma vez, com a influência da religião sendo onipresente. O Cristianismo desempenhou um papel central na vida das pessoas e na organização política, cultural e social desse período, permeando todos os aspectos

da educação medieval. As universidades surgiram inicialmente com o propósito de disseminar conhecimentos teológicos e filosóficos dentro de um contexto cristão, contribuindo para a formação de líderes religiosos e intelectuais. Apesar do estigma de obscurantismo frequentemente associado a essa época, a Idade Média testemunhou avanços notáveis no campo da filosofia, teologia e ciência, que contribuíram para o desenvolvimento do pensamento humano. A arquitetura gótica das igrejas e das próprias universidades refletia a espiritualidade e a reverência pela fé cristã, completando o quadro da profunda influência religiosa na educação medieval.

Na Idade Moderna, a educação experimentou mudanças substanciais em comparação com a Idade Média. Durante esse período, houve uma transição gradual de um sistema educacional dominado pela Igreja e pela educação religiosa para um modelo mais secular, com foco nas humanidades, na razão, na evidência científica e na diversidade de perspectivas. Este modelo educacional visa proporcionar uma educação inclusiva e imparcial, que respeite a diversidade cultural da sociedade, enquanto estimula o pensamento crítico e o desenvolvimento integral dos alunos. Conforme Formigoni (2010, p. 139) ressalta, a Modernidade trouxe uma ruptura com a sociedade feudal, permitindo o surgimento das liberdades individuais e a secularização política, econômica e cultural. Isso resultou na formação dos Estados Nacionais, no aumento do comércio, na valorização da autonomia humana e no surgimento da burguesia. Essas transformações desencadearam uma revolução na pedagogia e na educação, refletindo os novos valores e estruturas da sociedade moderna.

A Reforma Protestante desempenhou um papel significativo na promoção da alfabetização, como a disseminação da Bíblia em várias línguas. Em sua análise, Barbosa (2011, p. 871) destaca as propostas de Lutero, que defende o envolvimento estatal na educação, não apenas desafiando o monopólio da Igreja Católica, mas também propondo uma mudança nas estruturas sociais da época. Lutero defendia que o Estado assumisse a responsabilidade pela educação escolar, tornando-a acessível a todos e obrigatória, apesar de registros anteriores de educação popular já existirem. Ele argumentava que tanto o financiamento, a organização quanto a supervisão das escolas deveriam ser de responsabilidade pública.

Durante a Idade Moderna, surgiram novas formas de educação para as classes privilegiadas, respondendo às demandas da época. A educação humanista foi destinada à elite, enquanto a educação técnica e profissional visava atender às necessidades emergentes da Revolução Industrial. Esse período de transformações profundas na política, economia e sociedade viu homens, mulheres e crianças se tornarem a força de trabalho das fábricas, o que intensificou a reprodução do capital e a exploração do proletariado pelos capitalistas. Conforme

destacado por Gotardo e Favaro (2019), o rápido desenvolvimento econômico inglês a partir do século XVIII levou à percepção de que um sistema educacional amplo para todos era dispensável, pois as fábricas exigiam menos qualificação específica devido à simplificação dos processos de trabalho. Os meios de instrução disponíveis eram inadequados, e a maioria dos professores não possuía qualificação adequada. Poucas escolas funcionavam regularmente durante a semana, com baixa frequência dos trabalhadores. As escolas noturnas também tinham poucos alunos, devido à exaustão após longas jornadas de trabalho. As crianças, muitas delas trabalhando em fábricas ou em casa, não podiam frequentar a escola, resultando em uma falta generalizada de educação.

Na Idade Contemporânea, a educação passou por uma série de transformações significativas, refletindo os desenvolvimentos sociais, políticos, econômicos e tecnológicos desse período. Um dos principais marcos foi a disseminação da educação pública e universal, com a expansão do acesso à escolarização para todos os segmentos da sociedade. Bittar (2017, p. 68) afirma que esse movimento foi impulsionado por movimentos de reforma educacional em muitos países, sendo influenciado pelas revoluções burguesas, como a Revolução Francesa, durante esse período, houve intervenção na educação, com a criação de um Comitê de Instrução Pública destinado a elaborar um projeto abrangente de reestruturação educacional. O relatório desse comitê visava uma escola que desenvolvesse as capacidades dos alunos, estabelecesse verdadeira igualdade entre os cidadãos, promovesse a liberdade de ensino e valorizasse a cultura científica. O relatório propôs a organização das escolas em cinco níveis: primárias, secundárias, institutos, liceus e universidades. Embora a turbulência revolucionária tenha impedido a execução imediata desse projeto, os princípios da pedagogia revolucionária foram estabelecidos, promovendo a instrução pública para todos, administrada pelo Estado, com caráter laico e livre, destinada a formar cidadãos fiéis às leis e ao Estado. Esses movimentos visavam garantir que a educação se tornasse um direito básico e acessível a todos, independentemente de sua origem socioeconômica, gênero ou etnia.

A sociedade industrial e a educação do século XIX foram moldadas por duas correntes de pensamento que ganharam destaque: o positivismo e o socialismo. Santos *et al.* (2012, p.179) “A relação entre educação e a industrialização da sociedade se dá no contraste entre o socialismo e o positivismo. [...] a contraposição entre burguesia e proletariado esboça a dicotomia entre o positivismo e o socialismo.” O positivismo, representado por pensadores como Auguste Comte, enfatizava a importância da ciência e da racionalidade na organização social. Para os positivistas, a educação deveria adotar uma abordagem científica e pragmática, focada no desenvolvimento de habilidades técnicas e no treinamento para atender às demandas

da crescente indústria. Viam a educação como uma ferramenta para preparar os indivíduos para funções específicas no contexto industrial, priorizando a eficiência e a produtividade. Por outro lado, os socialistas, como Karl Marx e Friedrich Engels, criticavam a exploração dos trabalhadores na sociedade capitalista industrial. Eles defendiam uma educação que promovesse a igualdade social e o desenvolvimento humano integral, capacitando os indivíduos a compreenderem as estruturas sociais e a buscarem mudanças em direção a uma sociedade mais justa e igualitária. Essas perspectivas divergentes influenciaram profundamente os debates sobre educação na época, moldando políticas educacionais e práticas pedagógicas.

Ao longo do século XX, o mundo passou por uma série de eventos e transformações que tiveram um impacto profundo nas demandas e nos desafios enfrentados pela educação. A contribuição de pensadores como Gramsci para a concepção marxista de educação abriu caminho para uma abordagem mais ampla e engajada com os problemas mundiais, especialmente em países não europeus, onde surgiram movimentos educativos inovadores. As duas guerras mundiais, a Revolução Russa, os conflitos ideológicos e a ascensão do fascismo e nazismo desencadearam grandes mudanças geopolíticas e sociais. Durante a Guerra Fria e a corrida espacial, houve um forte impulso na educação em C&T, exigindo mudanças nas habilidades técnicas necessárias no mundo do trabalho.

Além disso, guerras localizadas prolongadas, a descolonização da África e da Ásia, lutas sociais como o movimento feminista, preocupações ambientais e questões raciais e étnicas trouxeram à tona novos problemas e demandas para a sociedade contemporânea. Com a globalização e o surgimento das redes sociais, juntamente com os princípios do neoliberalismo, a educação enfrentou novos desafios, incluindo a necessidade de adaptação às demandas de uma economia cada vez mais interconectada a C&T. O conhecimento desses eventos e tendências permite uma visão mais ampla e crítica das políticas educacionais e dos desafios contemporâneos que o Brasil e outros países enfrentam em seus sistemas educacionais. Essa compreensão histórica é importante para compreender estratégias educacionais que atendam às necessidades e realidades da sociedade atual.

2.2.2 A educação profissional no Brasil

A história da educação profissional e tecnológica no Brasil representa uma trajetória complexa e diversificada ao longo do tempo, refletindo influências variadas de contextos culturais e socioeconômicos que têm moldado as práticas educacionais no território brasileiro desde tempos remotos. Desde as tradições de ensino das populações mais antigas até as políticas modernas direcionadas ao desenvolvimento técnico e profissional, a educação no Brasil tem

sido um campo dinâmico de mudanças e adaptações. Um marco significativo nessa jornada é o surgimento do EMI, uma abordagem educacional que surgiu em resposta às expectativas por uma formação mais abrangente e alinhada com as demandas da vida na sociedade contemporânea. A educação profissional desempenha um papel relevante na preparação dos estudantes para enfrentar os desafios do mundo atual e contribui de maneira significativa para o desenvolvimento socioeconômico do Brasil.

A educação profissional possui registros antigos entre algumas tribos indígenas no Brasil, sendo os Tupinambás um exemplo notável desse contexto. A educação tradicional dos Tupinambás ilustra a riqueza e a complexidade das práticas educacionais indígenas pré-coloniais no Brasil, baseadas em uma profunda conexão com a natureza e os ciclos da vida. Essa herança cultural continua a ser valorizada e estudada como parte relevante da diversidade e da história educacional brasileira. O trecho a seguir apresenta uma descrição das práticas de educação e preparação dos jovens dentro de sua comunidade:

[...] então, os adultos iniciavam a segunda etapa de adestramento dos imaturos, que consistia em prepará-los para os papéis que lhes seriam atribuídos posteriormente, como homens ou mulheres. [...] Contudo, a influência das "mães" e dos "pais" fazia-se sentir, principalmente através da admissão dos "filhos" nas situações de trabalho e ocupacionais rotineiras, quer do grupo doméstico, quer da própria comunidade. Além disso, a sociedade oferecia aos imaturos outras possibilidades de adestramento. A convivência permanente com indivíduos do mesmo sexo e idade, nos grupos infantis e através de atividades subordinadas ao seu funcionamento, tem um significado todo especial na aquisição de experiência e no desenvolvimento da personalidade dos *Kunumys*¹ e das *Kugnatin*². Na verdade, aquelas atividades colocavam-nos concretamente em situações reais, copiadas ou extraídas da vida dos adultos. Por isso, nos exercícios de pontaria, na caça ou na pesca - os meninos; na fiação, na tecelagem ou nos trabalhos domésticos- as meninas; nas danças e nos cantos - ambos, meninos e meninas - viviam antecipadamente, em seus grupos infantis, situações existenciais da comunidade (Fernandes, 1963, p. 293-294).

Os Tupinambás possuíam tradição de atribuição de tarefas conforme o sexo e a idade dos membros da tribo, visando a prepará-los para os papéis que desempenhariam na vida em comunidade. O aprendizado dos jovens Tupinambás era baseado na convivência e na observação dos mais velhos ou dos de mesma idade, por meio de atividades que refletiam situações cotidianas que enfrentariam no futuro. Aos meninos, eram ensinadas habilidades relacionadas à sobrevivência, enquanto para as meninas, aprendiam-se atividades domésticas, sem instituição escolar. Essas práticas não apenas transmitiam conhecimentos práticos essenciais, mas também contribuía para o desenvolvimento da personalidade e para a

¹ *Kunumy*, adolescente do sexo masculino, em várias línguas da família tupi-guarani.

² *Kugnatin*, adolescente do sexo feminino, em várias línguas da família tupi-guarani.

formação social dos jovens Tupinambás, preparando-os para assumir papéis importantes dentro da comunidade.

Durante o período colonial no Brasil, a educação profissional estava essencialmente voltada para o ensino religioso e para a catequese, com os jesuítas desempenhando um papel fundamental nesse contexto educacional. Ao mesmo tempo, o trabalho manual, predominantemente realizado por pessoas negras escravizadas, não era reconhecido socialmente e não envolvia nenhum tipo de formação específica. Segundo Silva e Amorim (2017, p. 186), que investigam a evolução da educação promovida pelos jesuítas em três fases distintas. No primeiro período, conhecido como período heroico, os primeiros jesuítas chegaram ao Brasil com o objetivo de converter os povos indígenas por meio da catequese, resultando na formulação do *Ratio Studiorum* para orientar a educação dos nativos. No segundo período, os jesuítas solidificaram sua posição como a ordem missionária predominante na educação, ampliando seu ensino para incluir os filhos dos colonos e a elite colonial. O terceiro período é caracterizado pela expulsão dos jesuítas e pelas reformas iluministas lideradas pelo Marquês de Pombal, que buscavam disseminar o conhecimento científico e iluminista tanto em Portugal quanto no Brasil, culminando na transferência da família real portuguesa para o Brasil como medida de proteção contra as turbulências políticas na Europa.

No período colonial, os jesuítas desfrutavam de considerável poder e influência junto à coroa portuguesa, graças ao seu papel na conversão dos povos nativos ao cristianismo e na disseminação da educação. Um dos principais instrumentos educacionais empregados pelos jesuítas foi o *Ratio Studiorum*, um plano detalhado de estudos que regulava o ensino nas escolas da Companhia de Jesus. Esse documento definia não apenas o currículo, mas também os métodos de ensino e o comportamento esperado dos professores e alunos. A educação na época colonial era estratificada de acordo com a classe social dos indivíduos. Enquanto os indígenas recebiam ensino dos rudimentos da fala e aprendiam ofícios práticos, os colonos tinham acesso a rudimentos de leitura, juntamente com instrução em ofícios que lhes fossem úteis, por exemplo.

No século XVIII, os jesuítas foram expulsos do Brasil devido a conflitos de interesses e disputas políticas, quando ocorre a Reforma Pombalina. Essa reforma introduziu um novo modelo de ensino fundamentado em princípios iluministas, com foco em unidades curriculares como matemática, ciências naturais e línguas modernas. As medidas adotadas durante a Reforma Pombalina representaram uma transformação importante na educação brasileira, estabelecendo as bases para um sistema mais moderno e alinhado aos ideais do Iluminismo.

Segundo Escott e Moraes (2012, p. 1493-1494), a história da educação profissional no Brasil até o século XIX é caracterizada por uma carência de propostas sistemáticas de ensino, com uma ênfase predominante na educação propedêutica destinada às elites, sendo o marco inicial desse desenvolvimento, identificado em 1809, com a fundação do Colégio das Fábricas por D. João VI, que representou um esforço inicial para estabelecer a educação profissional no país. Ao longo do século XIX, diversas instituições de natureza privada emergiram para atender às necessidades educacionais de crianças pobres e desvalidos de sorte, oferecendo instrução básica e treinamento em ofícios como tipografia, carpintaria e sapataria. Essa forma inicial de educação profissional refletia uma abordagem assistencialista, com o propósito de amparar aqueles que estavam em desvantagem social e econômica.

Durante o Brasil Império, conforme afirmam Lima, Silva e Silva (2017) e Silva (2015), surgiram diversas instituições de ensino e ofícios manufatureiros, tanto por iniciativas da sociedade civil quanto pelo Estado, abrangendo Estabelecimentos Militares, Entidades Filantrópicas, Asilos de Meninos Desvalidos, Liceus de Artes e Ofícios e a Escola Industrial. Essas instituições organizavam a instrução primária em duas classes: elementar e superior. Dom João VI introduziu o ensino superior no Brasil com um caráter pragmático e utilitário, demonstrando incentivo e valorização à agricultura e ao ensino agrícola. Essas tentativas, contudo, foram malsucedidas devido à resistência das estruturas coloniais que ainda consideravam o trabalho braçal como atribuição dos escravos. O ensino agrícola divido nesses dois graus: elementar, habilitando operários e regentes agrícolas e florestais, e superior, formando agrônomos, engenheiros agrícolas, silvicultores e veterinários. Os primeiros liceus, como o Ateneu do Rio Grande do Norte em 1835, o Liceu da Bahia e o Liceu da Paraíba em 1836, tinham como objetivo preparar os alunos para o ensino superior até meados do século XIX. O Colégio D. Pedro II, fundado em 1837 no Rio de Janeiro, oferecia cursos de 6 a 8 anos e era frequentado pela elite dirigente, representando uma das primeiras tentativas de estabelecer uma estrutura escolar orgânica e seriada. Couto Ferraz tentou ampliar a função dos estudos secundários, colocando-os na base de especializações técnicas. Essas iniciativas refletiram o esforço do período imperial em fornecer uma educação mais ampla e direcionada às necessidades do país. No entanto, a política educacional do Império também se destacou pela exclusão e elitismo, cuja educação-cultura tornou-se um distintivo de classe, delineando as diferenças entre a elite aristocrática agrária e a grande massa popular.

Nesse período, a educação profissional passou por um processo de desenvolvimento e expansão, refletindo as necessidades e as demandas da sociedade daquele momento. Inicialmente, as iniciativas educacionais estavam voltadas principalmente para a formação de

mão de obra técnica qualificada, visando atender às demandas da economia emergente do país. Nesse contexto, foram estabelecidas instituições com o objetivo de fornecer formação prática e teórica em áreas específicas, como carpintaria, marcenaria e agricultura. Além disso, o Colégio Pedro II foi fundado como uma instituição de ensino que combinava unidades curriculares acadêmicas com formação técnica, um marco para educação profissional do país. Essas iniciativas representaram um esforço para modernizar a educação no Brasil Imperial, buscando o desenvolvimento econômico e social do país.

A educação profissional no Brasil durante o período da República passou por diversas transformações e desafios. Inicialmente, a educação técnica e profissional era vista como uma forma de preparar mão de obra para atender principalmente às demandas da indústria em ascensão. Foi somente por meio do Decreto nº 7.566, de 23 de setembro de 1909, sancionado pelo então presidente da República Nilo Peçanha, que estabeleceu a criação de 19 Escolas de Aprendizes Artífices e, assim, inicia uma possível rede federal de educação profissional e tecnológica no Brasil, começa a dar mais atenção à educação profissional e tecnológica. Em seu texto traz:

[...] que o augmento constante da população das cidades exige que se facilite às classes proletarias os meios de vencer as difficuldades sempre crescentes da lueta pela existencia;
 Que para isso se torna necessario, não só habilitar os filhos dos desfavorecidos da fortuna com o indispensavel preparo technico e intellectual, como fazel-os adquirir habitos de trabalho proficuo, que os afastará da ociosidade ignorante, escola do vicio e do crime;
 Que é um dos primeiros deveres do Governo da Republica formar cidadãos uteis à Nação:
 Decreta:
 Art. 1º Em cada uma das capitaes dos Estados da Republica o Governo Federal manterá, por intermedio do Ministerio da Agricultura, Industria e Commercio uma Escola de Aprendizes Artifices, destinada ao ensino profissional primario e gratuito.
 [...] (Brasil, 1909).

Esse trecho evidencia que a Educação Profissional e Tecnológica mantém seu caráter de instrumento destinado às classes mais pobres, visando prover mão de obra minimamente capacitada e disponível para atender às demandas da economia em ascensão, especialmente nos segmentos industrial, agrícola e comercial. Dessa forma, tais setores econômicos utilizam o Estado para perpetuar a lógica de exploração de mão de obra barata em benefício dos interesses econômicos.

Em 13 de janeiro de 1937, foi assinada a Lei 378, por Getúlio Vargas, então presidente do Brasil, marcando a história da educação profissional no Brasil. Essa legislação transformou as Escolas de Aprendizes e Artífices em Liceus Profissionais, que continua a oferecer ensino

profissional em diversos ramos e graus, visando atender às demandas por mão de obra qualificada em diferentes setores da economia.

Durante o período do Estado Novo, houve um notável impulso no desenvolvimento industrial, impulsionado pelo crescimento interno da indústria e a necessidade decorrente da economia de guerra. Conforme observado por Assis *et al.* (2022, p. 648-649), à medida que o processo de industrialização ganhava força no Brasil, tornava-se cada vez mais evidente a necessidade de estabelecer uma estrutura educacional capaz de suprir a demanda por mão de obra qualificada. Embora algumas poucas escolas de formação para o trabalho já existissem no país, era necessário desenvolver instituições que pudessem formar um grande contingente de trabalhadores em um curto período para atender às necessidades da indústria em expansão. Nesse contexto, a educação brasileira passava por um momento de modernização e autoritarismo, refletindo as características da sociedade da época. Duas reformas marcaram esse período: a Reforma Francisco Campos, que trouxe consigo um controle excessivo e centralizado do ensino, marginalizando outros ramos além do comercial, e a Reforma Capanema, promulgada em 1942. Esta última foi responsável por direcionar a educação propedêutica e a profissional para caminhos distintos, limitando as oportunidades educacionais e sociais da classe trabalhadora ao concentrar-se na educação profissional voltada para o trabalho manual. Durante essa segunda reforma da Era Vargas, foi promulgada a Lei Orgânica do Ensino Secundário, que viabilizou a criação de instituições como o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), em 1942, e o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC) em 1946. Essas iniciativas faziam parte dos esforços do setor empresarial em assumir responsabilidade pela formação de uma parcela de operários para atender à crescente demanda por mão de obra qualificada, apesar dos avanços do governo na formação de profissionais, a quantidade de formados pelas escolas técnicas e industriais ainda era insuficiente.

Como salienta Medeiros Neta *et al.* (2018), a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 4.024, de 1961, formaliza a equivalência entre os sistemas de ensino e determina que as disciplinas obrigatórias do ensino médio terão um currículo comum para as duas primeiras séries do primeiro ciclo, minimiza assim os efeitos da reforma Capanema. Apesar dos avanços, a dualidade persiste, com o ensino secundário e técnico separados no segundo ciclo do Ensino Médio, sendo o primeiro destinado ao ensino propedêutico e o segundo ao ensino profissionalizante. Enquanto os alunos das classes mais abastadas tendiam a optar pelo ramo propedêutico, visando ao ensino superior sem a necessidade imediata de trabalhar, os estudantes de origem trabalhadora frequentavam os cursos profissionalizantes mais precocemente, devido às exigências socioeconômicas. A LDB ainda enfatizava a importância

da educação nacional para o desenvolvimento integral da personalidade humana e sua contribuição para o bem comum. No entanto, a legislação evidenciava uma relação estreita entre educação e trabalho, com foco na produção de mão de obra para atender às demandas da economia, especialmente durante o período de desenvolvimento industrial impulsionado após a Segunda Guerra Mundial. O ensino técnico preparava os estudantes para o trabalho operacional, enquanto o ensino secundário possibilitava o acesso ao ensino superior, mas não havia uma preocupação em oferecer uma formação integral e integrada.

As crescentes demandas por mão de obra especializada e as exigências das novas tecnologias impulsionaram a tomada de medidas para atender a essas necessidades. Durante o período da Ditadura Militar, as escolas foram alvo de uma rigorosa regulamentação em relação ao conteúdo, punindo severamente aqueles que desafiassem suas autoridades e interesses. Assim, em 11 de agosto de 1971, foi aprovada a Reforma da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, pela Lei nº 5.692/71. Segundo Nóbrega e Souza (2015), a Lei foi uma resposta ao rápido crescimento do país e às demandas do mercado, propondo ampliar o ensino de 1º grau para oito anos e introduzir a qualificação técnica profissional obrigatória no 2º grau. Seu objetivo era proporcionar uma profissionalização abrangente. Essa medida visava aumentar o número de estudantes preparados para ingressar no mercado de trabalho, reduzindo, assim, a pressão sobre o número de vagas no Ensino Superior. No entanto, embora a Lei tenha sido apresentada como uma solução para a crise educacional durante o governo Médici, sua abordagem era mais voltada para a formação de mão de obra do que para o desenvolvimento integral do cidadão. Embora o discurso dela enfatizasse a formação do cidadão para o trabalho e para o exercício da cidadania, na prática, o resultado foi mais voltado para o adestramento de habilidades para atender às demandas do mercado, podendo resultar na rejeição de um grande contingente de profissionais formados. Ao mesmo tempo, as escolas particulares mantiveram, em sua grande maioria, currículos propedêuticos centrados nas áreas de ciências, letras e artes, visando atender às demandas das elites.

Outro ponto importante da EPT no Brasil é história dos CEFET que remonta à década de 1970, quando a Lei nº 6545/78, sancionada pelo general Ernesto Geisel. Segundo Campello (2007), essa lei transformou as Escolas Técnicas Federais de Minas Gerais, do Paraná e o Celso Suckow da Fonseca, no Rio de Janeiro, em CEFET. Tal mudança representou um deslocamento significativo, tanto em termos administrativos quanto educacionais, das instituições, priorizando o ensino superior em detrimento do ensino médio-técnico. O movimento de transformação também incluiu a autorização para a organização de cursos profissionais superiores de curta duração, conforme estabelecido pelo Decreto-lei nº 547/69, com o objetivo

de atender às demandas específicas do mercado de trabalho. Essa mudança reflete uma tendência de elevar o nível de formação dos técnicos, impulsionada pela reforma da educação superior, que fragmentou esse grau de ensino e introduziu cursos de curta duração. A tensão entre formação geral e profissional é evidente tanto nas escolas técnicas quanto nos CEFET, com foco na preparação para o mercado de trabalho, adaptando-se às suas características e necessidades. Enquanto as escolas técnicas buscavam equilibrar esses aspectos, os CEFET priorizavam a graduação, pós-graduação e formação de tecnólogos, indicando uma mudança de foco em direção ao ensino superior e à qualificação técnica mais especializada.

2.2.3 Os Institutos Federais

Os IFs desempenham um papel central na formação de cidadãos críticos e conscientes, preparando-os para interagir de maneira reflexiva com as complexas demandas do mundo contemporâneo. Fundamentados em uma concepção educacional que vai além da mera transmissão de conhecimentos técnicos, os IFs buscam integrar saberes científicos, tecnológicos e humanísticos, promovendo uma educação que estimula o pensamento crítico e a ação transformadora. Nesse contexto, ressoa a reflexão de Freire (1997, p. 19), para quem "toda educação, toda ação educativa deve necessariamente estar precedida de uma reflexão sobre o homem e de uma análise do meio de vida concreto do homem concreto a quem queremos educar". Assim, os IFs se consolidam como espaços privilegiados para uma formação que não apenas capacita para o exercício profissional, mas também prepara os indivíduos para compreender e atuar na realidade de forma ética e inovadora.

Os IFs consolidam-se como uma das principais referências na oferta EMI no Brasil, desempenhando um papel estratégico na articulação entre a educação profissional e a formação geral. Criados pela Lei nº 11.892/2008, conforme citado por Brasil (2008), em seu primeiro artigo

Art. 1º Fica instituída, no âmbito do sistema federal de ensino, a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, vinculada ao Ministério da Educação e constituída pelas seguintes instituições:

I - Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia - Institutos Federais;

II - Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR;

III - Centros Federais de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - CEFET-RJ e de Minas Gerais - CEFET-MG;

IV - Escolas Técnicas Vinculadas às Universidades Federais; e

V - Colégio Pedro II. (Incluído pela Lei nº 12.677, de 2012)

Parágrafo único. As instituições mencionadas nos incisos I, II e III do caput deste artigo possuem natureza jurídica de autarquia, detentoras de autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didático-pedagógica e disciplinar.

Parágrafo único. As instituições mencionadas nos incisos I, II, III e V do caput possuem natureza jurídica de autarquia, detentoras de autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didático-pedagógica e disciplinar (Brasil, 2008).

Destacam-se pela sua criação abrangente como autarquias por um modelo pedagógico inovador, que transcende a tradicional dicotomia entre formação técnica e humanística.

Um dos aspectos mais marcantes dessa proposta educativa é o compromisso com a promoção do ensino das ciências, entendido não apenas como transmissão de conhecimentos técnicos, mas também como estímulo à investigação e ao pensamento crítico. Conforme estabelecido em sua lei de criação, os IFs têm como finalidade "constituir-se em centro de excelência na oferta do ensino de ciências, em geral, e de ciências aplicadas, em particular, estimulando o desenvolvimento de espírito crítico, voltado à investigação empírica" (Brasil, 2008). Essa abordagem busca preparar os alunos para compreender e intervir no mundo de forma responsável e ética, combinando saberes científicos, tecnológicos e humanísticos.

A relevância dos IFs no cenário educacional brasileiro também se deve à sua capacidade de dialogar com as demandas contemporâneas da sociedade e do mundo do trabalho, sem renunciar a uma formação integral e cidadã. Ao proporcionar aos jovens a oportunidade de adquirir competências técnicas e reflexivas em um mesmo percurso formativo, os IFs reafirmam seu papel como instituições que não apenas preparam para o exercício profissional, mas também formam sujeitos críticos, capazes de contribuir para o avanço científico e tecnológico de maneira sustentável e inclusiva.

Uma característica distintiva dos Institutos Federais é sua organização pedagógica verticalizada, que abrange níveis de ensino que vão desde a educação básica até a pós-graduação. Conforme destaca Pacheco (2010, p. 14), essa estrutura é um dos alicerces dos Institutos Federais, permitindo que "os docentes atuem em diferentes níveis de ensino e que os discentes compartilhem os espaços de aprendizagem, incluindo os laboratórios, possibilitando o delineamento de trajetórias de formação que podem ir do curso técnico ao doutorado". Essa abordagem promove uma formação continuada e integrada, permitindo que os estudantes tracem percursos formativos diversificados e completos. Além disso, essa estruturação contribui significativamente para o desenvolvimento regional, ao conectar os saberes técnicos e científicos às demandas locais, ao mesmo tempo em que fortalece a construção da cidadania.

Essa organização pedagógica dos Institutos Federais reflete uma concepção de educação que vai além da mera formação técnica, promovendo o desenvolvimento integral dos sujeitos. Como aponta Ramos (2014, p. 116-117), a educação deve ser compreendida como "meio pelo qual as pessoas se realizam como sujeitos históricos que produzem sua existência pelo enfrentamento consciente da realidade dada, produzindo valores de uso, conhecimentos e cultura por sua ação criativa". Nesse sentido, o objetivo principal dos IFs não se limita à

capacitação técnica, mas busca formar indivíduos capazes de compreender criticamente a realidade e atuar profissionalmente de forma ética e transformadora. Essa perspectiva ressoa com a missão dos Institutos Federais de integrar saberes e práticas que contribuam tanto para o desenvolvimento individual quanto para o avanço social e cultural das comunidades em que estão inseridos.

A infraestrutura dos IFs também desempenha um papel central na promoção de uma formação científica e tecnológica de excelência, alinhada às demandas da sociedade contemporânea. Como aponta Pacheco (2015, p. 22), os espaços de aprendizagem, incluindo salas de aula convencionais, laboratórios, bibliotecas e salas especializadas equipadas com tecnologias avançadas, são elementos fundamentais que facilitam o trabalho educativo de qualidade. Além disso, o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) potencializa o ensino, integrando ferramentas modernas ao processo pedagógico. Essa estrutura robusta reflete o compromisso dos IFs com uma proposta educativa que combina inovação tecnológica, diversidade cultural e preservação ambiental, traduzindo-se em uma prática ética pautada na responsabilidade e no cuidado. Assim, os recursos disponíveis nas unidades da Rede Federal não apenas atendem às necessidades técnicas e científicas, mas também promovem a inclusão e o acesso equitativo a uma educação transformadora.

Os Institutos Federais desempenham um papel fundamental no fortalecimento do desenvolvimento regional, ao combinar educação, pesquisa e inovação tecnológica com as especificidades locais. Conforme estabelecido na Lei nº 11.892/2008, os IFs têm como uma de suas finalidades

Art. 6º Os Institutos Federais têm por finalidades e características:

I - ofertar educação profissional e tecnológica, em todos os seus níveis e modalidades, formando e qualificando cidadãos com vistas na atuação profissional nos diversos setores da economia, com ênfase no desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional;

II - desenvolver a educação profissional e tecnológica como processo educativo e investigativo de geração e adaptação de soluções técnicas e tecnológicas às demandas sociais e peculiaridades regionais (Brasil, 2008).

Dessa forma, os IFs atuam como agentes de transformação nas comunidades onde estão inseridos, promovendo qualificação profissional e contribuindo para a construção de uma economia mais dinâmica e sustentável, adaptada às realidades e necessidades regionais.

Os IFs buscam consolidar a formação crítica e tecnológica, apresentando, ao mesmo tempo, grande potencial para transformar o cenário educacional brasileiro. No entanto, enfrentam desafios, como a pressão por respostas rápidas às demandas do mercado de trabalho,

frequentemente associados a questões de financiamento governamental. A precariedade de recursos em algumas unidades e a dificuldade em promover a interdisciplinaridade podem limitar o alcance de suas propostas pedagógicas. Por outro lado, os IFs têm o potencial de se tornar polos de inovação ao integrar trabalho a pesquisa, ensino e extensão em práticas educativas que dialogam com as realidades locais e globais. Sua infraestrutura robusta e o corpo docente qualificado são fatores que viabilizam a implementação de metodologias ativas e projetos que estimulam o pensamento crítico, ético e sustentável. Dessa forma, IFs possuem a capacidade de formar cidadãos que, além de atenderem às demandas profissionais, científicas e tecnológicas, compreendem seu papel como agentes transformadores da sociedade.

3 ANÁLISE DO CONTEÚDO DE FC&T NOS CURRÍCULOS E PROJETOS DE PESQUISA DOS CUROS DE ENSINO MÉDIO INTEGRADO DO *CAMPUS* PATOS DE MINAS

Neste capítulo, será apresentada a metodologia, os resultados e uma discussão sobre se a FC&T são abordadas nos documentos dos cursos do EMI oferecidos pelo IFTM *Campus* Patos de Minas. A análise busca identificar de que maneira esses temas são incorporados às diretrizes pedagógicas e práticas institucionais, investigando o grau de presença da FC&T no conteúdo curricular e como esses conceitos registrados na sua documentação no contexto da EPT. Para isso, foram examinados documentos institucionais, de forma a compreender a construção e a aplicação desses temas no currículo, considerando sua importância no desenvolvimento de uma formação crítica e cidadã.

3.1 Metodologia

O estudo foi conduzido utilizando uma abordagem metodológica de uma pesquisa exploratória que se revela apropriada para este projeto, uma vez que oferece uma abordagem inicial e abrangente do tema, permitindo uma compreensão mais profunda da situação e a identificação de aspectos relevantes relacionados ao estudo da FC&T nos cursos técnicos integrados ao ensino médio. Como destacado por Severino (2017), a pesquisa exploratória busca, primordialmente, coletar informações sobre um objeto específico, delineando, desse modo, o campo de trabalho e mapeando as condições que envolvem a manifestação desse objeto. Em consonância com as ideias de Gil (2019), essa abordagem visa criar uma maior familiaridade com o problema em questão, tornando-o mais explícito e contribuindo para a formulação de hipóteses.

Segundo Creswell e Clark (2015), a pesquisa qualitativa constitui um método que possibilita a exploração e a compreensão dos significados que indivíduos ou grupos atribuem às questões sociais ou humanas. Esse processo de pesquisa engloba a formulação de questões e procedimentos que emergem organicamente, a coleta de dados geralmente realizada no ambiente dos participantes, a análise dos dados construída de maneira indutiva, partindo das particularidades para chegar a temas gerais e a interpretações feitas pelos pesquisadores sobre o significado dos dados. Baseando-se em Gil (2019), que diz que compreender o mundo e a sociedade requer a adoção da perspectiva daqueles que vivenciam essas realidades, o que implica reconhecer que o objeto de pesquisa é uma construção social. Nesse contexto, a

pesquisa qualitativa ganha destaque como uma abordagem fundamental para investigar a experiência vivida e os complexos processos de interação social.

A escolha de um estudo qualitativo para o objetivo da pesquisa contribui significativamente para o campo da educação, pois proporciona uma investigação aprofundada das perspectivas, experiências e significados dos envolvidos. Essa abordagem é flexível e adaptável, permitindo ajustes durante o estudo e revelando motivações, desafios e nuances que enriquecem a análise. Conforme Gil (2019) destaca, a pesquisa qualitativa é fundamental para compreender a experiência vivida e os complexos processos de interação social, pois considera que o objeto de pesquisa é construído socialmente. Dessa forma, o estudo qualitativo oferece visões valiosas para compreender de forma mais abrangente o ensino da FC&T nos cursos técnicos integrados, promovendo uma reflexão mais ampla sobre a abordagem educacional nessa área específica.

De acordo com Gil (2019), a realização de pesquisas requer a aplicação de conceitos e teorias, sendo que os conceitos, representados por palavras ou expressões, conferem significado às coisas investigadas, enquanto as teorias, estruturas explicativas, são utilizadas para esclarecer e prever as relações entre os fenômenos. Nesse contexto, a revisão da literatura desempenha um papel essencial ao apresentar e discutir os conceitos e teorias que serão utilizados para orientar a pesquisa, auxiliando na análise e interpretação dos dados. Cabe aos pesquisadores, portanto, comparar e contrastar as teorias e conceitos existentes e, quando necessário, apresentar sua própria interpretação dos resultados obtidos. A pesquisa bibliográfica permite uma análise aprofundada das abordagens de ensino, identificação de tendências e lacunas, além de verificar o alinhamento com as diretrizes curriculares e objetivos educacionais. A revisão será conduzida prioritariamente em periódicos da área da educação, buscando estudos e pesquisas relacionados FC&T e ao EMI. Além disso, serão consideradas fontes de livros e dissertações que enriqueçam a base teórica do estudo. Após selecionar e analisar fontes de informação relevantes para embasar teoricamente o estudo, deve-se selecionar os materiais para leitura e análise crítica, organização das informações, síntese e discussão, além da citação e referência adequadas. É um processo contínuo que requer atenção e dedicação para construir uma base sólida de informações e embasar o trabalho em fontes confiáveis e pertinentes ao tema abordado.

A fonte de dados deste projeto de pesquisa também abrangerá uma revisão documental, conforme explicado por Severino (2017). A pesquisa documental engloba uma ampla gama de documentos, não se limitando apenas a textos impressos, mas também a outras formas de registros, como jornais, fotos, filmes, gravações e documentos legais. Nesse contexto, os textos contidos nesses documentos permanecem em seu estado original, servindo como matéria-prima

para o pesquisador desenvolver sua investigação e análise. Além disso, a análise documental, de acordo com Bardin (2011), compreende um conjunto de procedimentos destinados a representar o conteúdo de um documento de maneira diferente da original, com o intuito de facilitar sua consulta e referência em estágios subsequentes. Essa análise busca armazenar as informações de forma variável e torná-las mais acessíveis aos pesquisadores, permitindo a obtenção de informações relevantes de maneira eficiente.

No contexto da pesquisa, são analisados documentos, tais como PPCs e sítio eletrônico do SIN. Além disso, também serão considerados relatórios acadêmicos e outros registros disponíveis que possam abordar a gestão acadêmica em torno da inclusão da FC&T no currículo prescrito dos cursos técnicos integrados ao ensino médio.

A escolha do IFTM *Campus* Patos de Minas justifica-se pela relevância institucional que esse *campus* representa no contexto educacional da região. De acordo com o IFTM (2020, p. 10), o *campus* foi criado em 2008 pela Lei n.º 11.892, que instituiu o IFTM como uma instituição voltada para a educação profissional e tecnológica, com a oferta de cursos em diversas modalidades. O *Campus* de Patos de Minas, em particular, teve suas atividades iniciadas em 2013, com a oferta dos cursos Técnicos Concomitantes em Eletrotécnica e Logística. Nos mais de dez anos de atuação, o *campus* consolidou-se como um polo de referência para a educação técnica e integrada na região, proporcionando aos alunos a oportunidade de desenvolver competências nas áreas de C&T. Esses fatores tornam o *campus* um campo propício para esta pesquisa, pois sua estrutura curricular e política educacional buscam aliar formação técnica, tecnológica e científica às demandas contemporâneas da sociedade e de trabalho.

Conforme o IFTM (2020, p. 10), em 2014 o IFTM – *Campus* Patos de Minas ampliou sua atuação ao criar cursos técnicos de nível médio na modalidade à distância, nas áreas de Administração, Informática para Internet e Segurança do Trabalho. Esses cursos foram posteriormente transferidos, em 2015, para o IFTM – *Campus* Parque Tecnológico. E apenas em 2015, o *campus* de Patos de Minas deu início às suas primeiras turmas dos cursos técnicos integrados ao ensino médio em Logística e Eletrotécnica, consolidando seu compromisso com a formação profissional integrada. No mesmo ano, também foi criada a primeira turma do curso técnico concomitante em Mineração, que passou a ser oferecido na forma integrada em 2019, fortalecendo a diversidade de formação oferecida aos estudantes e promovendo o acesso a áreas de conhecimento técnico e científico.

De acordo com IFTM (2020, p. 10), com o lançamento de seu primeiro curso de graduação, o Bacharelado em Administração, em 2020, o *Campus* Patos de Minas reafirmou

seu papel como uma instituição de ensino diversificada, com capacidade de atender às demandas regionais. No ano seguinte, em 2021, deu mais um passo significativo ao ofertar o curso técnico em Agroecologia integrado ao ensino médio, destinado à formação de profissionais capacitados para atuar em setores estratégicos para o desenvolvimento econômico e social de Patos de Minas e região. Atendendo a áreas como agropecuária, agroindústria, e comércio, o curso de Agroecologia responde diretamente às demandas locais e regionais por qualificação profissional.

A implantação do curso de Agroecologia, além de expandir a oferta em cursos de formação técnica integrada, reforçou o compromisso do IFTM – *Campus* Patos de Minas em oferecer uma educação profissional e tecnológica sintonizada com as necessidades da região. A inclusão dessa área de estudo contribui para o desenvolvimento de competências multidisciplinares nos alunos, preparando-os para os desafios econômicos e ambientais locais e reafirmando o *campus* como um polo de formação voltado para o trabalho e sustentabilidade. A trajetória do *campus*, marcada pela criação e expansão dos cursos técnicos integrados, reflete um compromisso com a formação ampla e interdisciplinar dos estudantes, buscando fomentar tanto o conhecimento científico quanto o desenvolvimento profissional. Esses avanços consolidam o *campus*, com seus quatro cursos técnicos integrados ao ensino médio, como um ambiente propício para investigações sobre a integração da FC&T na formação de estudantes do EMI, justificando, assim, sua escolha como campo de estudo para esta pesquisa.

A análise se concentra em duas dimensões principais: ensino e pesquisa. A opção pela metodologia de análise documental é fundamentada pela natureza dos materiais disponíveis, que, por serem documentos públicos e de fácil acesso, oferecem uma visão abrangente das diretrizes e das práticas institucionais e fornecem os dados essenciais para a análise proposta. A coleta de dados foi realizada por meio de Análise Documental, seguindo a proposta metodológica de Sá-Silva *et al.* (2009, p. 13), que afirmam que esse método constitui “uma escolha e de verificação de dados; visa o acesso às fontes pertinentes e, a esse título, faz parte integrante da heurística de investigação.” Essa pesquisa objetiva, portanto, examinar como a FC&T são abordadas nos documentos institucionais selecionados, de forma a entender a influência desses temas na formação dos alunos.

A coleta de dados nesta pesquisa foi realizada por meio da Análise Documental, com base em fontes de acesso público, entre as quais se destacam os PPCs e as informações disponíveis no sítio eletrônico do Seminário de Iniciação Científica e Inovação Tecnológica (SIN). Essa abordagem permite examinar os documentos como materiais escritos que refletem práticas e diretrizes institucionais e que, conforme Phillips (1974, p. 187), podem ser

considerados “quaisquer materiais escritos que possam ser usados como fonte de informação sobre o comportamento humano.” Ao utilizar esses documentos como fonte, a análise busca entender como as orientações institucionais influenciam o desenvolvimento de práticas educacionais e a abordagem da FC&T nos cursos do EMI.

Os documentos analisados, especificamente os PPC e as informações disponíveis no sítio eletrônico do SIN, foram submetidos a uma análise qualitativa detalhada. A metodologia de análise documental aplicada neste estudo envolveu uma leitura minuciosa dos materiais, visando identificar e examinar os trechos que abordassem temas relacionados a FC&T. Com um enfoque direcionado, buscou-se localizar e interpretar as menções e discussões sobre FC&T, com o intuito de compreender de que maneira esses temas estão incorporados às diretrizes institucionais e as práticas pedagógicas adotadas nos cursos do EMI.

O PPC é um documento institucional que define as diretrizes e os parâmetros da ação educativa no âmbito de cada curso, servindo como referência para a organização dos programas de ensino dos componentes curriculares e detalhando as práticas pedagógicas adotadas. Segundo Ranali e Lombardo (2006), o PPC é fundamental na estruturação das diretrizes de ensino, já que estabelece os objetivos formativos, as metodologias de ensino-aprendizagem e as competências que devem ser desenvolvidas ao longo do curso. Na pesquisa documental sobre a FC&T no EMI, o PPC oferece uma base sólida para investigar como esses temas são abordados nas propostas educacionais e conteúdos curriculares. Por ser um documento público e detalhado, o PPC permite uma análise criteriosa sobre a incorporação da FC&T na formação dos estudantes, indicando não apenas os conteúdos específicos, mas também as abordagens pedagógicas que orientam a construção do conhecimento científico e tecnológico no contexto do EMI.

O sítio do SIN do IFTM é uma plataforma abrangente que centraliza informações sobre projetos de pesquisa e inovação desenvolvidos nos diferentes *campi* da instituição. Organizado pela Pró-reitora de Pesquisa e Inovação, o SIN reúne trabalhos de pesquisas financiadas por agências de fomento, como o CNPq e a FAPEMIG e projetos apoiados por programas institucionais de concessão de bolsas para iniciação científica e tecnológica, bem como atividades realizadas voluntariamente. Além disso, o sítio eletrônico oferece informações sobre o evento, incluindo um link para a página de edições anteriores, que disponibiliza mecanismos de pesquisa nos anais, facilitando o acesso ao histórico de produções acadêmicas. Seções incluem contatos e dados sobre a comissão organizadora, entre outras informações. Para a pesquisa documental sobre a FC&T no EMI, o sítio eletrônico do SIN é uma fonte essencial, pois oferece um panorama atualizado sobre a produção científica e tecnológica dos alunos e

professores. A análise dos dados permite identificar o envolvimento dos estudantes em pesquisas de interesse pela FC&T, especialmente ao filtrar os trabalhos realizados no *Campus* Patos de Minas. Esse enfoque amplia a compreensão sobre como esses conhecimentos são integrados ao processo formativo científico e tecnológico oferecido pela instituição.

A escolha pela análise qualitativa mostrou-se adequada para explorar em profundidade as interpretações e abordagens institucionais sobre o tema, permitindo que a pesquisa ofereça uma visão crítica sobre a presença e o tratamento de FC&T nos conteúdos e orientações dos cursos. Essa metodologia possibilitou ainda uma coleta dos dados descritos nos documentos, por meio da seleção e organização das informações essenciais, oferecendo um resumo que facilita a compreensão rápida e direta dos principais pontos de interesse. No contexto desta análise documental, a coleta desses dados permitiu destacar os aspectos mais relevantes, sem incluir todos os detalhes encontrados. Esse procedimento foi eficaz na medida em que favoreceu a identificação dos pontos importantes que atendem aos objetivos da pesquisa. Assim, a apresentação dos dados manteve o foco na clareza e concisão, contribuindo para que as conclusões da pesquisa evidenciassem de forma objetiva e acessível o alinhamento entre o conteúdo pedagógico e as diretrizes institucionais em relação aos temas de C&T.

Como uma instituição de EPT, o IFTM (2019b, p. 18) justifica que o modelo de ensino que integra saberes acadêmicos e práticos, alinhado aos quatro eixos estruturantes: ciência, tecnologia, cultura e trabalho. Esses eixos servem como base para a formação do indivíduo capacitado não apenas tecnicamente, mas também preparados para compreender criticamente o impacto da ciência e da tecnologia na sociedade. Dessa forma, a análise da presença e abordagem das temáticas de FC&T na instituição se tornam importantes para avaliar como esses conceitos são trabalhados no contexto de uma instituição que tem a ciência e a tecnologia como pilares de sua atuação.

Entre os objetivos desse modelo de ensino, espera-se que os educandos desenvolvam não apenas habilidades práticas, mas também o domínio intelectual sobre as tecnologias aplicadas ao controle e aos processos do mundo do trabalho. Esse domínio vai além da mera operação de equipamentos ou execução de tarefas técnicas, ele envolve uma compreensão crítica e aprofundada sobre o funcionamento, as implicações e os impactos das tecnologias no ambiente produtivo e na sociedade em geral. Ao integrar a FC&T na formação, o IFTM buscaria proporcionar aos alunos uma visão ampla e reflexiva sobre como essas áreas influenciam a transformação industrial, o desenvolvimento de novas ferramentas e metodologias, e o próprio contexto social e ético em que estão inseridas. Assim, a educação no IFTM *Campus* Pato de Minas visaria formar profissionais capazes de pensar estrategicamente sobre o uso e

desenvolvimento das tecnologias, além de promover uma consciência ética e sustentável no exercício de suas funções.

3.2 Resultados

Os princípios norteadores da concepção curricular do IFTM estão fundamentados no trabalho como princípio educativo, o que significa que a formação dos alunos está profundamente vinculada à realidade produtiva e ao mundo do trabalho. Esse conceito vai além da preparação técnica para o mercado, promovendo a formação de cidadãos críticos e atuantes na sociedade. A integração do trabalho com a ciência, a tecnologia e a cultura formam a base da proposta político-pedagógica e orienta o desenvolvimento curricular da instituição. Essa concepção garante que o processo educativo articule saberes teóricos e práticos, possibilitando que os educandos compreendam o trabalho não apenas como uma atividade operativa, mas como uma dimensão que envolve inovação, reflexão crítica e intervenção social. A partir dessa integração, a formação proposta pelo IFTM busca criar um ambiente em que a ciência e a tecnologia estejam em diálogo constante com a cultura e os valores sociais, preparando os alunos para enfrentar desafios complexos e contribuir para o avanço da sociedade de maneira ética e consciente.

O egresso do IFTM, de acordo com IFTM (2023, p.14), é responsável e plenamente consciente de seus direitos e deveres, tanto no âmbito profissional quanto no social, atuando de maneira ética e comprometida com o desenvolvimento sustentável e a justiça social. O egresso é descrito de forma a contemplar um profissional que alia criatividade e raciocínio lógico para propor inovações e desenvolver novos métodos, técnicas e tecnologias. Esse profissional é preparado para atuar não apenas no domínio técnico, mas também como um cidadão crítico, capaz de aprender continuamente, formular ideias e gerar conhecimento em um contexto de constante transformação tecnológica. Essas habilidades são fundamentais para a aplicação prática dos saberes adquiridos ao longo de sua formação, que abrange não apenas a formação técnica e científica, mas também a extensão, a pesquisa e a formação cultural. O incentivo às diversas formas de arte e ampliam a visão de mundo do profissional, permitindo-lhe atuar de maneira mais abrangente e consciente. Essa formação integral busca capacitá-lo para enfrentar desafios contemporâneos, promovendo soluções inovadoras que preparam seus estudantes para serem agentes transformadores em suas comunidades, capazes de integrar conhecimento e ética em suas atividades profissionais e contribuem para o avanço no ambiente de trabalho, da ciência e da tecnologia, sempre em harmonia com os valores culturais e sociais

O perfil do egresso que o IFTM busca formar compreende que a tecnologia, para além de um conjunto de técnicas, é fundamental para a formação integral promovida pelo IFTM. Essa visão amplia o entendimento do papel da tecnologia na sociedade, permitindo que os alunos reconheçam suas dimensões sociais, éticas e culturais. A educação oferecida visa não apenas ao aprendizado de ferramentas e processos, mas também a análise crítica sobre como a tecnologia impacta a vida cotidiana, as relações de trabalho e o meio ambiente. Essa abordagem permite que os futuros profissionais se tornem agentes de mudança, capazes de utilizar a tecnologia de maneira responsável e criativa, promovendo soluções que atendam não apenas às demandas do mercado, mas que também respeitem os valores sociais e ambientais essenciais para um desenvolvimento sustentável.

Uma concepção curricular interdisciplinar, transdisciplinar, contextualizada e articulada às práticas sociais é essencial para a formação integral proposta pelo IFTM. Essa abordagem permite que os alunos integrem conhecimentos de diferentes áreas, compreendendo como as linguagens, as ciências e as tecnologias interagem e influenciam a realidade social. No contexto acadêmico, essa concepção se traduz em atividades que vão além das atividades em sala de aula, como projetos de iniciação científica, que promovem a aplicação prática e a pesquisa aprofundada. Esses projetos oferecem aos alunos a oportunidade de explorar problemas reais e desenvolver soluções, enquanto se envolvem em atividades científicas e culturais que enriquecem sua formação. A abordagem curricular, prepara os estudantes para enfrentar desafios complexos e contribuir efetivamente para o avanço do conhecimento e para o desenvolvimento social, promovendo uma educação que é profundamente conectada com o mundo em que vivem.

Dentre as unidades curriculares que compõem os PPCs dos quatro cursos de EMI, a unidade curricular de Geografia do primeiro ano aborda, conforme IFTM (2019a, 41) registra no PPC, “as novas tecnologias e sua utilização no estudo da realidade”, embora o termo tecnologia seja explorado no contexto da análise e interpretação do espaço geográfico, não há garantia de uma discussão filosófica sobre o tema. Nesse sentido, os alunos aprendem a integrar métodos tecnológicos com conceitos geográficos, desenvolvendo habilidades para a análise crítica do espaço e das dinâmicas sociais, mas sem o aprofundamento conceitual sobre a própria natureza e implicações da tecnologia.

Nos PPC dos quatro cursos de EMI, na unidade curricular de Biologia do primeiro ano IFTM (2020, p. 43), é escrito sobre a origem do pensamento científico e a concepção da origem da vida como se desenvolve através da história. Esse conteúdo possibilita aos estudantes uma compreensão histórica das teorias sobre a origem da vida e o desenvolvimento do pensamento

científico, proporcionando uma base importante para o entendimento da ciência enquanto construção humana. Contudo, o documento não temos certeza de uma análise filosófica do tema, deixando de explorar questões como as implicações epistemológicas e ontológicas dessas teorias ou o impacto das transformações no pensamento científico sobre a visão de mundo ao longo dos tempos. Havendo uma abordagem filosófica, permitiria uma reflexão mais ampla e crítica sobre as ideias científicas e suas conexões com a Filosofia da Ciência.

Na unidade curricular de Ciências Sociais IFTM (2023, p.37), apresenta na documentação do curso da Eletrotécnica e ocorre também na unidade curricular de Ciências Sociais dos outros cursos de EMI, no primeiro ano. O estudo da filosofia do conhecimento aborda diferentes formas de saber, como o saber tradicional, o saber científico, o saber como discurso de poder, o saber mitológico, além de temas como ideologia e dialética. Esses conceitos incentivam os alunos a questionarem as bases e a construção do conhecimento, refletindo sobre seu papel na legitimação de discursos e práticas de poder. Ao explorar essas dimensões, a unidade curricular desenvolve uma compreensão crítica das interações entre ciência, cultura e sociedade, preparando os estudantes para analisar a realidade de forma reflexiva e transformadora.

Na unidade de Língua Espanhola, como ocorre no IFTM (2019b, p.42) do primeiro ano nos quatro cursos, os estudantes são conscientizados sobre os benefícios de aprender a língua, especialmente no que tange ao acesso à cultura, à ciência e ao trabalho. A unidade curricular destaca como o domínio do espanhol facilita o acesso a uma rica herança cultural e prepara os estudantes para aproveitar melhor as oportunidades globais e regionais, promovendo um entendimento mais amplo e profundo das interações internacionais e das diversas influências culturais e científicas disponíveis.

O IFTM (2023, p. 54), no curso de Eletrotécnica, mas também os cursos de Logística e Mineração apresentam na unidade curricular de Introdução à Metodologia Científica, ministrada no primeiro ano, aborda de maneira direta a Filosofia da Ciência, com foco nos tipos de conhecimento, dando ênfase especial ao conhecimento científico e à sua relação com a Filosofia da Ciência. Nessa ementa, são explorados conceitos fundamentais que ajudam os estudantes a compreenderem a natureza e os métodos do conhecimento científico, além de destacar a integração com a Filosofia. A abordagem enfatiza a importância da reflexão filosófica para entender os fundamentos, limites e implicações do saber científico. Ao tratar temas como a validação de hipóteses, o papel da lógica e da experimentação, a unidade promove uma visão crítica e abrangente da ciência, incentivando os alunos a refletirem sobre o desenvolvimento e a interação dos conhecimentos científicos com outras formas de saber.

Enfatiza-se que, embora os quatro cursos compartilhem a mesma unidade curricular, apenas na ementa do curso de Agroecologia não há menção explícita à Filosofia da Ciência, e a unidade curricular não inclui uma área de integração com a unidade curricular de Filosofia, abrangendo o conteúdo de Filosofia da Ciência, o que ocorre nos demais cursos.

No curso de EMI em Eletrotécnica, conforme aponta IFTM (2023, p. 63), destaca que a unidade curricular de Filosofia no segundo ano tem como objetivo a compreensão e discussão dos fundamentos do racionalismo cartesiano, incluindo o método de Descartes, a radicalização do cogito e as implicações de suas ideias. Além disso, são abordados conceitos centrais do empirismo, com ênfase nas contribuições de Hume, Bacon, Locke e Berkeley, proporcionando aos estudantes uma formação filosófica que abrange as bases do racionalismo e do empirismo, elementos essenciais para o entendimento da Filosofia da Ciência. Nos cursos de EMI em Agroecologia e Mineração, a ausência de uma abordagem sobre a Filosofia da Ciência revela uma lacuna em relação a essa temática específica. No curso de EMI em Logística não há essa unidade curricular no segundo ano.

Nos PPCs dos cursos de Agroecologia, Eletrotécnica e Logística, a unidade curricular de Física do segundo ano visa contribuir para a compreensão da ciência como atividade humana e sua interrelação com a tecnologia e a sociedade de acordo com IFTM (2019a, p. 51), no objetivo, destaca a ciência e a tecnologia em um contexto interdependente, favorecendo a reflexão sobre como o avanço científico e tecnológico molda e é moldado por questões sociais. Dessa forma, a abordagem nos PPCs permite analisar como os cursos de EMI orientam os estudantes para uma visão integrada entre ciência, tecnologia e sociedade. A abordagem explícita da ciência como atividade humana e sua aplicação tecnológica fornece elementos para explorar as dimensões da FC&T, oferecendo um entendimento mais amplo sobre a natureza do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações para a formação crítica dos estudantes. Já no curso de Mineração, o objetivo da unidade de Tratamento de Minério I e Física, no segundo ano, de acordo com IFTM (2019b, p. 60), não traz nenhum objetivo similar.

Os PPCs dos quatro cursos de EMI trazem, na unidade curricular de Filosofia do terceiro ano, como pode observado por IFTM (2020, p. 93), uma abordagem sobre o método cartesiano, o empirismo em Locke, Hume e Berkeley, e o idealismo alemão em Kant e Hegel. Esses temas filosóficos, que são importantes para a compreensão das bases epistemológicas e metodológicas do conhecimento científico, reforçam o entendimento crítico sobre a construção e os limites da ciência, proporcionando uma formação que favorece a reflexão sobre as diferentes correntes do pensamento científico. No caso específico do curso de Eletrotécnica, esses conteúdos

filosóficos já aparecem na ementa do segundo ano, o que sugere uma continuidade e aprofundamento na formação dos estudantes nessa área.

Na unidade curricular de Física e Instrumentação do terceiro ano, o IFTM (2023, p.102) estabelece como objetivo que os estudantes sejam capazes de emitir juízos de valor sobre situações sociais que envolvam aspectos físicos e tecnológicos relevantes. Esse objetivo reflete uma ênfase na formação crítica, ao incentivar a análise dos impactos sociais e éticos das tecnologias e do conhecimento científico. Nos outros três cursos na unidade curricular de física do terceiro ano, essa temática específica não é abordada.

Os PPCs dos quatro cursos de EMI buscam garantir a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, promovendo um ambiente acadêmico em que teoria e prática se complementam efetivamente, conforme o disposto no PPC (2023, p. 112). Para alcançar esse objetivo, destaca-se o incentivo ao envolvimento da comunidade acadêmica em projetos de iniciação científica e tecnológica, estimulando os estudantes a se engajarem em pesquisas que abordem questões reais e relevantes para a sociedade. Essa abordagem não apenas enriquece a formação acadêmica, mas também fortalece os vínculos entre o instituto e a comunidade, colaborando para a resolução de problemas locais e impulsionando o desenvolvimento de inovações tecnológicas. Dessa forma, os cursos promovem uma formação científica emancipatória, preparando profissionais críticos e socialmente responsáveis, alinhados ao desafio colocado aos Institutos Federais de ir além da descoberta científica para promover uma integração ativa e transformadora com a sociedade.

A análise dos PPCs dos cursos técnicos integrados ao Ensino Médio no IFTM – *Campus Patos de Minas* evidencia o compromisso da instituição em formar cidadãos emancipados, críticos e engajados, aptos a contribuir para o desenvolvimento local e tecnológico. Esse compromisso reforça a importância da presente pesquisa, que busca aprofundar as reflexões sobre a Filosofia da Ciência e da Tecnologia no Ensino Médio Integrado, promovendo uma formação que articule C&T em atividades de ensino, pesquisa e extensão. Embora os PPCs estejam alinhados com as demandas sociais e produtivas da região, o desenvolvimento de um egresso verdadeiramente crítico e consciente das implicações mais profundas da C&T ainda demanda a inclusão de um estudo direcionado em FC&T, com ênfase, sobretudo, na Filosofia da Tecnologia, que permanece ausente.

Para a pesquisa no sítio eletrônico do SIN, foi realizada uma análise detalhada dos resumos dos trabalhos homologados disponíveis nos anais, com base na lista disponibilizada no sítio eletrônico do SIN. Esse processo permitiu observar o grau em que a produção acadêmica que incorpora — ou poderia vir a incorporar — reflexões sobre as implicações

filosóficas e sociais da ciência e da tecnologia, enriquecendo o desenvolvimento crítico dos estudantes. A pesquisa documental realizada no sítio eletrônico do SIN do IFTM, entre os anos de 2015 e 2024, período que foi ofertado o EMI no IFTM – *Campus* Patos de Minas, teve como objetivo principal identificar trabalhos que abordassem, mesmo que indiretamente, os temas de Filosofia da Ciência e Filosofia da Tecnologia, traçando uma visão mais ampla sobre a inserção dessas áreas nas atividades de pesquisa dos cursos integrados ao ensino médio.

Em 2024, dos 17 trabalhos apresentados, nenhum se alinhava às temáticas de interesse desta pesquisa. Da mesma forma, em 2023, entre os 10 trabalhos inscritos, não houve abordagens relacionadas à Filosofia da Ciência ou à Filosofia da Tecnologia. Em 2022, dos 28 resumos registrados, um trabalho intitulado "Análise da Indústria 4.0: Desafios e Perspectivas para a Economia Brasileira" abordou a questão da tecnologia, mas sem uma perspectiva filosófica aprofundada.

O levantamento também mostrou que, no SIN XI de 2021, dos 36 trabalhos inscritos, nenhum explorou a filosofia aplicada à ciência ou à tecnologia. Em 2020, no SIN X, dos 18 trabalhos, um se destacou com o título "Quarta Revolução Industrial no Brasil: Impactos e Ações a Serem Tomadas a Nível Social", abordando a tecnologia em termos de seu impacto social, mas novamente sem um tratamento filosófico. Em 2019, no SIN IX, três trabalhos foram registrados no sítio eletrônico, sem detalhamento adicional sobre possíveis temas filosóficos. Entre os anos de 2015 e 2018, nenhum dos trabalhos tangenciaram a FC&T. No SIN VIII de 2018, oito trabalhos foram apresentados, mas nenhum tratou dos temas de interesse. Em 2017, o SIN VII contou com 16 trabalhos e um deles, intitulado "A Percepção sobre a Pesquisa entre os Alunos do Ensino Médio Integrado no IFTM/Patos de Minas", aproximou-se da temática desta pesquisa ao investigar a percepção de pesquisa no contexto do ensino médio integrado. Esse foi o primeiro estudo a tratar, mesmo que indiretamente, de aspectos da pesquisa científica no ensino médio. Em 2016, o SIN VII apresentou sete trabalhos sem tratar das temáticas filosóficas e, em 2015, primeiro ano do Ensino Médio Integrado, não houve trabalhos registrados no SIN que fossem vinculados ao ensino médio integrado; apenas foram encontrados trabalhos do ensino técnico concomitante ao ensino médio.

O levantamento documental no sítio eletrônico do SIN evidencia, portanto, que a inclusão de discussões sobre Filosofia da Ciência e Filosofia da Tecnologia permanece praticamente ausente dos trabalhos acadêmicos apresentados no SIN. Essa lacuna reforça a necessidade de promover uma integração mais explícita dessas áreas nos cursos técnicos integrados, incentivando uma reflexão mais profunda sobre as implicações filosóficas da ciência e da tecnologia na formação dos alunos.

Em suma os PPCs dos cursos de EMI em Agroecologia, Eletrotécnica, Logística e Mineração evidenciam uma abordagem preocupada com a formação integral dos estudantes, mas com lacunas específicas em relação à FC&T:

Levantamento nos PPCs:

- As unidades curriculares de Filosofia no segundo ano (Eletrotécnica) e no terceiro ano (todos os cursos) exploram temas como racionalismo, empirismo e idealismo. Entretanto, a aplicação desses conceitos às discussões sobre tecnologia é limitada.
- A unidade curricular de Introdução à Metodologia Científica (IMC) aborda diretamente Filosofia da Ciência nos cursos de Eletrotécnica, Logística e Mineração, mas sem integração com a Filosofia da Tecnologia. No curso de Agroecologia, essa abordagem está ausente.
- Outras unidades curriculares, como Física e Biologia, tratam das interrelações entre ciência, tecnologia e sociedade, mas sem discussões filosóficas aprofundadas.
- Filosofia da Tecnologia: Praticamente ausente nos conteúdos programáticos, não há uma abordagem sistemática ou aprofundada nos conteúdos programáticos. A tecnologia é discutida principalmente sob aspectos técnicos e sociais, sem explorar suas implicações filosóficas. Ocorre em menções indiretas no contexto da interação entre ciência, tecnologia e sociedade.
- Ciências Sociais: A unidade curricular promove reflexões críticas sobre diferentes formas de saber e sua relação com o poder, mas não integra diretamente questões sobre a interação entre ciência, tecnologia e sociedade.

Levantamento no sítio eletrônico do SIN:

- Dos 179 trabalhos apresentados no SIN pelo IFTM *Campus* Patos de Minas, entre 2015 e 2024, apenas três tangenciaram, ainda que superficialmente, a Filosofia da Ciência ou Filosofia da Tecnologia:
 - Dois trabalhos discutiram a Indústria 4.0 e a Quarta Revolução Industrial, com foco nos impactos sociais, sem um aprofundamento filosófico.
 - Um trabalho abordou a percepção sobre a pesquisa científica no ensino

médio integrado, trazendo reflexões indiretas sobre a prática científica, mas sem tratar explicitamente da Filosofia da Ciência.

3.3 Discussões

A pesquisa realizada sobre os cursos de EMI do IFTM *Campus* Patos de Minas evidencia uma formação que busca a integração entre ciência, tecnologia e sociedade, alinhada aos pilares institucionais. No entanto, foi possível identificar lacunas significativas em relação à abordagem sistemática das FC&T. Embora os PPCs contemplem elementos de FC&T, sua presença é fragmentada e, em muitos casos, carece de articulação com outros componentes curriculares, dificultando uma formação mais integral e crítica dos estudantes.

A análise dos cursos de Agroecologia, Eletrotécnica, Logística e Mineração mostra que as unidades curriculares de Filosofia e Introdução ao Mundo do Trabalho possuem o potencial para contribuir com reflexões críticas sobre as implicações sociais, culturais e éticas C&T. Contudo, essa integração não é plenamente explorada. Nos cursos de Agroecologia, em particular, a ausência de conexões explícitas entre os temas de FC&T e o currículo sugere uma reformulação que promovam maior transversalidade e interdisciplinaridade. A carência de uma abordagem mais ampla nesses cursos aponta para uma oportunidade de abordar a temática em unidades curriculares de forma integrada, ganhando oportunidades valiosas para discutir questões centrais à formação cidadã.

Além disso, os dados sobre o SIN do IFTM – *Campus* Patos de Minas indicam que, embora esse espaço seja uma plataforma para o desenvolvimento acadêmico dos estudantes, ele permanece limitado a questões técnicas e práticas. Raramente são realizadas discussões críticas sobre as implicações éticas e sociais da C&T. Esse cenário reflete uma tendência de romantização da C&T, que são apresentadas como soluções inquestionáveis para problemas sociais, sem problematizar seus impactos negativos ou as desigualdades que podem reforçar.

Para enfrentar essas lacunas, algumas propostas são destacadas. A introdução de uma unidade curricular ou módulo específico sobre Filosofia da Tecnologia surge como uma alternativa interessante. Esse componente curricular poderia abordar temas como ética, impactos sociais da tecnologia e os dilemas contemporâneos relacionados à C&T, proporcionando aos estudantes ferramentas teóricas para pensar criticamente sobre o papel dessas áreas em suas vidas e na sociedade. Outra sugestão relevante seria a promoção de projetos de iniciação científica voltados para a análise crítica da C&T, incentivando os estudantes a explorarem questões éticas e culturais relacionadas aos avanços tecnológicos em seus respectivos campos.

Além disso, enquanto os professores da área de Filosofia já possuem o embasamento necessário para abordar questões relacionadas à ciência, à tecnologia e às humanidades, é importante investir na formação continuada de docentes de outras áreas. Isso permitirá fortalecer a presença de uma abordagem filosófica no EMI, promovendo uma conexão mais ampla e interdisciplinar entre esses campos. Essa formação poderia incluir capacitações sobre temas emergentes em FC&T, ampliando a habilidade dos docentes em mediar discussões críticas e em conectar os conteúdos filosóficos com os desafios contemporâneos enfrentados pelos estudantes.

Por fim, a realização de eventos acadêmicos, como palestras, debates e simpósios, voltados para discussões sobre ciência, tecnologia e ética, poderia contribuir significativamente para a construção de uma cultura escolar que valorize a reflexão crítica e ética. Essas ações teriam o potencial de promover a transversalidade curricular e engajar a comunidade acadêmica em debates mais profundos sobre o impacto cultural, social e ético da C&T.

Portanto, os achados dessa pesquisa propõem mudanças pedagógicas e institucionais que promovam uma abordagem mais crítica e filosófica nos EMI. A inclusão sistemática de FC&T nos currículos, aliada a práticas inovadoras e formação docente continuada, podem colaborar para transformar a educação técnica, preparando os estudantes não apenas para o mundo de trabalho, mas também para atuar como cidadãos conscientes e éticos, que são um dos princípios dos IFs, em uma sociedade cada vez mais moldada pela C&T.

4 PRODUTO TÉCNICO-TECNOLÓGICO

O desenvolvimento de um produto educacional é um elemento das exigências do Mestrado Profissional, ele integra teoria e prática ao aplicar conhecimentos científicos e pedagógicos em situações reais. Conforme estabelecido pelo documento que regulamenta o programa,

no caso do curso de Mestrado Profissional, deve haver o acompanhamento de prática profissional docente como requisito obrigatório para a integralização curricular. É a oportunidade para que o orientador vá à escola ou outro campo de prática educativa, conheça o local de trabalho do orientando e acompanhe a implementação da proposta que gerará a dissertação e o produto a ela vinculado. (Brasil, 2019 p. 5).

Neste contexto, o produto educacional proposto nesta pesquisa é um *podcast* voltado para a introdução de temas em FC&T no EMI. Com base nos objetivos do programa, o *podcast* foi idealizado como uma ferramenta pedagógica que busca dialogar com a realidade dos alunos e professores, promovendo discussões relevantes e aplicadas à prática educativa.

O *podcast*, enquanto formato de mídia digital, alinha-se aos critérios de produção prática do Mestrado Profissional, que exige a criação de um processo ou produto educacional aplicável. Assim,

no Mestrado Profissional, distintamente do Mestrado Acadêmico, o mestrando necessita desenvolver um processo ou produto educativo e aplicado em condições reais de sala de aula ou outros espaços de ensino, em formato artesanal ou em protótipo. Esse produto pode ser, por exemplo, uma sequência didática, um aplicativo computacional, um jogo, um vídeo, um conjunto de vídeo-aulas, um equipamento, uma exposição, entre outros (Brasil, 2019, p. 5-6).

Nesse sentido, o *podcast* será produzido em uma série de quatro episódios, com duração aproximada de 40 minutos cada, e contará com entrevistas realizadas com professores de filosofia atuantes no Ensino Médio. A proposta busca dialogar com os desafios da prática docente e promover reflexões sobre os impactos da ciência e da tecnologia na formação crítica e cidadã dos estudantes, configurando-se como um novo recurso pedagógico e alinhado às demandas do contexto educacional.

Segundo Falcão e Temer (2019, p. 2), o *podcast* é definido como uma mídia digital composta por episódios de áudio que podem ser acessados sob demanda, permitindo que os ouvintes escolham o momento e o local para consumir o conteúdo. O termo "*podcast*" combina "Pod", de iPod, cuja sigla significa *Personal on Demand* (pessoal sob demanda), com "cast", derivado de *broadcast* (transmissão). Embora a prática de ouvir e baixar arquivos de áudio na internet já fosse comum, o *podcast*, enquanto formato estruturado e nomeado, surgiu em 2004. Sua característica essencial está na flexibilidade de consumo, que possibilita ao ouvinte acessar

ao conteúdo por meio de plataformas específicas, como aplicativos e sites, o que facilita a integração do formato ao cotidiano de diferentes públicos. Essa acessibilidade, somada à possibilidade de segmentação por episódios, torna o *podcast* uma ferramenta versátil e eficaz para o compartilhamento de informações e reflexões em diversos contextos, incluindo o educacional.

A escolha do formato de *podcast* foi motivada por sua popularidade crescente, especialmente durante o período da pandemia, quando se consolidou como uma mídia amplamente adotada por diferentes públicos. Outra vantagem importante é que esse formato pode ser dividido em episódios, o que permite organizar o conteúdo de maneira modular, facilitando tanto a compreensão quanto o acompanhamento pelo público. Além disso, o *podcast* se destaca pela facilidade de acesso e produção, sendo uma ferramenta prática para a disseminação de conteúdos educacionais. Sua acessibilidade é outro fator importante, por necessitar um dispositivo com acesso à internet para que estudantes e professores possam ouvir os episódios diretamente em plataformas como o SoundCloud. Essa característica garante uma ampla compatibilidade com diferentes dispositivos, como smartphones, tablets e computadores, permitindo que o conteúdo alcance um público diversificado em variados contextos.

A produção do *podcast* seguiu uma metodologia estruturada em etapas, visando assegurar a qualidade e relevância do produto educacional. A primeira etapa consistiu em uma revisão aprofundada das referências bibliográficas pertinentes à FC&T. Essa revisão serviu como base teórica para a formulação das perguntas que seriam discutidas ao longo dos episódios. Com o suporte do orientador, as perguntas foram refinadas e ajustadas de acordo com os objetivos do projeto, garantindo que abordassem temas significativos e alinhados ao público-alvo.

Para a estruturação dos episódios do *podcast*, foram selecionadas 12 perguntas distribuídas ao longo de quatro episódios, com três perguntas específicas em cada um e uma pergunta final comum a todos os convidados. Essa abordagem permitiu abordar amplamente os temas de Filosofia da Ciência e da Tecnologia, garantindo a diversidade de reflexões e mantendo a conexão entre os episódios.

Por fim, foi selecionada uma última questão em comum:

Pergunta final comum: como você acredita que o estudo crítico da ciência e da tecnologia pode influenciar a formação de um cidadão consciente e engajado na sociedade contemporânea?

E as perguntas para cada entrevistado foram organizadas da seguinte forma:

Episódio 1

1. Em que sentido a Filosofia da Ciência contribui para uma compreensão crítica das disciplinas científicas?
2. De que forma a ciência influencia nossa sociedade, e como as decisões científicas impactam nossas vidas cotidianas?
3. Como a filosofia define tecnologia, e qual foi o impacto das primeiras tecnologias na organização social e no modo de vida?

Episódio 2

1. Como a filosofia define ciência, e de que forma ela pode ser diferenciada de outras formas de conhecimento, como a opinião e o senso comum?
2. Qual o papel do empirismo e do racionalismo na forma como a ciência é praticada e compreendida?
3. Em que medida a integração entre C&T pode ser explorada para favorecer uma formação crítica?

Episódio 3

1. Em que medida a Filosofia da Tecnologia ajuda a compreender o impacto da tecnologia na sociedade?
2. Quais são as questões éticas no desenvolvimento tecnológico, e como lidar com os dilemas morais que surgem com novas tecnologias?
3. De que maneira a tecnologia altera nosso modo de vida, e quais são os desafios que ela traz para as relações humanas?

Episódio 4

1. De que maneira a Revolução Científica transformou nossa forma de pensar e nossa visão de mundo?
2. A filosofia considera a ciência e a tecnologia como neutras?
3. Como a ideia dos limites e do alcance do conhecimento científico e tecnológico pode ser abordada?

Essa organização garantiu que cada episódio abordasse um conjunto específico de questões relacionadas à ciência e à tecnologia, permitindo discussões sobre os temas. A pergunta final, comum a todos os episódios, buscou sintetizar as reflexões e conectar o conteúdo

com o objetivo principal do *podcast*: fomentar a formação crítica e cidadã no contexto do Ensino Médio Integrado.

Após a definição das perguntas, foi elaborado um mapeamento dos possíveis convidados, priorizando professores de Filosofia e conhecimento nas áreas temáticas do *podcast*. Em seguida, foram redigidos os convites formais, enviados por e-mail, explicando que a participação seria parte de um produto educacional vinculado à pesquisa de mestrado. O convite detalhava a estrutura do *podcast*, composto por quatro episódios, com duração média de 30 minutos cada, e apresentava as quatro questões que seriam abordadas em cada episódio. Também foi informado que o *podcast* seria disponibilizado gratuitamente na plataforma SoundCloud, tendo como público-alvo principal os alunos do Ensino Médio Integrado.

No convite, foi ressaltada a importância da participação dos convidados, destacando o impacto que sua contribuição traria para o sucesso do projeto. Anexado ao e-mail, foi enviado um Termo de Autorização para Uso de Imagem, Voz e Conteúdo Intelectual, destinado a assegurar os direitos autorais e o uso adequado do material produzido. Felizmente, todos os quatro convidados aceitaram participar, demonstrando entusiasmo com a proposta e disponibilidade para colaborar com o projeto. Essa adesão foi fundamental para a concretização do produto educacional e reforçou o valor do diálogo e da cooperação entre os profissionais da área.

Os professores convidados para participar do *podcast* possuem trajetórias acadêmicas e profissionais notáveis, refletindo suas contribuições relevantes para as áreas de Filosofia, Educação e Ciências Humanas, seguindo a ordem de gravação dos episódios dos *podcasts*.

O professor Dr. David Gomes Costa possui graduação em Filosofia, mestrado em Lógica e Filosofia Formal e doutorado em Filosofia, todos pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Atualmente, é professor efetivo no Instituto Federal de Alagoas – Matriz, onde atua nas áreas de ensino, pesquisa e extensão, com destaque para temas relacionados à lógica e à filosofia formal.

O professor Dr. Carlos Alexandre Terra é graduado em Filosofia e possui mestrado e doutorado em História da Filosofia Antiga pela Universidade Estadual de Campinas. Atualmente, leciona no Instituto Federal de São Paulo, contribuindo com sua expertise em filosofia antiga e ensino da filosofia no contexto do ensino técnico e tecnológico.

O professor Dr. Gustavo Araújo Batista é graduado em Letras e Filosofia, com mestrado, doutorado e pós-doutorado em Educação. Com mais de 20 anos de experiência no magistério, é professor na Universidade de Uberaba e no Centro Universitário Mário Palmério.

Suas pesquisas enfocam as relações entre educação e filosofia, destacando-se por sua abordagem interdisciplinar.

O professor Dr. Paulo Irineu Barreto Fernandes possui doutorado em Geografia Humana e Cultural pelo Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia, onde também concluiu mestrado em Filosofia Política e Social, graduação em Filosofia e especialização em História da Filosofia. Realizou pós-doutorado em Geofilosofia pela *Università Degli Studi di Messina*, na Itália, e, atualmente, é professor de Filosofia no Instituto Federal do Triângulo Mineiro. Sua atuação acadêmica é marcada por pesquisas que integram filosofia, geografia e planejamento urbano.

A participação desses professores, com suas experiências acadêmicas e pedagógicas distintas, enriqueceu o conteúdo do *podcast*, promovendo um diálogo plural e reflexivo sobre Filosofia da Ciência e Filosofia da Tecnologia no contexto do Ensino Médio Integrado. Com os convidados definidos e o aceite formalizado, a próxima etapa consistiu no agendamento das gravações. Essa etapa envolveu a conciliação de agendas para garantir a disponibilidade de todos os participantes, respeitando seus horários e compromissos profissionais. O planejamento cuidadoso foi essencial para que as gravações fossem realizadas dentro do cronograma estipulado para o desenvolvimento do produto educacional.

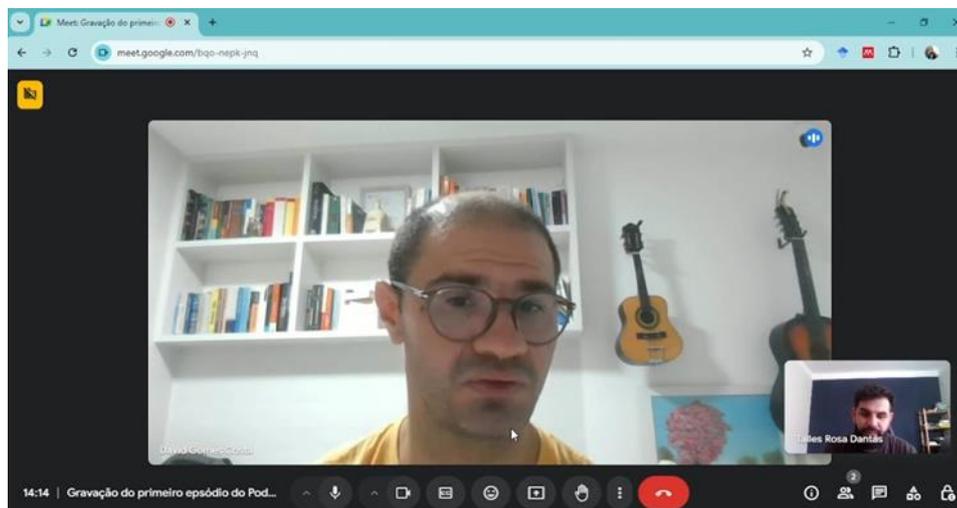
Paralelamente, foram elaborados os roteiros de cada episódio. Esses roteiros incluíram a introdução ao tema, a apresentação do convidado, as perguntas previamente definidas e os momentos destinados às considerações finais. A construção dos roteiros visou garantir a fluidez e a clareza durante a gravação, além de assegurar que os temas centrais fossem abordados de maneira didática e acessível ao público-alvo, composto por estudantes do Ensino Médio Integrado. Os roteiros também funcionaram como um guia para os entrevistadores, permitindo manter o foco nas discussões e no tempo médio de duração estipulado para cada episódio. Essa preparação contribuiu para que os episódios tivessem um formato coeso e consistente, favorecendo tanto o engajamento dos convidados quanto a qualidade do conteúdo final.

Com as gravações agendadas e os roteiros concluídos, o projeto avançou para a etapa de pesquisa de *softwares* que atendessem às necessidades técnicas da produção do *podcast*. Foram priorizadas ferramentas gratuitas e de fácil utilização, considerando também experiências prévias para garantir eficiência e qualidade no processo. Após a análise e realização de testes, decidiu-se que as entrevistas seriam conduzidas via Google Meet. A interface amigável e a estabilidade da plataforma facilitaram a condução das conversas de maneira prática e segura, sem que nenhum convidado recusasse o uso deste meio.

Para a gravação do áudio, foi definido o *software* OBS Studio, amplamente reconhecido por sua capacidade de capturar áudio e vídeo em alta qualidade. A escolha do OBS Studio também se deu por ser uma ferramenta gratuita e versátil, atendendo às demandas específicas do projeto. Já a edição dos episódios foi feita pelo *software* Audacity, outro disponibilizado de forma gratuita, conhecido por sua simplicidade e eficiência no tratamento de áudio. Essa combinação de ferramentas possibilitou um fluxo de trabalho integrado e econômico, assegurando que as etapas técnicas fossem executadas de forma mais eficiente e dentro dos recursos disponíveis. Com os episódios gravados e editados, a próxima etapa foi a revisão final do conteúdo, garantindo que cada episódio estivesse alinhado aos objetivos pedagógicos propostos e pronto para ser disponibilizado na plataforma SoundCloud.

As gravações ocorreram de forma tranquila e produtiva, refletindo o planejamento prévio e a organização de cada etapa. Antes do início de cada gravação, foi explicado aos convidados como o processo seria conduzido, reforçando os principais tópicos a serem abordados e esclarecendo eventuais dúvidas. Essa introdução inicial contribuiu para que os entrevistados se sentissem à vontade, garantindo naturalidade e fluidez nas conversas. Durante a gravação do segundo episódio, o entrevistado solicitou uma alteração no roteiro, propondo responder a duas perguntas em uma única resposta. A sugestão foi prontamente avaliada e incorporada, já que atendia à proposta do episódio e favorecia a integração das ideias apresentadas. Essa flexibilidade no roteiro demonstrou-se importante para respeitar o estilo de cada entrevistado e enriquecer o conteúdo final do *podcast*.

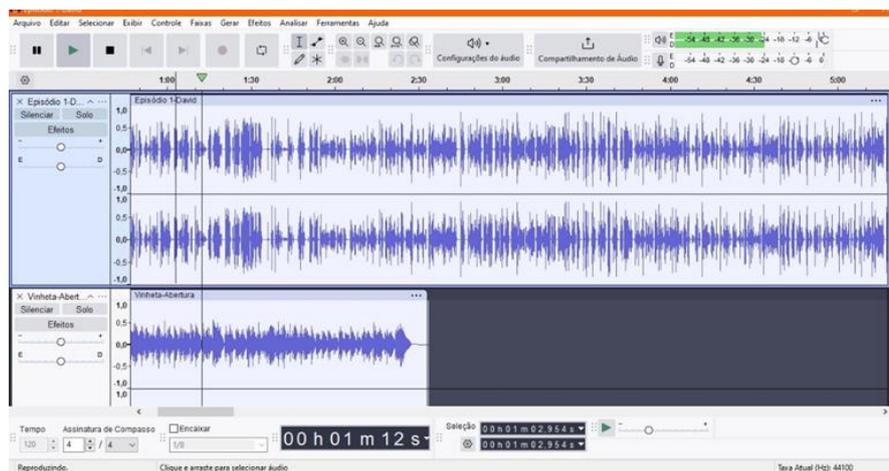
Figura 1- Gravação do primeiro episódio com o professor Dr. David na plataforma



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Após a conclusão das gravações, os arquivos de vídeo foram convertidos em arquivos de áudio para dar continuidade ao processo de edição. Esses arquivos foram importados para o *software* Audacity, onde receberam tratamento técnico detalhado para garantir uma qualidade sonora adequada. O tratamento começou com ajustes nos níveis de volume, equilibrando as faixas para evitar discrepâncias sonoras entre falas ou segmentos. Limites foram aplicados para prevenir o clipping (quando o áudio "estoura"), seguido pela aplicação de ganhos controlados para uniformizar a intensidade do som. Além disso, foram utilizados filtros para remover ruídos de fundo, ecos, sons de cliques ou outros artefatos indesejados, e melhorar a clareza das vozes, tornando-as mais legíveis e agradáveis para o ouvinte. Removidos alguns erros de gravação e para aprimorar ainda mais a experiência do público foi inserida uma música de fundo no início e no final de cada episódio, conferindo identidade ao *podcast* e destacando os momentos de abertura e encerramento. Os episódios foram então equalizados para garantir que o áudio final fosse consistente e adaptado às características das plataformas de reprodução e salvos no formato adequado para publicação na plataforma SoundCloud, assegurando compatibilidade e qualidade na distribuição do conteúdo. Essa etapa técnica foi essencial para transformar as gravações em um produto atrativo e acessível, alinhado aos objetivos pedagógicos do projeto.

Figura 2 - Imagem do software Audacity durante edição do episódio do *podcast*.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Para conferir uma identidade visual ao *podcast*, foi criada uma imagem utilizando IA. Essa imagem foi cuidadosamente elaborada para servir como logotipo do projeto, usando predominantemente as cores verde, vermelho e branco para remeter a logomarca dos IFs, transmitindo visualmente os conceitos discutidos nos episódios e atraindo a atenção do público na plataforma.

Figura 3 - Logotipo do *podcast*



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Com os áudios finalizados, a etapa seguinte foi a criação de uma conta na plataforma SoundCloud³, onde o *podcast* seria disponibilizado de forma gratuita ao público. Após a configuração inicial, o perfil foi preenchido com informações detalhadas sobre o projeto, explicando os objetivos do *podcast* e destacando os temas abordados, como Filosofia da Ciência e Filosofia da Tecnologia no contexto do Ensino Médio Integrado. A descrição do perfil também serviu para contextualizar os ouvintes sobre o propósito educativo do conteúdo, enfatizando sua relevância para estudantes e educadores interessados em uma abordagem crítica e reflexiva sobre C&T. Com o perfil configurado, o *podcast* estava pronto para ser publicado, marcando a conclusão das etapas.

Figura 4 - O *podcast* na plataforma SoundCloud.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

³ Para acessar o perfil (*podcast* – Filosofia da Ciência e Tecnologia): <https://soundcloud.com/filosofia-ct-ppget>. Acesso em: 03 dez. 2024.

O *podcast* desenvolvido como parte deste projeto busca contribuir de maneira significativa para a formação crítica dos estudantes, promovendo reflexões profundas sobre o papel da C&T na sociedade contemporânea. Os episódios trouxeram à tona discussões relevantes e instigantes, revelando como conceitos filosóficos podem ser integrados à prática educativa para fomentar um pensamento mais consciente e engajado. Embora o processo de gravação tenha apresentado alguns desafios, como a falta de familiaridade com os *softwares* utilizados e uma leve dificuldade em alinhar as agendas dos convidados, essas questões foram superadas por meio de planejamento e dedicação. O resultado reflete não apenas o esforço técnico e organizacional, mas também o compromisso com a produção de um recurso pedagógico inovador e acessível, capaz de impactar positivamente o desenvolvimento intelectual e cidadão do público-alvo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa foi conduzida com o objetivo de refletir sobre a inclusão das FC&T nos documentos dos cursos de EMI do IFTM – *Campus* Patos de Minas. Buscou-se, especificamente, compreender se a FC&T está presente na documentação produzida pelo *campus*, partindo da premissa de que ela contribui para a formação crítica e reflexiva dos estudantes. Além disso, procurou-se analisar de que maneira essa abordagem está integrada às práticas pedagógicas e curriculares da instituição. A pergunta diretriz foi: a FC&T está presente na documentação que orienta a formação acadêmica e profissional dos estudantes dos cursos de EMI, considerando seu papel no desenvolvimento de habilidades críticas e reflexivas?

Identificou-se que, embora a inclusão explícita da FC&T seja limitada, sua abordagem pode potencializar o desenvolvimento de habilidades críticas, éticas e reflexivas, preparando os estudantes para compreender e lidar com as implicações sociais, políticas e culturais da C&T. Os objetivos gerais e específicos foram parcialmente alcançados. Foi realizada uma revisão bibliográfica abrangente, que fundamentou a importância da FC&T no EMI e sua potencial aplicação pedagógica. A análise dos PPCs revelou lacunas significativas na abordagem sistemática da FC&T, mas apontou iniciativas pontuais que podem servir como base para intervenções futuras. Além disso, foi delineado um produto educacional, o *podcast*, que propõe abordar de forma prática e acessível as questões identificadas, embora sua implementação ainda esteja em fase inicial.

A metodologia utilizada, baseada em uma metodologia qualitativa exploratória com análise bibliográfica e documental. Essa abordagem mostrou adequada para responder às questões propostas. A análise documental no IFTM *Campus* Patos de Minas permitiu uma análise contextualizada, destacando-se como um método eficiente para investigar a realidade institucional.

No entanto, foram identificados alguns problemas e lacunas. A FC&T está ausente de forma explícita nos PPCs e nas atividades pedagógicas analisadas. Apesar da abordagem técnica e científica presente nos cursos, falta um estímulo formal à reflexão ética e filosófica sobre C&T. Além disso, os dados do SIN indicam uma escassez de trabalhos relacionados a FC&T, refletindo a ausência dessa temática no âmbito da pesquisa estudantil e docente nesse *campus*. Apesar das lacunas, há pontos positivos. Os PPCs analisados demonstram uma estrutura pedagógica flexível, que pode ser adaptada para incluir a FC&T.

Para pesquisas futuras e ações, recomenda-se a aplicação de questionários junto a professores e estudantes para avaliar suas percepções sobre a presença e a importância da FC&T

nos cursos. Expandir a pesquisa para outros *campi* do IFTM e instituições similares permitirá uma análise comparativa e mais ampla. Também é importante investigar como as práticas pedagógicas informais e os valores institucionais promovem (ou não) uma reflexão crítica sobre C&T. Propor e implementar unidades curriculares, projetos interdisciplinares e eventos acadêmicos que articulem a FC&T de forma prática pode ser uma solução viável. Além disso, sugere-se o desenvolvimento de uma sequência didática para abordar o tema de forma crítica, integrando atividades que estimulem a reflexão, a problematização e a aplicação prática dos conceitos discutidos, de modo a fortalecer a formação crítica dos estudantes. Utilizar o *podcast* para promover debates mais amplos e envolver diferentes atores educacionais, como gestores, professores de outras áreas e especialistas, também é uma estratégia recomendada.

Em conclusão, esse estudo ressalta a importância de integrar a FC&T aos cursos do EMI como forma de promover uma educação integral, crítica e ética. Embora existam lacunas significativas na abordagem atual, o potencial para intervenções institucionais e pedagógicas é vasto. Com base nos resultados obtidos, espera-se que a pesquisa inspire iniciativas futuras que ampliem o papel da FC&T no contexto educacional brasileiro, contribuindo para a formação de cidadãos conscientes e preparados para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo.

REFERÊNCIAS

- ADORNO, T. W.; HORKHEIMER, M. **Dialética do esclarecimento**: fragmentos filosóficos. Tradução Guido Antônio de Almeida. Rio de Janeiro: Editora Schwarcz-Companhia das Letras, 1985. ISBN 85-7110-414-X.
- ALBUQUERQUE, R. S. M. Prelúdio para uma História: Ciência e Tecnologia no Brasil. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, SP, v. 4, n. 1, p. 263–269, 2005. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/8648913>. Acesso em: 28 out. 2024.
- ALVES, R. **Filosofia da ciência**: introdução ao jogo e a suas regras. 12. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2000.
- ARMENDANE, G. D.; SILVA, A. F. S. Filosofia da Tecnologia: uma nova área de interesse de estudo da Filosofia. **Complexitas –Revista de Filosofia Temática**. Belém. v. 1, n. 2, p. 38-51, jul./dez. 2016. Disponível em: <http://novoperiodicos.ufpa.br/periodicos/index.php/complexitas/article/view/3980/4163>. Acesso em 18 out. 2024.
- ASSIS, S. M.; OLIVEIRA MELO, G. S.; MEDEIROS NETA, O. M.; NASCIMENTO, J. M. A reforma Capanema e as leis orgânicas de 1942: mudanças e permanências no ensino técnico industrial. In: **Open Science Research II**. v. 2. [S. l.]: Editora Científica Digital, 2022, cap. 51, p. 644-661. *E-book*. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.com.br/articles/220207674.pdf>. Acesso em: 6 maio 2024.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Tradução Estela dos Santos Abreu. 1. ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996. 316 p. ISBN 85-85910-11-9.
- BACON, F. **Novum organum**: ou verdadeiras indicações acerca da interpretação da natureza. Tradução José Aluysio Reis de Andrade. Pará de Minas: Virtual Books Online M&M Editores Ltda, 2003. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4344026/mod_folder/content/0/francis_bacon_novum_organum.pdf. Acesso em: 25 nov. 2024.
- BARBOSA, L. M. R. Estado e educação em Martinho Lutero: a origem do direito à educação. **Cadernos de Pesquisa**, v. 41, p. 866–885, set./dez. 2011. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742011000300012&nrm=iso. Acesso em: 06 maio 2024.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BITTAR, M. **História da educação**: da antiguidade à época contemporânea. São Carlos: EdUFSCar, 2009.
- BRASIL. Decreto nº 7.566, de 23 de setembro de 1909. Crêa nas capitães dos Estados da Republica Escolas de Aprendizes Artífices, para o ensino profissional primário e gratuito.

Diário Oficial da União, Rio de Janeiro, 23 set. 1909. p. 6975. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1900-1909/decreto-7566-23-setembro-1909-525411-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 4 maio 2024.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Documento Orientador de APCN**. Brasília: CAPES, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/ensino.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2024.

BRASIL. Lei nº 11.892, de 29 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, v. 145, n. 251, Seção 1, p. 1, 30 dez. 2008.

CAMPELLO, A. M. “Cefetização” das Escolas Técnicas Federais-Projetos em disputa, nos anos 1970 e nos anos 1990. **Educação & Tecnologia**, Belo Horizonte, v. 12, n. 1, p. 26–35, jan./abr. 2007. Disponível em: <https://www.periodicos.cefetmg.br/index.php/revista-et/article/view/92/94>. Acesso em: 12 maio 2024.

CASSIRER, E. **Antropologia filosófica**: introdução a uma filosofia da cultura humana. São Paulo: Mestre Jou, 1977.

CRESWELL, J. W.; CLARK, V L. P. **Pesquisa de Métodos Mistos**. Tradução Magda França Lopes. 2. ed. Porto Alegre: Penso Editora, 2015. (Métodos de Pesquisa).

CIAVATTA, M. Ensino Integrado, a Politecnia e a Educação Omnilateral: por que lutamos? **Revista Trabalho & Educação**, Belo Horizonte, v. 23, n. 1, p. 187–205, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/trabedu/article/view/9303>. Acesso em: 11 mar. 2024.

CIAVATTA, M. História da Educação Profissional: esperanças, lutas e (in) dependências. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, Natal, v. 1, n. 23, p. e14776–e14776, 2023. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/14776/3710>. Acesso em: 28 mar. 2024.

COMTE, A. **Curso de Filosofia Positiva**. Tradução José Arthur Giannotti e Miguel Lemos. São Paulo: Abril Cultural, 1978. (Coleção Os Pensadores)

CUPANI, A. O. **Filosofia da ciência**. Florianópolis: Filosofia/EAD/UFSC, 2009. 206 p. ISBN 978-85-61484-14-9.

DAMIÃO, A. P. O Renascimento e as origens da ciência moderna: Interfaces históricas e epistemológicas. **História da Ciência e Ensino**: construindo interfaces, v. 17, p. 22–49, 2018. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/34411/25535>. Acesso em: 6 jun. 2024.

DESCARTES, R. **Discurso do método**. Tradução Maria Ermantina Galvão. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2001. ISBN 85-336-0551-0.

ENGELS, F. O papel do trabalho na transformação do macaco em homem (1876). **Revista Trabalho Necessário**, v. 4, n. 4, Niterói, p.1-9, 2006. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/trabalhonecessario/article/view/4603/4239> . Acesso em: 19 mar. 2024.

ENGELS, F. **A situação da classe trabalhadora na Inglaterra**: segundo as observações do autor e fontes autênticas. Tradução B. A. Schumann. 1. ed. São Paulo: Boitempo Editorial, 2010.

ESCOTT, C. M.; MORAES, M. A. C. História da Educação Profissional no Brasil: As Políticas Públicas e o Novo Cenário de Formação de Professores nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. *In*: SEMINÁRIO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS “HISTÓRIA, SOCIEDADE E EDUCAÇÃO NO BRASIL”, 9. 2012. **Anais eletrônicos**. João Pessoa: UFPB, 2012. Disponível em: <https://histedbrnovo.fe.unicamp.br/pfhistedbr/seminario/seminario9/PDFs/2.51.pdf>. Acesso em: 2 mai. 2024.

FALCÃO, B. M.; TEMER, A. C. R. P. O podcast como gênero jornalístico. *In*: ENCONTRO DOS GRUPOS DE PESQUISAS EM COMUNICAÇÃO, 19. 2019, Belém. **Anais [...]**. Belém: Intercom, 2019. Disponível em: <http://portalintercom.org.br/anais/nacional2019/resumos/R14-1367-1.pdf>. Acesso em: 28 out. 2024.

FEENBERG, A. **O que é a Filosofia da Tecnologia?** Tradução Agustín Apaza. 2003. Disponível em: <http://www.sfu.ca/~andrewf/oquee.htm>. Acesso em: 5 ago. 2024.

FEYERABEND, P. **Contra o método**. Tradução Octanny S. da Mata; Leonidas Hegenberg. 1 ed. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves Editora S.A., 1977. 488 p.

FIGUEIRA, D. G. **História**. São Paulo: Ática, 2005.

FERNANDES, F. **Organização social dos Tupinambá**. São Paulo: DIFEL, 1963.

FORMIGONI, B. DE M. S. Da idade média a idade moderna: um panorama geral da história social e da educação da criança. **Temas em Educação e Saúde**, Araraquara, v. 6, p. 137–150, 2010. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/tes/article/view/9523/6313>. Acesso em: 2 abr. 2024.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 2 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

GALVAN, C. G. Dois métodos e duas interpretações complementares da história da moeda e da tecnologia. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE HISTÓRIA ECONÔMICA, 3.; CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE HISTÓRIA DE EMPRESAS, 4., 1999, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: ABPHE – Associação Brasileira de Pesquisadores em História Econômica, 1999.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2019.

GOTARDO, C. A.; FAVARO, N. DE A. L. G. Escola pública: origens e funções no período da revolução industrial inglesa. **Horizontes-Revista de Educação**. Dourados, v. 7, n. 13, p. 37-54, jan./jun. 2019. ISSN 2318-1540. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/horizontes/article/view/9122/5220>. Acesso em: 3 abr. 2024.

HAHN, H.; NEURATH, O.; CARNAP, R. A concepção científica do mundo: o círculo de Viena. **Cadernos de História e Filosofia da Ciência**, Campinas, v. 10, p. 5-20, 1986. Disponível em: <https://www.cle.unicamp.br/eprints/index.php/cadernos/article/view/1220/1011>. Acesso em: 3 jul. 2024.

HEGEL, G. **Fenomenologia do Espírito**. Tradução Paulo Meneses. 2 ed. Petrópolis: Vozes, 1992. ISBN 85 326 0687 3.

HUME, D. **Investigações sobre o entendimento humano e sobre os princípios da moral**. Tradução José Oscar de Almeida Marques. São Paulo: Editora UNESP, 2004. ISBN 85-7139-526-8.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TRIÂNGULO MINEIRO. **Projeto pedagógico do curso técnico em Logística integrado ao Ensino Médio**. Patos de Minas, 2019a. Disponível em: <https://iftm.edu.br/conselho-superior/resolucoes/20200520/resolucao-n-035-2020/>. Acesso: 11 out. 2024.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TRIÂNGULO MINEIRO. **Projeto pedagógico do curso técnico em Mineração integrado ao Ensino Médio**. Patos de Minas, 2019b. Disponível em: <https://iftm.edu.br/conselho-superior/resolucoes/20191125/resolucao-n-101-2019/>. Acesso: 11 out. 2024.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TRIÂNGULO MINEIRO. **Projeto pedagógico do curso técnico em Agroecologia integrado ao Ensino Médio**. Patos de Minas, 2020. Disponível em: <https://iftm.edu.br/conselho-superior/resolucoes/20201216/resolucao-iftm-n-140-2020/>. Acesso: 11 out. 2024.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TRIÂNGULO MINEIRO. **Projeto pedagógico do curso técnico em Eletrotécnica integrado ao Ensino Médio**. Patos de Minas, 2023. Disponível em: <https://iftm.edu.br/cepe/resolucoes/20231027/resolucao-cepe-iftm-n-28-de-27-de-outubro-de-2023-dispoe-sobre-a-revisao-do-projeto-pedagogico-do-curso-tecnico-em-elerotecnica-integrado-ao-ensino-medio-do-campus-patos-de-/>. Acesso: 11 out. 2024.

ITURRA, R. **O processo educativo: ensino ou aprendizagem**. Lisboa: Instituto Universitário de Lisboa, 2009. Disponível em: <https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/1516/1/O%20Processo%20Educativo.pdf> Acesso: 11 out. 2024.

JAEGER, W. **Paidéia: a formação do homem grego**. São Paulo: Martins Fontes, 1986.

KANT, I. **Crítica da Razão Pura**. Tradução Manuela Pinto dos Santos e Alexandre Fradique Morujão. 5. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001. ISBN 972-31-0623-X.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. Tradução Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. 5. ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 1998.

LAKATOS, I. **The methodology of scientific research programmes: philosophical papers**. New York: Cambridge University Press, 1979.

LIMA, E. R. S.; SILVA, F. N.; SILVA, L. L. S. Trajetória do ensino médio e da educação profissional no Brasil. **HOLOS**, Natal, ano 33, v. 3, p. 164–175, set. 2017. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4815/481554848017.pdf>. Acesso em: 2 maio 2024.

LOCKE, J. **Ensaio acerca do entendimento humano**. Tradução Anoar Aiex. 1. ed. São Paulo: Editora Nova Cultural, v. 320, 1999. ISBN 85-13-00906-7.

MARCUSE, H. **Tecnologia, guerra e fascismo**. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

MARX, K. **Manuscritos Econômico-Filosóficos**. Tradução Jesus Ranieri. São Paulo: Boitempo, 2010.

MARX, K.; ENGELS, F. **Manifesto do Partido Comunista**. 2. ed. Lisboa: Editorial Avante! 1997. ISBN 972-550-114-4.

MARX, K.; ENGELS, F. **A Ideologia Alemã**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

MEDEIROS NETA, O. M. M.; DE LIMA PEREIRA, M.; ROCHA, S. R.; NASCIMENTO, F. L. S. A educação profissional nas leis de diretrizes e bases da educação: pontos e contrapontos. **HOLOS**, Natal, ano 34, v. 4, p. 172–189, maio 2018. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/6982/pdf>. Acesso em: 6 maio 2024.

MENDES, J. R. Ernst Kapp e a questão da gênese da tecnosfera do Antropoceno. In: BRAGA, J.; SYLLA, B. **Filosofia da tecnologia**: introdução ao pensamento dos teóricos do século XX. Coimbra: Grácio Editor, 2022. ISBN 978-989-53552-6-6 (*E-book*). Disponível em https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/81038/1/FILOSOFIA%20DA%20TECNOLOGIA_imp.pdf. Acesso em: 21 nov. 2024.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. Tradução Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória. 8. ed. rev. e mod. pelo autor. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. 350 p. ISBN 85-286-0579-5.

NÓBREGA, E. F.; SOUZA, F. C. S. Educação profissional no Brasil: uma trajetória de dualidade e exclusão. **Revista Ensino Interdisciplinar**, Mossoró, v.1., n. 03. p. 266-276, dez. 2015. Disponível em: <https://memoria.ifrn.edu.br/bitstream/handle/1044/738/2015%20-%20Recei.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 8 maio 2024.

PACHECO, E. M. **Os Institutos Federais**: uma revolução na educação profissional e tecnológica. Natal: Editora do IFRN, 2010.

PACHECO, E. M. **Fundamentos político-pedagógicos dos Institutos Federais**: diretrizes para uma educação profissional e tecnológica transformadora. Natal: IFRN, 2015. 67 p. ISBN 978-85-8333-146-9. Disponível em:

<https://memoria.ifrn.edu.br/bitstream/handle/1044/1018/Fundamentos%20Poli%CC%81tico-Pedago%CC%81gicos%20dos%20Institutos%20Federais%20-%20Ebook.pdf>. Acesso em: 4 set. 2024.

PINTO, Á. V. **O conceito de tecnologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

POMBO, O. **Estudos de filosofia da ciência**. 1. ed. Lisboa: Mariposa Azul, jan. 2022. ISBN 978-972-8481-74-2.

PHILLIPIS, B. S. **Pesquisa social: estratégias e táticas**. Rio de Janeiro: Livraria Agir Editora, 1974.

POPPER, K. R. **A lógica da pesquisa científica**. Tradução Leonidas Hegenberg; Octanny Silveira da Mota. 12. ed. São Paulo: Editora Pensamento-Cultrix, 2004.

RAMOS, M. N. **História e política da educação profissional**. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2014. Disponível em: <https://ifg.edu.br/attachments/article/32019/Hist%C3%B3ria-e-pol%C3%ADtica-da-educa%C3%A7%C3%A3o-profissional.pdf>. Acesso em: 3 ago. 2024.

RANALI, J; LOMBARDO, I. A. Projeto Pedagógico para Cursos de Odontologia. 65-73 *In*: CARVALHO, A. C. P.; KRIGER, L. (org.) **Educação odontológica**. São Paulo: Artes Médicas, 2006.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, Rio Grande, v. 1, n. 1, p. 1–15, jul./dez. 2009. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/rbhcs/article/view/10351/pdf>. Acesso em: 21 jul. 2024.

SANTOS, E. P.; SOUZA, R. S.; ARAÚJO, S. T. A história da educação no século XIX. **Caderno de Graduação – Ciências Humanas e Sociais – UNIT/SE**, Aracaju, v. 1, n. 1, p. 175–181, 2012. Disponível em: <https://periodicos.grupotiradentes.com/cadernohumanas/article/view/223/151>. Acesso em: 6 abr. 2024.

SANTOS, F. P. Educação e Idade Média. **Cadernos de História**, Mariana, v. 6, n. 2, p. 95–105, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufop.br/cadernosdehistoria/article/view/5611/4159>. Acesso em: 28 mar. 2024.

SAVIANI, D. O trabalho como princípio educativo frente às novas tecnologias. *In*: FERRETTI, C. J.; ZIBAS, D. M. L.; MADEIRA, F.; R.; FRANCO, M. L. P. B. (org.) **Novas tecnologias, trabalho e educação: um debate multidisciplinar**. Petrópolis: Vozes, 1994. p. 151-168.

SAVIANI, D. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 34, p. 152–165, jan./abr. 2007. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/rbedu/v12n34/v12n34a12.pdf> . Acesso em: 19 mar. 2024.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2017.

SILVA, G.; AMORIM, S. S. Apontamentos sobre a educação no Brasil Colonial (1549-1759). **Interações**. Campo Grande, v. 18, p. 185–196, 2017.

SILVA, K. V. **Dicionário de conceitos históricos**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2006. ISBN 85-7244-298-7.

SILVA, M. L. A trajetória histórico-normativa do ensino agrícola: do Brasil-Império ao Brasil-República (1960). **Revista Vértices**, v. 17, n. 2, p. 77–101, 2015. Disponível em: <https://editoraessentia.iff.edu.br/index.php/vertices/article/view/1809-2667.v17n215-05/4974>. Acesso em: 3 maio 2024.

SILVA, M.; VALDEMARIN, V.T. (org.) **Pesquisa em educação: métodos e modos de fazer**. São Paulo: Editora UNESP; Cultura Acadêmica, 2010 L. 134 p. *E-book*. Disponível em: <https://static.scielo.org/scielobooks/8w6rd/pdf/silva-9788579831294.pdf>. Acesso em: 3 maio 2024. ISBN 978-85-7983-129-4.

SCHORN, R. O discurso sobre o sujeito é episteme ou doxa? **Tempo da Ciência**, [S. l.], v. 18, n. 35, p. 153–164, 2011. Disponível em: <https://saber.unioeste.br/index.php/tempodaciencia/article/view/9006>. Acesso em: 11 fev. 2024.