



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS PROGRAMA
DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

FABRÍCIO MIGUEL ALVES

**INTEGRAÇÃO DO ENFOQUE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS) À
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO: ARTICULANDO
POSSÍVEIS CONTRIBUIÇÕES**

**Divinópolis
2025**

FABRÍCIO MIGUEL ALVES

**INTEGRAÇÃO DO ENFOQUE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS) À
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO: ARTICULANDO
POSSÍVEIS CONTRIBUIÇÕES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, como parte dos requisitos a obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Linha de pesquisa: Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica - EPT.

Macroprojeto: Propostas metodológicas e recursos didáticos em espaços formais e não formais de ensino na EPT.

Orientador: Prof. Dr. Emerson de Sousa Costa

Divinópolis
2025

(Catalogação – Biblioteca Universitária – Campus Divinópolis – CEFET-MG)

Alves, Fabrício Miguel.

A474i Integração do enfoque ciência, tecnologia e sociedade (CTS) à educação profissional técnica de nível médio: articulando possíveis contribuições. / Fabrício Miguel Alves – Divinópolis, 2025.
158 p.

Orientador: Prof. Dr. Emerson de Sousa Costa.

Dissertação (Mestrado) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Campus Divinópolis, Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), 2025.

1. Ciência, tecnologia e sociedade – CTS. 2. Educação profissional. 3. Ensino técnico. 4. Questões sociocientíficas. I. Costa, Emerson de Sousa. II. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. III. Título.

CDU: 316.422.44:377

Bibliotecário Responsável Leonardo Luis Ribeiro CRB-6:2634

ATA 077 DE DEFESA PÚBLICA DE DISSERTAÇÃO E PRODUTO EDUCACIONAL

Em 28/10/2025, no período vespertino, procederam-se os trâmites formais da Banca de defesa da Dissertação intitulada: **Integração do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) à Educação Profissional Técnica de Nível Médio: articulando possíveis contribuições** e do Produto educacional: **Sequência Didática: Abordagem do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nos cursos técnicos da EPTNM**, do mestrando **FABRÍCIO MIGUEL ALVES** do Curso de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional (ProfEPT) do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), orientado pelo **Prof. Doutor Emerson de Sousa Costa**. A presente banca, composta pelo(a) orientador(a) e pelos membros: **Prof. Doutor Wanderson Lopes Lamounier** (membro externo), e **Prof. Doutor Luiz Cláudio de Almeida Teodoro** (membro interno do ProfEPT) foi realizada na modalidade videoconferência no Link: <https://conferenciaweb.rnp.br/sala/emerson-de-sousa-costa>, cujos membros supracitados, após deliberarem, consideraram o trabalho **APROVADO**, condicionado aos ajustes a serem feitos pelo estudante nos próximos 90 dias. À vista de tal resultado, a banca foi encerrada, lavrando-se a presente ata.

Divinópolis, 28 de outubro de 2025.

Composição da Banca Avaliadora e assinatura:

Presidente da Banca e Orientador(a): **Prof. Doutor Emerson de Sousa Costa**

Membro externo: **Prof. Doutor Wanderson Lopes Lamounier**

Membro Interno: **Prof. Doutor Luiz Cláudio de Almeida Teodoro**



ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO Nº 3/2025 - PROFEPT (11.52.16)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 29/10/2025 11:52)

EMERSON DE SOUSA COSTA
PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO
DFGDV (11.60.03)
Matrícula: ###754#6

(Assinado digitalmente em 29/10/2025 15:25)

LUIZ CLAUDIO DE ALMEIDA TEODORO
PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO
DCSF (11.55.04)
Matrícula: ###963#6

(Assinado digitalmente em 29/10/2025 12:40)

WANDERSON LOPES LAMOUNIER
PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO
DFGDV (11.60.03)
Matrícula: ###620#9

Visualize o documento original em <https://sig.cefetmg.br/documentos/> informando seu número: 3, ano: 2025, tipo:
ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO, data de emissão: 29/10/2025 e o código de verificação: 7f5a25bb6e

Dedico este trabalho a minha mãe Dirce e a minha companheira Paola, duas grandes mulheres da minha vida. Dedico também a todos que acreditam em uma formação humana integral.

AGRADECIMENTOS

Agradeço grandemente, à minha mãe Dirce, pelo afeto e pela dedicação em minha criação, fatores determinantes para que pudesse superar inúmeros desafios.

Agradeço a paciência e suporte de minha companheira Paola, por fazer-se presente e pelo apoio incondicional durante a longa caminhada traçada para a consolidação deste trabalho.

Ao meu primo Mateus, pela presteza e auxílio nos momentos solicitados.

A todos os colegas e amigos que tornaram esta jornada mais instigante e significativa, pelas especulações e trocas de conhecimentos que possibilitaram-me vislumbrar novos horizontes.

A todos os professores, pelos valorosos ensinamentos, em especial ao meu orientador, professor Dr. Emerson de Sousa, por seu comprometimento, profissionalismo e paciência em me auxiliar no desenvolvimento de todo trabalho, seu suporte foi fundamental não só para a consolidação desta dissertação mas também para um ganho qualitativo em minha formação acadêmica

Por fim, agradeço a curiosidade humana, manifestada por certo desejo inato de expansão do conhecimento, assim como agradeço a pretensiosa missão hercúlea da educação enquanto fonte disseminadora deste saber. Que este trabalho possa se somar a esta tarefa humana colaborativa.

A educação é uma totalidade de contradições atuais ou superadas, aberta a todas as relações, dentro da ação recíproca que caracteriza tais relações em todas as esferas do real. A ação recíproca entre essas esferas do real se media mutuamente através das relações de produção, relações sociais e relações político-ideológicas. (Cury, 1992)

RESUMO

Conhecer e entender a natureza, as causas e as consequências sociais do desenvolvimento científico e tecnológico e como este conhecimento se insere nas diferentes esferas da sociedade é um desafio a ser explorado por mediadores da aprendizagem no ensino técnico. O enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), quando atrelado ao contexto educacional, pode auxiliar na tratativa de tal desafio ao oportunizar uma abordagem interdisciplinar que integra as dimensões do saber técnico-científico ao contexto social. Na perspectiva de uma Educação Profissional e Tecnológica (EPT) emancipadora, espera-se a formação de um sujeito crítico, reflexivo e socialmente responsável. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo principal avaliar a concepção de um ensino sob o enfoque na Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nos cursos técnicos do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), campus Divinópolis. Portanto, esta pesquisa qualitativa inicia-se por uma revisão bibliográfica sobre o tema, seguindo com o desenvolvimento de uma pesquisa documental nas Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Profissional e Tecnológica, focalizando a Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM), com o intuito de constatar em que medida os princípios norteadores deste documento corroboram com apontamentos do enfoque CTS. Consecutivamente, por meio da análise de conteúdo, buscou-se depurar nos Projetos Pedagógicos dos cursos técnicos integrados de Mecatrônica, Informática e Produção de Moda, no âmbito de suas disciplinas técnicas, possíveis aproximações de um ensino técnico e as relações CTS. Ao final desta análise, foi produzido um material pedagógico para docentes da área técnica, na forma de uma sequência didática ancorada em questões sociocientíficas, a intenção deste material é propor a ampliação de práticas educativas que apontem para um ensino que enalteça uma instrumentalização técnico-científica em consonância com uma reflexão crítica respaldada em procedimentos relacionados a natureza da ciência.

Palavras-chave: CTS, Educação Profissional, Ensino Técnico, Questões Sociocientíficas

ABSTRACT

Understanding the nature, causes, and social consequences of scientific and technological development – and how this knowledge integrates into different spheres of society – represents a key challenge for educators in technical education. The Science, Technology, and Society (STS) approach, when incorporated into educational contexts, can address this challenge by enabling an interdisciplinary framework that connects technical-scientific knowledge with social dimensions. From the perspective of emancipatory Professional and Technological Education (EPT), this approach aims to develop critical, reflective, and socially responsible individuals. This qualitative study aims to evaluate the integration of the STS approach in technical courses at the Federal Center for Technological Education of Minas Gerais (CEFET-MG), Divinópolis campus. The research begins with a bibliographic review on the topic, followed by documentary analysis of the National Curriculum Guidelines for Professional and Technological Education, with a focus on Technical Vocational Education at the Secondary Level (EPTNM). The objective is to determine the extent to which the guiding principles of these documents align with STS perspectives. Subsequently, content analysis was applied to the Pedagogical Projects of integrated technical courses in Mechatronics, Information Technology, and Fashion Production, examining how technical disciplines incorporate STS principles. As an outcome, an instructional material was developed for technical teachers in the form of a didactic sequence grounded in socioscientific issues. This resource aims to expand educational practices that emphasize technical-scientific proficiency alongside critical reflection, aligned with the nature of science as a social endeavor.

Keywords: STS, Vocational Education, Technical Education, Socioscientific Issues

LISTA DE TABELAS, QUADROS, FIGURAS E GRÁFICOS

Tabela 1- Categorias de análise encontradas no PPC do Curso Técnico em Informática	61
Tabela 2- Categorias de análise encontradas no PPC do Curso Técnico em Mecatrônica.	74
Tabela 3 - Categorias de análise encontradas no PPC do Curso Técnico em Produção de Moda.....	80
Tabela 4 - Categorias de análise encontradas no PPC do Curso Técnico em Produção de Moda.....	84
Quadro 1- Média geral das escolas públicas do Brasil – ENEM/2022.....	37
Quadro 2- Média geral das escolas públicas de Minas Gerais – ENEM/2022.....	38
Quadro 3- Média geral dos campi CEFET-MG – ENEM/2022.....	38
Quadro 4- Média geral dos campi CEFET-MG – ENEM/2023.....	39
Quadro 5- Cursos técnicos ofertados pelo CEFET-MG, campus Divinópolis.....	41
Quadro 6- Estrutura das categorias de análise.....	45
Quadro 7- Categorias de análise propostas sob perspectiva CTS.....	46
Quadro 8- Ficha de identificação do Técnico em Informática	53
Quadro 9 – Disciplinas técnicas ofertadas no 1º ano do ensino médio no Curso Técnico em Informática.....	56
Quadro 10 – Disciplinas técnicas ofertadas no 2º ano do ensino médio no Curso Técnico em Informática.....	57
Quadro 11 – Disciplinas técnicas ofertadas no 3º ano do ensino médio no Curso Técnico em Informática.....	59
Quadro 12- Ficha de identificação do Técnico em Mecatrônica.....	65
Quadro 13– Disciplinas técnicas ofertadas no 1º ano do ensino médio no Curso Técnico em Mecatrônica.....	67
Quadro 14– Disciplinas técnicas ofertadas no 2º ano do ensino médio no Curso Técnico em Mecatrônica.....	69
Quadro 15– Disciplinas técnicas ofertadas no 3º ano do ensino médio no Curso Técnico em Mecatrônica.....	71
Quadro 16- Ficha de identificação do Técnico em Produção de Moda.....	77

Quadro 17 – Disciplinas técnicas ofertadas no 1º ano do ensino médio no Curso Técnico em Produção de Moda.....	79
Quadro 18 – Disciplinas técnicas ofertadas no 2º ano do ensino médio no Curso Técnico em Produção de Moda.....	82
Quadro 19 – Disciplinas técnicas ofertadas no 3º ano do ensino médio no Curso Técnico em Produção de Moda.....	85
Figura 1 – Localização e vista panorâmica do CEFET-MG campus Divinópolis.....	35
Figura 2 - Etapas propostas pela Análise de Conteúdo de Bardin.....	43
Figura 3 - Sequência da estrutura dos materiais de CTS.....	48
Figura 4 - Elementos visuais da Sequência Didática	95
Figura 5 – Apresentação de fundamentos teóricos da sequência didática.....	97
Figura 6 - Apresentação de reflexões e direcionamentos para a atividade.....	99
Gráfico 1 – Harmonia entre texto verbal e visual.....	101
Gráfico 2 – Linguagem e adequação ao público-alvo.....	102
Gráfico 3 – Replicação em sala de aula.....	102
Gráfico 4 – Apresentação da Proposta Didática.....	103
Gráfico 5 – Temáticas transversais adequadas a EPTNM.....	104
Gráfico 6 – Dimensão CTS das atividades propostas.....	104
Gráfico 7 – Formação Crítica e Reflexiva.....	105
Gráfico 8 – Relevância do enfoque CTS no ensino da EPTNM.....	106
Gráfico 9 – Caráter Inovador da proposta didático-pedagógica.....	107

ABREVIATURAS E SIGLAS

EPT Educação Profissional e Tecnológica

CTS Ciência, Tecnologia e Sociedade

CTSA Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

EPTNM Educação Profissional Técnica de Nível Médio

CEFET-MG Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

PPC Projeto Pedagógico do Curso

PLACTS Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade

LDB Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

DCN Diretrizes Curriculares Nacionais

ANPED Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação

IF Instituto Federal

UT Universidade Tecnológica

INEP Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

ENEM Exame Nacional do Ensino Médio

IDEB Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

PROFEPT Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica

CAPES Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

PE Produto Educacional

SD Sequência Didática

QSC Questões Sociocientífica

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 Justificativa	14
1.2 Objetivos	16
1.2.1 Objetivo geral	16
1.2.2 Objetivos específicos	16
2. REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 Alguns apontamentos sobre CTS e educação	18
2.2 Breve contexto da EPT no Brasil	23
2.3 O enfoque CTS articulado a EPTNM	27
2.4 Um olhar sobre o enfoque CTS na Rede Federal de EPT	32
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	35
3.1 O locus de pesquisa	35
3.2 Classificação da pesquisa e contextualização	40
3.3 A análise documental	42
4. ANÁLISE DOS DOCUMENTOS	49
4.1 Enfoque CTS e as Diretrizes Curriculares da EPTNM	49
4.2 Buscando compreender a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nas disciplinas técnicas do PPC do Curso Técnico em Informática	52
4.3 Buscando compreender a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nas disciplinas técnicas do PPC do Curso Técnico em Mecatrônica	64
4.4 Buscando compreender a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nas disciplinas técnicas do PPC do Curso Técnico em Produção de Moda	76
4.5 Análise dos resultados: notas acerca das concepções CTS nos PPCs dos Cursos Técnicos Integrados do CEFET-Divinópolis	87
5. PRODUTO EDUCACIONAL	93

5.1 A Sequência didática como um produto educacional.....	94
5.2 Avaliação da Sequência Didática	99
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	106
6.1 Propostas futuras	111
REFERÊNCIAS.....	114
 APÊNDICE I – SEQUÊNCIA DIDÁTICA : ABORDAGEM DO ENFOQUE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS) NOS CURSOS TÉCNICOS DA EPTNM.....	 123
 APÊNDICE II – FICHA AVALIATIVA – PRODUTO EDUCACIONAL.....	 156

1. INTRODUÇÃO

A educação, embora objeto de diversas conceituações ao longo da história por distintos pensadores, compartilha um núcleo comum: é compreendida como atividade intencional, com objetivos definidos, que coloca o indivíduo como sujeito central deste processo. Isto posto, o propósito da ação educativa seria preparar as pessoas para a vida (Calleja, 2008).

Portanto, educar é um processo de desenvolvimento amplo, capaz de articular a construção de conhecimentos, a socialização e a criticidade, sob esta tese, a educação se aproxima de uma formação humana integral, a qual pressupõe o desenvolvimento do indivíduo em todas as suas dimensões: intelectual, física, emocional e sociocultural. Durante seu percurso formativo, deve-se identificar e ampliar suas potencialidades através da junção das mais diversas áreas do conhecimento inter-relacionando-as (Ciavatta, 2014).

Diante de distintas concepções e formatos educacionais pensados para a organização de processos de ensino-aprendizagem, a perspectiva de uma formação humana integral também permeia a Educação Profissional e Tecnológica (EPT). Assim, a EPT almejada para a formação integral dos aprendizes, capaz de encadear saberes do campo da ciência, da tecnologia, da cultura e do trabalho, perpassa por uma formação que também aproxime as práticas educacionais, atribuindo ao trabalho e a pesquisa, princípios educativos e pedagógicos, respectivamente (Moura, 2014).

Sendo assim, depreende-se que o entendimento de uma concepção a respeito da EPT reside na sua correlação com a educação, e de forma mais expandida, com o mundo do trabalho, onde a educação escolar, sob viés histórico, submete-se as condições econômicas, sociais, científicas e tecnológicas, ou seja, aos pressupostos materiais que a permeiam (Santos, Giordani, Lima, 2022).

Nesta perspectiva educacional, uma formação integral deve promover ao aprendiz a possibilidade de entender a natureza do conhecimento científico e tecnológico, suas causas e consequências sociais. Um sentido possível para a aproximação da Educação Profissional Técnica e Tecnológica de uma formação integral é apontado por Appio, Ewald e Silva (2020, p.12):

“[...] enquanto projeto educacional - traz em sua dimensão histórica a luta incansável e o desejo de religar o humano ao mundo do trabalho, de modo que o estudante encontre sentido no que faz e que esse sentido o conecte com a vida em sua plenitude.”

Partindo desse sentido mais amplo de formação, um ensino concebido a partir da reflexão das interações entre o homem e o trabalho, perpassado pela ciência e pela tecnologia, determinado por implicações políticas, econômicas e culturais potencializa a formação de cidadãos e não apenas indivíduos dotados de competências técnicas, capazes de perceberem as contradições inerentes a realidade contemporânea. Viabiliza-se assim uma aproximação de referenciais formativos desejáveis na EPT como uma educação politécnica e omnilateral. (Nascimento, Rodrigues, Nunes, 2016).

Na segunda metade do século XX, em países como Estados Unidos, Canadá, Austrália e partes da Europa, surge um movimento interessado em repensar as concepções do estatuto da Ciência e da Tecnologia e sua relação com a esfera social denominado CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Na área da educação, as reflexões sobre o enfoque CTS vêm se avolumando, diante da percepção que o ambiente escolar deve fomentar a discussão qualificada para uma formação de indivíduos críticos, capazes de compreender a sociedade em que se inserem e participar da discussão pública sobre os aspectos que envolvam a ciência e a tecnologia (Vaz; Fagundes; Pinheiro, 2009).

Assim, uma educação pautada no enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), apresenta-se como uma ferramenta colaborativa para possíveis abordagens interdisciplinares no contexto de uma educação integral na modalidade da Educação Profissional e Tecnológica, podendo viabilizar um estreitamento das dimensões da tecnociência conectada a dinâmica social do trabalho.

1.1. Justificativa

Atuando como professor da área de Ciências da Natureza, a concepção de que a ciência e a tecnologia constituem um conhecimento neutro, apartado de interferências sociais, sempre me trouxe alguma inquietação. Este discurso é desconectado da ideia de que aprender ciência e tecnologia também está relacionado a compreender como

este tipo de conhecimento é construído socialmente.

A relevância dessa crítica se exemplifica na forma como o discurso público sobre questões científico-tecnológicas foi conduzido na recente Sindemia de Covid-19, ilustrado por uma onda de negacionismo científico¹. Não raro, foi possível observar figuras públicas e autoridades políticas desincentivando o distanciamento social, estimulando o uso de medicações ineficazes para o combate do vírus causador da doença, desacreditando a eficácia da proteção vacinal, entre outros exemplos.

Diante deste cenário, considero ser um desafio importante para os mediadores da aprendizagem promover uma educação que permita ao aprendiz apropriar-se de um saber mais crítico, contextualizado e significativo.

Complementa-se a esta motivação pessoal para a realização deste trabalho uma outra de dimensão social, apontada por Silva (2020), ao afirmar ser necessário se compreender a estreita relação entre as tecnologias e o saber educacional para que se possa problematizar a função e o significado que o conhecimento técnico-científico assume na EPT. Neste aspecto, ao se ensinar ciência e tecnologia correlacionadas à realidade social e cultural dos discentes, pressupõe-se que o aprendiz da modalidade técnica, submetido a uma formação para o mundo do trabalho e não somente para o mercado de trabalho, experimenta um ensino ancorado em questões sociocientíficas, com a incorporação de uma reflexão crítica sobre a ciência, a tecnologia, suas correlações com o trabalho e seus impactos na sociedade.

Além da justificativa pessoal e social, identifica-se uma demanda acadêmica para a realização desta pesquisa. Embora os estudos sobre a temática CTS no campo da EPT vêm se consolidando na esfera do Ensino Médio Integrado e da Educação Tecnológica, persistem lacunas no estrato específico da Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM), como demonstrado em estudos feitos por Corrêa e Araújo (2013), Marinheiro et. al (2015) e Silva, Nunes e Dantas (2021). Estas lacunas se manifestam principalmente na carência de análises sistemáticas mais aprofundadas que verifiquem a incorporação do enfoque CTS à grade curricular de cursos técnicos, sua

¹ Scinocca, M; Arruda, M. 5 anos da pandemia de Covid: especialistas falam sobre impactos do negacionismo em um dos 'maiores desafios da ciência e da saúde pública'. G1, 12 de março de 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sorocaba-jundiai/noticia/2025/03/12/5-anos-da-pandemia-de-covid-especialistas-falam-sobre-impactos-do-negacionismo-em-um-dos-maiores-desafios-da-ciencia-e-da-saude-publica.ghtml>

viabilidade e implementação. Observa-se ainda uma necessidade de refletir sobre as reais potencialidades do ensino na perspectiva CTS e seus impactos no aspecto formativo dos profissionais. Esta pesquisa almeja, portanto, contribuir para o preenchimento destas lacunas ao buscar aproximações entre o enfoque CTS e a prática pedagógica na educação profissional de nível médio.

Diante do exposto, a pesquisa realizada buscou responder a seguinte indagação: quais concepções de ensino sob o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) são contempladas nos cursos técnicos integrados do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG) campus Divinópolis?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Portanto, este trabalho estabelece como objetivo geral:

Avaliar a concepção de um ensino sob o enfoque na Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nos cursos técnicos integrados do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG) campus Divinópolis.

1.2.2 Objetivos Específicos

Para responder as questões implícitas do objetivo geral, estabelecem-se os seguintes objetivos específicos:

Apresentar estudos já realizados sobre o enfoque na Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na educação e em cursos técnicos;

Averiguar se nos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPCs) da modalidade técnica há enfoque CTS em alguma das disciplinas;

Analisar a abordagem das concepções do enfoque CTS nas disciplinas técnicas dos cursos técnicos integrados do CEFET-MG;

Verificar se há potencialidades para interações CTS em algumas disciplinas

técnicas;

Avaliar e propor ações para o uso do enfoque CTS nas disciplinas técnicas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Alguns apontamentos sobre CTS e Educação

Em meados da década de 1970, toda a expectativa depositada na ciência e tecnologia como condutora da emancipação humana começou a ser questionada. A eclosão de guerras mundiais, revoluções e a drástica degradação ambiental mobilizou, principalmente nos países capitalistas desenvolvidos, uma consciência de que o avanço científico-tecnológico não necessariamente estava propiciando maior estado de bem-estar social para todos (Auler; Bazzo, 2001).

Neste contexto, estudiosos de distintas áreas do conhecimento propuseram novas abordagens para se pensar a ciência e a tecnologia e seus impactos no campo social e ambiental, culminando no que se denominou Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Ramos e Silva (2022, p. 53) definem o movimento CTS como “[...] um engajamento perante fatores que influenciam as mudanças científico-tecnológicas e suas consequências sociais e ambientais.” Para os autores, os estudos CTS se debruçam sobre uma série de interações existentes entre ciência, tecnologia e sociedade buscando elucidar o caráter social implícito em todo desenvolvimento científico-tecnológico.

Segundo Palacios et al. (2003), o movimento CTS surge como uma resposta a visões distorcidas do empreendimento científico, tradicionalmente concebido como linear, progressivo e isento de valoração ideológica. Torna-se necessário sublinhar que a vertente CTS não se apresenta contrária ao conhecimento científico-tecnológico produzido pela humanidade, mas ela o retira do campo ingênuo da neutralidade e “das verdades absolutas”.

A discussão proposta pelo movimento CTS tenta demonstrar que uma apreciação irrefletida do conhecimento científico-tecnológico pode ocasionar eventuais equívocos e interpretações distorcidas sobre este empreendimento humano. Estes possíveis equívocos apontam para uma visão de superioridade do modelo decisório tecnocrático, perspectiva salvacionista da ciência e determinismo tecnológico (Auler, 2011).

Palacios et al. (2003), também pontuam que a visão tradicional da ciência e da tecnologia, propagada na primeira metade do século XX, amparada na concepção de que seu aumento inevitavelmente melhora a qualidade de vida de todas as pessoas, não se

perpetuará como se esperava após o otimismo do pós-guerra de 1945.

Ao final da Segunda Guerra Mundial, se inaugura uma nova dinâmica de correlação entre a ciência e a tecnologia, o saber científico e tecnológico se fundem de maneira singular, amplificando-se mutuamente. Com o uso de bombas nucleares em Hiroshima e Nagasaki, foi apresentado ao mundo a materialização da tecnociência, percebida como uma forma peculiar de se produzir conhecimento articulado com a geração de aparatos tecnológicos de forma interdisciplinar (Neder, 2015).

Essa articulação entre ciência e técnica se intensifica com o passar do tempo, de uma forma que não se pode mais dissociá-las. A determinação dos rumos dos avanços científicos pelos interesses técnicos, com o desenvolvimento do capitalismo, representou que os rumos da ciência passam a ser determinados pelos interesses produtivos, ou seja, interesses do mercado. O conceito de tecnociência surge justamente para caracterizar essa ciência que se despiu de qualquer pretensão de desvelamento da verdade e produção desinteressada de conhecimentos e, passa a estar determinada pelos interesses produtivos. Isso representa uma redução na ideia de ciência pois desconsidera suas implicações éticas, políticas, epistêmicas e valorativas. (Zatti; Souza; Prestes, 2015, p. 122).

Esta submissão da tecnociência aos interesses produtivos e de mercado, não é imune a questionamentos. Severiano, Benevides e Neto (2019) apontam alguns aspectos críticos à tecnociência:

- (I) *redução do conhecimento a mercadoria*: enquanto instrumentos do mercado, ciência e tecnologia priorizam a produtividade e o lucro em detrimento de valores éticos e sociais;
- (II) *lógica instrumental*: o saber tecnocrático nutre-se de verdades científicas inquestionáveis, afastando-se de aspectos humanos para uma compreensão crítica e emancipatória da realidade.
- (III) *visão linear de progresso*: a concepção de progresso é compreendida como aumento quantitativo do domínio técnico, negligenciando avanços humanitários no campo da ética.

Portanto, a compreensão de problemas relacionados ao progresso da tecnociência

e da necessidade de uma abordagem crítica deste conhecimento, desencadeou diferentes respostas sociais a partir da década de 1950. Entre elas, destacam-se o Movimento de Maio de 1968, período de grande agitação política e social na França, que começou com manifestações estudantis e se expandiu para trabalhadores, envolvendo greves e ocupações de universidades e fábricas, assim como protestos contra a Guerra do Vietnã, conflito que durou cerca de vinte anos no auge da Guerra Fria, vitimando milhões de pessoas e causando danos ambientais significativos. Tais eventos caracterizam o período histórico em que emerge o Movimento CTS (Palacios et. al., 2003).

Acidentes com derramamentos de petróleo, vazamentos em usinas nucleares e a contaminação por produtos químicos contribuíram, ao longo da segunda metade do século XX, para deslegitimar a visão linear de progresso da tecnociência, culminando em uma reorientação da tratativa social e política dada ao conhecimento científico-tecnológico.

Os estudos CTS definem hoje um campo de trabalho recente e heterogêneo, ainda que bem consolidado, de caráter crítico a respeito da tradicional imagem essencialista da ciência e da tecnologia, e de caráter interdisciplinar por concorrer em disciplinas como a filosofia e a história da ciência e da tecnologia, a sociologia do conhecimento científico, a teoria da educação e a economia da mudança técnica. Os estudos CTS buscam compreender a dimensão social da ciência e da tecnologia, tanto desde o ponto de vista de seus antecedentes sociais como de suas consequências sociais e ambientais, ou seja, tanto no que diz respeito aos fatores de natureza social, política ou econômica que modulam as mudanças científico-tecnológicas, como pelo que concerne às repercussões éticas, ambientais ou culturais dessa mudança (Palacios et. al., 2003, p. 125).

No que diz respeito à aproximação entre CTS e o campo da Educação, Nunes et. al (2019) pontuam que o movimento CTS não foi concebido exclusivamente para esta finalidade, mas nesta instância ele foi amplamente assimilado, propondo um ensino de ciências crítico e direcionado para reflexões acerca da própria natureza da ciência. Auler (2011) defende que, para que se possa ter um ganho qualitativo na educação científica, é necessário que se estabeleça a problematização das construções historicamente

realizadas sobre a atividade científico-tecnológica, o que extrapola a mera aquisição de habilidades e conceitos da ciência.

Embora não haja consensos quanto a totalidade temática que deva ser contemplada pelos estudos CTS, destacam-se ao menos três escolas de pensamento que delimitam suas principais abordagens. Dentro de uma tradição europeia, adotou-se uma linha de estudos acerca de questões voltadas para a sociologia e filosofia da ciência, propondo discussões sobre os aportes sociais que determinam a produção da tecnociência, podendo ser lida como uma linha educativa. Uma outra abordagem se dá com a proposta norte-americana, onde identifica-se uma reflexão mais pragmática, centrada na teoria política, fomentando uma reflexão neste campo (Nunes et. al., 2019).

Os mesmos autores ainda destacam uma terceira vertente, representada principalmente por Brasil e Argentina, denominada PLACTS (Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade). Nesta linha origina-se uma perspectiva distinta dos países capitalistas europeus e dos Estados Unidos, voltada para a política, a ciência e a tecnologia produzida nos países em desenvolvimento. Esta motivação se dá pelo entendimento de que os modelos de desenvolvimento dos países do norte não necessariamente satisfazem os anseios e necessidades dos países latino-americanos.

De acordo com esta realidade, segundo Auler e Bazzo (2001), tal pluralidade também se reflete na educação, onde também não há consenso sobre qual seria a melhor abordagem do enfoque CTS. Existem propostas que o concebem como temática motivadora para apreensão de conhecimentos internos da prática científica até àquelas que priorizam uma visão ampla sobre os fatores que influenciam a atividade científica, delegando aos conceitos técnicos um valor secundário.

Apesar das disputas ideológicas quanto à sua implementação, o enfoque CTS tem viabilizado distintas propostas curriculares em ciência e tecnologia e suas nuances com a esfera da sociedade (Jesus; Santos, 2020).

No âmbito do ensino, Pinheiro, Silveira e Bazzo (2009), identificam ao menos três estratégias para se aplicar o enfoque CTS:

“CTS puro”: o ensino de ciências torna-se secundário em relação ao ensino de ciência, tecnologia e sociedade.

“Enxertos CTS”: ciências é ensinada possibilitando a inclusão de temáticas CTS para discussões sobre ciência e tecnologia de forma contextualizada.

“Ciência e tecnologia por meio de CTS”: todo o conteúdo científico é estruturado através de CTS, podendo atingir um caráter interdisciplinar ou mesmo multidisciplinar.

Em qualquer uma dessas orientações, o professor é quem encadeia os saberes e propostas de trabalho que melhor se adaptariam a sua realidade (Pinheiro; Silveira; Bazzo, 2009). Estratégias como seminários, debates, grupos de discussão, exposições, dentre outras, são propostas didático-pedagógicas que podem ser oportunizadas, pois elas incentivam o diálogo e a troca de conhecimento, permeiam um campo fértil para o trabalho na perspectiva do enfoque CTS (Nascimento; Rodrigues; Nunes, 2016).

Outro aspecto relevante de se ressaltar sobre o referencial metodológico do enfoque CTS se dá na perspectiva de que o ensino deve superar a memorização de teorias e adotar a assimilação de conhecimentos que tenham significados e correlações sociais. O direcionamento das práticas pedagógicas por este enfoque pode romper com uma visão fragmentada de aprendizado, onde o saber científico e tecnológico se limita ao espaço escolar e ali se mantém confinado,

“[...] há uma descontinuidade do que é o conhecimento visto na escola e o que acontece fora dela, como se o que se aprende no ambiente escolar fosse um conhecimento limitado espacialmente para ser usado apenas dentro desse ambiente” (Pivaro; Junior, 2022, p.438).

Desse modo, o enfoque CTS configura-se como uma possibilidade de ensino para a cidadania. Para Campos e Severo (2023) ele é capaz de fomentar nos estudantes uma apreciação crítica da realidade que os cerca, viabilizando a construção de concepções mais realistas de democracia.

Neste sentido, há uma preocupação em diversos países sobre quais valores e significados tem-se direcionado para a formação de jovens na educação de nível médio, principalmente com relação àqueles que tangenciam conhecimentos da tecnociência. O enfoque CTS, surge portanto, como uma resposta educacional necessária para a preparação de cidadãos capazes de intervir de maneira responsável em uma sociedade

cada vez mais dependente de ciência e tecnologia (Nascimento; Rodrigues; Nunes, 2016).

Diante disso, é necessário que a escola possa ser colocada como um elemento central para o desenvolvimento do cidadão. E deverá deixar de lado os modelos prontos, a memorização e, principalmente, a fragmentação do conhecimento. As mediações e interconexões que podem relacionar a história dos conhecimentos em sua contínua evolução e interdependência são pontos de análise e reformulação nessa nova proposta (Pinheiro; Silveira; Bazzo, 2009, p. 12).

2.2 Breve contexto da EPT no Brasil

Um olhar atento para o início da implementação e desenvolvimento da educação profissional brasileira sinaliza para uma educação improvisada, desprestigiada socialmente e destinada as classes sociais menos favorecidas.

Surgida em 1889, foram necessários vinte anos para que a República brasileira inserisse na agenda do Governo Federal a formação do trabalhador nacional: republicano, urbano e industrial. Em 1909, o presidente Nilo Peçanha decretou a criação das dezenove Escolas de Aprendizes Artífices, uma em cada capital das unidades da federação. Mas, as Escolas de Aprendizes Artífices já nasceram defasadas, mesmo estando localizadas nas capitais e tendo como justificativa legal a necessidade de formação do trabalhador urbano e a integração social do proletariado (Pedrosa, 2020, p.253).

Percebe-se que as preocupações vigentes à fundação de escolas profissionais no início do século passado estavam impregnadas de uma visão moralista, havia uma perspectiva assistencialista para com os “desvalidos da sorte” (Nascimento; Rodrigues; Nunes, 2016).

Nas palavras de Pedrosa (2020, p. 253), “[...] as escolas operavam em escala artesanal, tinham uma abrangência local ou regional, uma ênfase mais na moral do trabalho do que na formação técnica e seu público ainda era de crianças pobres e

desvalidas.”

A partir da década de 1940, notáveis alterações econômicas e sociais, impulsionadas pelo processo de industrialização do país, impactaram diretamente a formação do trabalhador (Oliveira e Vilas Boas, 2022). Neste período, a educação nacional ganha capilaridade por meio de reformas estruturantes como a “Reforma Capanema”, lideradas pelo então Ministro da Educação e Saúde, Gustavo Capanema.

Os princípios da racionalidade técnica, do eficientismo e do produtivismo ganhavam fôlego no ensino, consequência de um momento político ideológico que se fortalecia no Brasil, calcado pelo desenvolvimento capitalista e liberal. Com essa premissa, transferiu-se parte da formação dos trabalhadores para responsabilidade de setores empresariais, surgindo, dessa forma o Sistema S (Sesi, Senai, Senac e outros), organismos que atendiam a uma população voltada para uma qualificação e requalificação profissional imediata (Oliveira; Vilas Boas, 2022, p. 9).

Paralelamente, consolidava-se no Brasil, entre as décadas de 1920 e 1940, uma pedagogia alinhada aos trabalhos manuais que gradativamente se aproximou do movimento da Escola Nova.

A Escola Nova, enquanto movimento educacional irá se estabelecer dentro dos preceitos ideológicos de sua época, se pautará pela formação de mão-de-obra para a demanda das fábricas vigentes, tendo a escola papel central para a formação de um novo contingente de trabalhadores necessários para a consolidação da industrialização e modernização do país a partir de 1950, ação que resultou também em uma maior oferta de educação pública no país. O pensamento escolanovista se pautou em uma proposta educativa de caráter inclusivo e democrático na defesa de uma escola de acesso universal. A adoção desta perspectiva questionava a dualidade entre ensino privado e público, afirmando que o Estado deveria garantir uma educação de qualidade para todos, sem distinção de classes sociais, o que viabilizava uma democratização do acesso ao conhecimento escolar. (Santos; Prestes; Vale, 2006).

Embora inserido em um projeto de formação atrelado aos interesses da burguesia industrial, o movimento da Escola Nova incorporava princípios de viés democrático em seu bojo. Santos, Prestes e Vale (2006) ressaltam os embates travados à época para

que a formação do trabalhador também contemplasse uma abrangência capaz de enfrentar desigualdades e possibilitar alguma mobilidade social. Destaca-se assim alguns dos princípios enunciados pela Escola Nova .

1 - A educação deve ser essencialmente pública, obrigatória, gratuita, leiga e sem qualquer segregação de cor, sexo ou tipo de estudo, e desenvolver-se em estreita vinculação com as comunidades.

2 - A educação deve ser uma só, com os vários graus articulados para atender às diversas fases do crescimento humano. Mas, unidade não quer dizer uniformidade; antes, pressupõe multiplicidade. Daí, embora única, sobre as bases e os princípios estabelecidos pelo Governo Federal, a escola deve adaptar-se às características regionais.

3 - A educação deve ser funcional e ativa, e os currículos devem adaptar-se aos interesses naturais dos alunos, que são o eixo da escola e o centro de gravidade da educação.

4 - Todos os professores, mesmo os de ensino primário, devem ter formação universitária (Santos, Prestes e Vale, 2006, p. 137).

Nesta perspectiva da pedagogia escolanovista, a formação técnica não se limitava às habilidades manuais, devendo contemplar uma formação mais ampla do trabalhador urbano. Desejava-se a integração da oficina e do laboratório no ambiente escolar, convergindo com as atividades práticas e manuais, o intuito era viabilizar uma escola mais atraente e que impactasse a aprendizagem (Pedrosa, 2020).

Contudo, o ano de 1964 instaura uma ruptura institucional no país. A implantação da ditadura militar impactou significativamente a concepção pedagógica da escola, ampliando uma visão produtivista, autoritária e tecnocrata que reforçou a dualidade estabelecida entre educação e mundo produtivo. A ideologia subjacente via a educação como um instrumento para aumentar a produção e a eficiência, consolidando as relações capitalistas emergentes (Ferreira Jr; Bittar, 2008).

Portanto, Ferreira Jr. e Bittar (2008) também ressaltam que as reformas na estrutura e organização do ensino universitário, assim como a reforma do 1º e 2º graus, objetivavam consolidar uma educação concebida para potencializar a produtividade econômica, atendendo uma modernização dos processos produtivos mas sem perder seu viés conservador.

Revisitar o século passado desvela que o projeto da Educação Profissional no Brasil sempre esteve subordinado a formação de trabalhadores para atender as demandas mercadológicas de cada período histórico, demonstrando que o estímulo para uma formação crítica, ampla e abrangente nunca foi algo de fato executado.

Durante todo o século XX podemos perceber que devido à especificidade da formação técnica, dada pelo caráter hegemônico da presença das indústrias e pela ausência de um projeto educacional que articulasse a cultura da escola com a cultura do trabalho, prevaleceu, na educação profissional e tecnológica, os fundamentos básicos e operacionais de preparação para o mercado de trabalho (Nascimento; Rodrigues; Nunes, 2016, p. 121).

Findado o período militar, a Constituição de 1988 sinaliza um avanço nas políticas educacionais, estabelecendo em seu Artigo 6º, a educação como um de seus direitos sociais básicos, dever do Estado e da Família (Brasil, 1988). No campo da EPT, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) 9.394/1996, reorientou as diretrizes da lei anterior de 1971. No entanto, o Decreto nº 2.208/1997 promoveu o alinhamento da formação dos estudantes aos interesses políticos neoliberais, mantendo o preceito tecnicista (Arcega; Nazareno, 2022). Diante de críticas e pressões por parte de estudiosos do campo da EPT, o decreto foi revogado em 2004, permitindo novamente uma concepção de formação técnica integrada. Essa alteração culminou com a aprovação da Lei 11.741/2008, que consolidou uma integração entre a educação técnica de nível médio, a educação de jovens e adultos e a educação profissional e tecnológica (Oliveira; Vilas Boas, 2022). Uma alteração mais recente, a Lei 14.645/2023, reforçou a articulação da educação técnica de nível médio com programas de aprendizagem profissional, além de sinalizar a readequação de uma política a nível nacional para a EPT.

Mesmo que avanços tenham sido alcançados, a observância de retrocessos recentes reflete a necessidade de consolidação de políticas e concepções norteadoras da EPT que não estejam submetidas exclusivamente aos interesses das elites econômicas, questão que merecerá uma abordagem mais adiante, focalizando as Diretrizes da Educação Profissional e Tecnológica de 2021.

Ao considerar as difusas relações históricas e políticas da educação brasileira,

Arcega e Nazareno (2022) ressaltam as dificuldades de implementação de políticas públicas sólidas nesse cenário contraditório, permeado de avanços e retrocessos e marcado por tensões entre em uma ideologia neoliberal em contraste com lutas populares e democráticas pela garantia de direitos.

É também neste cenário que emerge uma necessária reformulação do ensino escolar de nível técnico. Para Campos e Severo (2023), o desejo de uma escola mais democrática e atraente insere-se em uma teia de complexas discussões que envolvem a superação de concepções pedagógicas infrutíferas e fragmentadas, a ruptura com uma visão determinista do conhecimento técnico-científico e a adoção de uma prática interdisciplinar e questionadora.

Para que esse quadro se torne concreto, é preciso que haja uma busca pela humanização da própria formação profissional, tornando-a menos tecnicista, característica esta, tão presente em sua estrutura formativa. Com este intuito, o enfoque CTS se apresenta como um aliado, auxiliando na construção de um pensamento crítico, podendo promover o desenvolvimento da capacidade necessária de argumentação, principalmente no que se diz aos problemas da sociedade contemporânea e suas relações com o trabalho. (Nascimento; Rodrigues; Nunes, 2016, p.122).

2.3 O enfoque CTS articulado a EPTNM

O enfoque CTS, em um contexto de Educação Profissional e Tecnológica, tem como uma de suas pretensões, expor ao trabalhador que a ciência e a tecnologia deveriam ter como finalidade libertar o homem do trabalho pesado e laborioso, desvelando a submissão que esta atividade humana apresenta no contexto de uma sociedade capitalista e permitir a formação de um profissional crítico, consciente das ações e reações que permeiam seu trabalho, o que necessariamente inclui uma reflexão sobre os limites ambientais do modelo de produção contemporâneo (Araújo; Stefanuto; Carvalho, 2023). Para estes autores (2023, p. 6) “não se pode negar o dever da escola em preparar os jovens para exercer sua cidadania, no controle social da Ciência e da Tecnologia.”

De acordo com Araújo e Silva (2012), aproximar o enfoque CTS do campo Trabalho exige compreender que a educação profissional é uma atividade enraizada no cerne da sociedade capitalista. No cenário exposto, ciência e tecnologia, sintetizadas pela tecnociência, se fundiram ao trabalho produtivo, modificando drasticamente sua natureza, extrapolando seus limites e se ramificando para toda a esfera social, criando ambientes complexos e multifacetados.

Novaes e Dagnino (2004), ao analisarem a questão específica da tecnologia por meio do conceito de “Fetichismo da Tecnologia” do filósofo Andrew Feenberg, criticam a adoção de uma visão simplista e romantizada dos equipamentos tecnológicos. Os autores argumentam que a tecnologia, que supostamente tem um caráter neutro e que permeia apenas a esfera técnica, também está atrelada a um contexto histórico.

No mundo contemporâneo, a tecnologia permanece concebida dentro de um paradigma utilitarista, priorizando a visão instrumental de “como iremos produzir coisas” em detrimento da reflexão sobre os fundamentos de sua produção “porque algumas coisas são produzidas”. Como destacam os autores “nos assuntos práticos do dia a dia, a tecnologia nos é apresentada, primeiro e acima de tudo, por sua função. Nós a entendemos essencialmente orientada para o uso.” (Novaes; Dagnino, 2004, p. 191).

Ampliando a análise, Novaes e Dagnino (2004) ressaltam que ainda se observa uma apreciação cientificista e determinista da tecnologia em nosso tempo. Nessa concepção, a tecnologia é isenta de intencionalidades ou valores, como se aspectos sociais, políticos, culturais e econômicos não permeassem sua lógica. Supõe-se assim a inexistência de decisões subjetivas, disputas de poder e contextos históricos na formulação do desenvolvimento tecnológico.

Essa visão acrítica, reduz a tecnologia a um mero instrumento com o qual necessidades humanas são satisfeitas, se ignora todo o cenário político que envolve a tecnociência eleita por um grupo em um dado momento histórico. “Para a visão instrumental, o objeto tecnológico é em si neutro, o que faz a diferença é o emprego que dele se faz” (Novaes, Dagnino, 2004, p. 192).

Contrapondo-se a esta neutralidade, os autores, ainda apoiados na interpretação de Feenberg, afirmam que “a racionalidade técnica, seria também racionalidade política: os valores de um sistema social específico e os interesses da classe dominante se

instalam no desenho das máquinas e em outros supostos procedimentos racionais”(Novaes; Dagnino, 2004, p. 193).

Se o cenário apresentado, de algum modo descreve atributos da realidade hodierna, onde há difusas implicações entre trabalho produtivo e tecnociência orientados por uma lógica capitalista, cabe questionar em que medida esta confluência (trabalho-tecnociência-capitalismo) direciona a sociedade e a cultura para uma espécie de “Tecnopólio” anunciado por Neil Postman (1994). Nesta configuração, a estrutura social estaria subordinada ao conjunto de empresas ou grupo dominante do aparato tecnológico, cuja influência se estenderia inclusive para a formação profissional e tecnocientífica. Este processo consolidaria uma demanda educacional produtivista e voltada à profissionalização, quase que exclusivamente, para o mercado de trabalho, em detrimento de uma formação crítica e emancipatória no campo da EPT.

Se outrora cientistas e acadêmicos individualmente eram as vozes a serem ouvidas nos assuntos da “Ciência e Tecnologia”, observa-se hoje a hegemonia de equipes e grupos de pesquisa inseridos em centros especializados, instituições de ensino e laboratórios, configurando um fortalecimento do trabalho tecnocientífico (Neder, 2015).

Neste contexto, o tecnocrata assume um papel central como arauto da técnica e da tecnologia, atribuindo-se a ele autonomia para decidir o que é melhor para a sociedade. Esta dinâmica viabiliza apenas uma dimensão decisória para a vida social: a do saber técnico e científico, significando assim, um retorno à tecnocracia (Auler, 2011).

Desta compreensão, emerge a possibilidade de se pensar estratégias na educação técnica que se aproximem do enfoque CTS. Nesta perspectiva, a ciência e tecnologia não são concebidas como entes autônomos, idealizadas como atividades isentas de intencionalidades, mas sim geridas por uma lógica política e econômica,

“[...] ciência e tecnologia não podem ser interpretadas de modo acrítico mas em profunda ligação com a sociedade, com a construção sócio-histórica do homem, com as necessidades do mundo do trabalho e com o intrínseco potencial que elas possuem em gerar valores” (Jesus; Santos, 2020, p. 159).

Ao articular pressupostos do enfoque CTS com a pedagogia do educador Paulo

Freire, Auler (2011) salienta a urgência de uma compreensão crítica das interações CTS, tendo em conta que toda dinâmica social gravita questões científico- tecnológicas. Nesta perspectiva, a formação de um sujeito autônomo e crítico torna-se viável porque se compreende que o conhecimento técnico, do especialista, não é suficiente para a resolução da totalidade das questões contemporâneas.

Nos parâmetros aqui delineados, a consolidação de uma educação profissional e tecnológica que supere o modelo tradicional de ensino também depende fundamentalmente da atuação docente. Nesta transformação, o professor é um agente central das mudanças desejadas, cabe aos docentes, comprometidos com uma educação crítica e reflexiva, a responsabilidade de formar profissionais/cidadãos capacitados para analisar e intervir em uma realidade marcada por adversidades de natureza política, social, ambiental e cultural (Lacerda; Strieder, 2019).

É no processo de ensino e aprendizagem, na práxis, que se dá a formação integral. E, apesar de esse processo ter no currículo sua origem, é preciso ir além. Isso implica, dentre outros fatores, na formação de educadores aptos a integrar as dimensões da ciência, do trabalho, da tecnologia e da cultura e em técnicas de ensino verdadeiramente compromissadas, política e metodologicamente, com a formação dos homens em suas amplas capacidades (Jesus; Santos, 2020, p. 162).

Repensar os objetivos de uma educação profissional e tecnológica insere-se na lógica da formação integral do indivíduo. Freitas et al. (2018) apontam o trabalho como uma extensão do homem, sendo assim, interdependentes. Para os autores, qualquer pretensão educativa que se insira nesta dimensão, deve-se fundamentar na busca por uma formação humana integral, omnilateral, sendo inestimável que educadores desta modalidade de ensino assumam um compromisso com a formação profissional do estudante, mas que também estejam engajados na melhoria das condições de trabalho dos mesmos, considerando a interação entre ciência, cultura, tecnologia e trabalho fundamentais para uma educação técnica.

O homem omnilateral não se define pelo que sabe, domina, gosta, conhece,

muito menos pelo que possui, mas pela sua ampla abertura e disponibilidade para saber, dominar, gostar, conhecer coisas, pessoas, enfim, realidades - as mais diversas. O homem omnilateral é aquele que se define não propriamente pela riqueza do que o preenche, mas pela riqueza do que lhe falta e se torna absolutamente indispensável e imprescindível para o seu ser: a realidade exterior, natural e social criada pelo trabalho humano como manifestação humana livre (Junior, 2008, p. 286).

No entanto, a busca por uma formação humana integral, de natureza omnilateral, não pode negligenciar a formação para o trabalho em função da empregabilidade, dado o contexto da desigualdade social brasileira, que obriga muitos jovens a ingressarem precocemente no mercado de trabalho. Ainda assim, como alerta Ciavatta (2014 p. 199) deve-se contemplar:

[...] um ensino possível e necessário aos filhos dos trabalhadores que precisam obter uma profissão ainda durante a educação básica. Porém, tendo como fundamento a integração entre trabalho, ciência e cultura, esse tipo de ensino acirra contradições e potencializa mudanças. À semelhança dos países que universalizam a educação básica até o ensino médio, para toda a população, urge superar essa conjuntura da sociedade brasileira, de grande pobreza e carência de investimentos substantivos nas políticas sociais. E constitua-se uma educação que contenha elementos de uma sociedade justa e que, assim, não exija dos jovens a profissionalização precoce nesse momento educacional, mas possa remetê-la, nos termos de Gramsci (1981), a uma etapa posterior em que a maturidade intelectual lhes permita fazer escolhas profissionais.

A pretensão formativa na EPTNM é que o trabalho se mostre como um princípio educativo, politécnico, entrelaçado com a cultura, ciência e tecnologia, como unidades centrais na busca de uma formação integral dos estudantes. Esses anseios formativos, apresentam em essência, significativa convergência com o enfoque CTS (Stefanuto; Carvalho 2023).

Abordar a educação profissional pelo viés CTS também envolve pensar nas propostas curriculares de cursos técnicos e tecnológicos. Para Silva, Schimiguel e Fernandes (2019), um currículo na abordagem CTS pode ajudar o estudante a pensar

de maneira mais crítica para além do ambiente escolar.

De forma contundente, o enfoque CTS baseia-se em uma concepção educacional direcionada para uma formação crítica dos estudantes, educação que se consolida em uma visão de formação profissional para além do mercado de trabalho. Desta forma, é possível articular saberes profissionais e o meio social de maneira reflexiva (Campos; Severo, 2023).

O ensino sob o enfoque CTS sugere se pensar sobre a própria natureza da ciência, suas implicações éticas, sociais e sua finalidade. O campo Trabalho e Educação tem se preocupado com a formação de indivíduos que dominem os conhecimentos científico-tecnológicos do trabalho produtivo. A fusão de preceitos do enfoque CTS com o campo Trabalho e Educação viabiliza, portanto, uma atualização e ampliação da formação destes indivíduos, trazendo novas possibilidades para se pensar as relações entre o trabalho, a ciência, a tecnologia e a sociedade (Araújo; Silva, 2012).

2.4 Um olhar sobre o enfoque CTS na Rede Federal de EPT

Neste tópico, almeja-se uma breve apresentação de como o enfoque CTS tem sido contemplado e disseminado no contexto da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica.

Corrêa e Araújo (2013), procuraram mapear dissertações e teses disponíveis no Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), desenvolvidas entre 2007 e 2011, onde o campo de pesquisa escolhido foram os CEFETs (Centro Federal de Educação Tecnológica), priorizaram buscar trabalhos direcionados à educação profissional técnica e a perspectiva CTS.

No período contemplado, foram encontradas 11 dissertações e 5 teses desenvolvidas no CEFET, atreladas ao ensino médio e o enfoque CTS, no CEFET-MG, encontraram 12 dissertações e 3 teses do programa de Pós-graduação em Educação e Educação Tecnológica, com foco no nível médio. Observou-se trabalhos que procuraram inferir a percepção de docentes e discentes acerca do enfoque CTS, preocupação com a formação cidadã, outro fator presente foi a questão da interdisciplinaridade, aspectos ligados a alfabetização científica e o enfoque CTS, assim como representativa presença

de trabalhos sobre questões ambientais.

Os autores concluíram que há crescente interesse em alinhar os currículos do ensino técnico às perspectivas que possam melhorá-lo, como exemplificado pelo enfoque CTS.

Marinheiro et. al (2015), procuraram pela temática CTS em revistas científicas dos Institutos Federais (IFs), Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFETs) e Universidade Tecnológica (UT), na área de ensino, educação e interdisciplinar. Foram encontrados 61 periódicos publicados na Rede Nacional de Educação Profissional e Tecnológica, onde 31 deles eram acerca do enfoque CTS/CTSA, a busca procurou trabalhos feitos entre 1994 até agosto de 2015, nos sites das revistas.

Os autores aferiram que, em geral, os trabalhos apresentaram o enfoque CTS com predominância de seu viés prático, atrelado a aplicação no ensino/aprendizagem viabilizado por algum tipo de projeto. Na abordagem teórica, dirigia-se predominantemente ao público acadêmico, no sentido de promover a conscientização do enfoque CTS para a formação cidadã. Os autores também acenaram para a necessidade de uma maior consolidação da abordagem CTS perante a modalidade de ensino técnico de nível médio, já que no período em que a pesquisa foi desenvolvida, apenas três publicações direcionadas especificamente para esta modalidade de ensino dentro do viés CTS/CTSA foram encontradas.

A pesquisa de Silva, Nunes e Dantas (2021) procurou estudar o enfoque CTS em sua consonância como o campo Educação e Trabalho no contexto da EPT, consolidando um trabalho do tipo “estado do conhecimento”, localizando artigos CTS em periódicos da área da EPT. Foram elencados 12 periódicos brasileiros, onde se depurou trabalhos publicados de 1995 a 2020, por meio de análise de conteúdo, emergiram quatro categorias de estudo: tipologia do trabalho (de natureza básica, aplicada ou teórica), níveis de ensino (educação básica ou superior), principais teóricos (autores mais destacados) e natureza dos conteúdos abordados.

Os autores puderam concluir que em sua maioria, são trabalhos de natureza teórica, destinados ao ensino superior, sendo as referências mais citadas Bazzo, Auler, Santos e Mortimer, além de Von Linsingen. Também é possível destacar, que os autores encontraram apenas 4 trabalhos que inseriam a temática CTS atrelada a EPT na esfera

da educação técnica de nível médio, mostrando a necessidade de ampliação das pesquisas nestes estratos da EPT.

Uma busca por publicações CTS/CTSA correlacionadas a EPT, do tipo revisão sistemática ou estado da arte, também foi empreendida priorizando publicações entre os anos de 2020 a 2025. Esta busca se deu em bancos de dados como o Google Acadêmico, Portal de Periódicos da CAPES, Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES e no site oficial do mestrado ProfEPT, em área específica para cadastro de dissertações e produtos educacionais. No entanto, foram encontrados trabalhos desta natureza voltados para as área de ensino de química, ensino de ciências, ou mesmo atrelado a perspectiva de educação no campo, mas nenhum trabalho correlacionado com a proposta aqui ensejada.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 O *locus* de pesquisa

Diante do problema de pesquisa apresentado, que remete a avaliação de concepções CTS atreladas ao ensino de cursos técnicos no âmbito da EPTNM, a escolha de uma instituição com trajetória consolidada na oferta desta modalidade de ensino revela-se fundamental. Assim, entre as 11 unidades do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG) existentes, a instituição localizada na cidade de Divinópolis-MG foi a escolhida como campo de investigação.

Figura 1 – Localização e vista panorâmica do CEFET-MG campus Divinópolis



Fonte: CEFET-Divinópolis (2024) / elaborado pelo autor

O CEFET-MG, enquanto instituição centenária, tem sua origem na assinatura do Decreto nº 7566, em 1909, pelo então presidente Nilo Peçanha. Atualmente, caracteriza-se pela oferta de formação verticalizada, do nível técnico ao doutoramento. Em seu Projeto Pedagógico Institucional (2022), explicita sua missão de ofertar educação tecnológica pública, de excelência, laica e gratuita na modalidade técnica, na graduação e pós-graduação, visando a formação de indivíduos socialmente responsáveis e afeitos a reflexão crítica.

Em 1994 foi criada a Unidade de Divinópolis, com as primeiras turmas abertas iniciando-se em 1996 que tinham como objetivo a formação de técnicos de nível médio da região centro-oeste de Minas Gerais. Ainda de acordo com o site da instituição², priorizou-se em um primeiro momento cursos nas áreas de Eletromecânica e Vestuário, atendendo as demandas locais da época. Em 2006, inicia-se as atividades do curso em Planejamento e Gestão em Tecnologia da Informação, atualmente denominado Técnico em Informática, 2008 tem início seu primeiro curso de graduação em Engenharia Mecatrônica. A consolidação acadêmica do campus deu-se em 2019, com a oferta dos cursos de nível superior de Design de Moda e Engenharia da Computação, além de oferecer também o Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica juntamente com o curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Sistemas e Dispositivos Mecatrônicos.

Portanto,

[...]o campus Divinópolis do CEFET-MG não só ampliou a quantidade de cursos e de vagas oferecidas, como ampliou e qualificou o seu quadro de docentes e de técnicos administrativos através das capacitações possibilitadas e estimuladas por governos federais recentes e assumida como bandeira pela gestão central da instituição. Paralelamente a esse movimento, muitos foram os investimentos na melhoria e/ou construção de salas de aula e laboratórios, auditórios e espaços esportivos multiusos, associado a um crescente desenvolvimento da pesquisa e, em particular, da extensão, o que tem permitido a capilarização da unidade e o consequente diálogo com o setor produtivo de Divinópolis e região (Silva, 2022, p. 59).

Essa trajetória de consolidação acadêmica reflete-se em indicadores oficiais que avaliam parâmetros de ensino e sua qualidade. O CEFET-MG, campus Divinópolis, atingiu a 16ª posição no ranking das melhores escolas públicas do país de acordo com o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), em 2019³. Em 2023⁴, a

² Site do CEFET-MG, unidade Divinópolis. Disponível em: <https://www.divinopolis.cefetmg.br/>

³ **CEFET-MG Campus Divinópolis se destaca nos índices que avaliam os alunos do ensino médio.** Divinópolis, 20. set. 2020. Disponível em: <https://www.divinopolis.cefetmg.br/2020/09/21/cefet-mg-campus-divinopolis-se-destaca-nos-indices-que-avaliam-os-alunos-do-ensino-medio/>

⁴ **CEFET-MG alcança o melhor desempenho no IDEB 2023 entre as escolas de ensino médio de**

instituição apresentou o melhor desempenho no IDEB entre todas as escolas públicas que ofertam o ensino de nível médio em Divinópolis.

A consulta aos dados de 2022, no que diz respeito ao desempenho por escolas no ENEM do mesmo ano, disponibilizado pela Aioeducação por meio de dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), aponta a escola como tendo o 13º melhor desempenho das escolas públicas no exame em todo o país, figurando com o 5º melhor resultado a nível estadual e liderando o ranking entre os campi do CEFET em Minas Gerais, no ano de 2023, a escola manteve seu alto desempenho, obtendo o segundo melhor resultado entre os campi do CEFET no estado. Dados recentes de 2024⁵, atestam a continuidade desta trajetória, a escola obteve a 7ª maior média no ENEM entre todas as escolas públicas do país. Alguns destes dados são apresentados com maior detalhamento nos quadros abaixo.

Quadro 1- Média geral das escolas públicas do Brasil – ENEM/2022

Posição	Escola	Alunos	CH	CN	LC	MT	RD	Média
1	COL DE APLICACAO UFV – COLUNI	150	661,5	646.1	618.8	785.1	860.7	714.4
2	COLÉGIO DE APLICACAO DO CE DA UFPE	54	646.2	642.0	628.4	777.4	861.5	711.1
3	ESCOLA DE APLICACAO DO RECIFE	35	640.8	630.2	639.8	778.0	848.0	707.3
4	COLÉGIO NAVAL	45	655.0	639.4	616.0	818.5	774.7	700.7
5	IFES - CAMPUS VILA VELHA	68	639.0	619.2	617.2	729.6	853.5	691.7
6	UFSM - COLÉGIO POLITÉCNICO	33	629.3	607.9	614.4	713.2	884.8	689.9
7	COLÉGIO MILITAR DE BELO	78	644.5	610.8	618.2	727.7	840.8	688.4

Divinópolis. Divinópolis, 23. ago. 2024. Disponível em: <https://www.divinopolis.cefetmg.br/2024/08/23/cefet-mg-alcanca-o-melhor-desempenho-no-ideb-2023-entre-as-escolas-de-ensino-medio-de-divinopolis/>

⁵ CEFET-MG. **CEFET-MG de Divinópolis conquista 7ª maior média no Enem/2024 entre as escolas públicas do Brasil**. Divinópolis, 14. Jul. 2025. Disponível em <https://www.divinopolis.cefetmg.br/2025/07/14/cefet-mg-de-divinopolis-conquista-7a-maior-media-no-enem-2024-entre-as-escolas-publicas-do-brasil/>.

	HORIZONTE							
8	ESCOLA PREPARATÓRIA CADETES DO AR	77	644.9	634.4	614.9	789.6	756.6	688.1
9	COLÉGIO TIRADENTES IJUI	82	631.1	618.8	595.6	727.4	847.8	684.2
10	IFES - CAMPUS VITÓRIA	150	661.5	646.1	618.8	785.1	860.7	714.4
11	UFMG - COLÉGIO TECNICO	78	644.5	610.8	618.2	727.7	840.8	688.4
12	COLÉGIO MILITAR DE FORTALEZA	77	644.9	634.4	614.9	789.6	756.6	688.1
13	CEFET-MG - UNED DIVINÓPOLIS	95	618.6	592.3	605.2	710.7	829.7	671.3

Fonte: Aioeducação/Microdados INEP, elaborado pelo autor.

Quadro 2- Média geral das escolas públicas de Minas Gerais – ENEM/2022

Posição	Escola	Alunos	CH	CN	LC	MT	RD	Média
1	COL DE APLICACAO UFV – COLUNI	150	661.5	646.1	618.8	785.1	860.7	714.4
2	COLÉGIO MILITAR DE BELO HORIZONTE	78	644.5	610.8	618.2	727.7	840.8	688.4
3	ESCOLA PREPARATÓRIA CADETES DO AR	77	644.9	634.4	614.9	789.6	756.6	688.1
4	UFMG - COLÉGIO TECNICO	141	627.6	608.8	609.0	733.3	814.3	678.6
5	CEFET-MG - UNED DIVINÓPOLIS	95	618.6	592.3	605.2	710.7	829.7	671.3

Fonte: Aioeducação/Microdados INEP, elaborado pelo autor.

Quadro 3- Média geral dos campi CEFET-MG – ENEM/2022

Posição	Escola	Alunos	CH	CN	LC	MT	RD	Média
1	CEFET-MG - UNED	95	618.6	592.3	605.2	710.7	829.7	671.3

	DIVINÓPOLIS							
2	CEFET-BELO HORIZONTE	348	621.2	592.4	603.4	716.2	792.5	665.1
3	CEFET-TIMÓTEO	77	615.1	579.0	607.9	684.1	776.9	652.6
4	CEFET-VARGINHA	61	612.3	573.6	597.5	666.7	778.7	645.8
5	CEFET-ARAXÁ	69	576.4	550.2	557.0	632.8	876.5	638.6
6	CEFET-CONTAGEM	32	593.1	570.6	587.1	660.6	777.5	637.8
7	CEFET-CURVELO	87	578.0	545.3	576.7	642.2	771.5	622.7
8	CEFET-LEOPOLDINA	72	580.0	546.6	563.6	632.1	758.1	616.1
9	CEFET-NEPOMUCENO	73	554.3	522.5	548.5	583.0	755.3	592.7

Fonte: Aioeducação/Microdados INEP, elaborado pelo autor.

Quadro 4- Média geral dos campi CEFET-MG – ENEM/2023

Posição	Escola	Alunos	CH	CN	LC	MT	RD	Média
1	CEFET-TIMÓTEO	52	620,8	593,2	584,5	710,7	841,5	670,2
2	CEFET-MG - UNED DIVINÓPOLIS	91	608,5	586,8	588,1	705,7	841,1	666,0
3	CEFET-BELO HORIZONTE	266	594,5	575,4	585,2	701,8	795,2	650,4
4	CEFET-VARGINHA	69	600,3	571,1	583,5	671,2	809,3	647,1
5	CEFET-CONTAGEM	24	611,3	562,5	592,5	687,0	780,9	646,8
6	CEFET-ARAXÁ	85	563,0	541,2	538,3	646,9	880,5	634,0
7	CEFET-LEOPOLDINA	45	571,2	557,9	558,7	652,7	781,8	624,5
8	CEFET-NEPOMUCENO	37	569,7	528,3	554,3	613,0	794,6	612,0
9	CEFET-CURVELO	68	574,4	549,9	555,3	613,7	720,0	602,7

Fonte: Aioeducação/Microdados INEP, elaborado pelo autor.

Desta forma, os dados expostos legitimam a escolha do CEFET-MG de Divinópolis como local para o desenvolvimento desta pesquisa, ao apresentar-se como uma escola de nível técnico que representa o avanço na qualidade de ensino das escolas da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, inserida em um contexto de educação

pública e ofertada com qualidade destacada no cenário regional, estadual e mesmo nacional.

3.2 Classificação da pesquisa e contextualização

O estudo que se segue adota uma abordagem qualitativa, inicialmente de cunho descritivo e exploratório através de revisão bibliográfica.

“Os pesquisadores que adotam a abordagem qualitativa opõem-se ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências, já que as ciências sociais têm suas especificidades, o que pressupõe uma metodologia própria (Silveira, Córdova, 2009, p. 33).

Esta perspectiva converge para o entendimento de que a pesquisa qualitativa exige que o pesquisador delimite os aspectos principais a serem abordados no desenvolvimento do trabalho sem excessiva preocupação com dados quantificáveis.

A pesquisa bibliográfica constitui a base teórica do trabalho, presume-se que esta tarefa se alinha com o plano de estudo e as interpretações que poderão ser consolidadas, Stake (2011) indica que a revisão bibliográfica admite que o problema seja “visitado” e “revisitado”, possibilitando ao pesquisador uma ampliação de seu repertório analítico, trazendo maior lucidez a sua análise. A pesquisa bibliográfica nutre o estudo a ser realizado com bases teóricas e científicas, o que tendencialmente facilita refinar a questão de pesquisa e traçar novas relações com o material pesquisado.

Severino (2016) assinala que a busca de contribuições disponíveis em pesquisas anteriores, artigos, livros, dissertações, teses, documentos e demais fontes incita pensar novos caminhos, novas tratativas possíveis para o que já se consagrou enquanto estudo. O viés exploratório se encarrega do levantamento de dados sobre determinado assunto de pesquisa mais como uma enunciação de uma pesquisa explicativa.

Em etapa subsequente, realizou-se uma pesquisa documental, inicialmente focalizada nas Diretrizes da Educação Profissional Técnica de Nível Médio de 2021 em seus princípios norteadores. Apresentada e discutida as diretrizes, direcionou-se o interesse para uma análise dos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPCs) técnicos

integrados do CEFET-MG campus Divinópolis. O motivo da exclusão dos cursos técnicos concomitantes (modalidade onde o estudante faz o curso técnico ao mesmo tempo em que cursa o ensino médio, porém em escolas distintas) e subsequentes (destinado aos estudantes que já concluíram o ensino médio mas desejam uma formação técnica profissionalizante) oferecidos pela instituição se deu pelo entendimento que estes cursos não atendem diretamente o escopo do trabalho aqui proposto, já que seus aprendizes perpassam outras unidades de ensino com distintas formações e concepções educacionais, portanto, esta análise não contemplou o curso Técnico em Informática para Internet e o Curso Técnico em Eletromecânica por não se enquadrarem na proposta almejada. O Quadro 5 detalha os cursos técnicos integrados que foram escolhidos para a análise e a questão central investigada.

Quadro 5- Cursos técnicos ofertados pelo CEFET-MG, campus Divinópolis

Curso técnico	Forma de oferta	Duração
Técnico em Informática	Integrado - diurno	3 anos + estágio
Técnico em Mecatrônica	Integrado - diurno	3 anos + estágio
Técnico em Produção de Moda	Integrado - diurno	3 anos + estágio
Questão central investigada:		
Quais concepções de ensino sob o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) são contempladas nos PPCs dos cursos técnicos integrados do CEFET-MG campus Divinópolis, em especial nas disciplinas de natureza técnica?		

Fonte: CEFET-MG, campus Divinópolis / elaborado pelo autor.

Assim, os PPCs dos cursos técnicos da modalidade integrada selecionados se inserem como peças centrais deste trabalho por gravitarem diretamente as inquietações elencadas nos objetivos da pesquisa, onde, de acordo com Severino (2016), se apresentam como fonte primária do texto e o ponto de partida para a investigação, o que pavimenta outras triangulações de dados possíveis.

Portanto, os Projetos Pedagógicos de Cursos (PPCs) trazem concepções

didáticas das disciplinas técnicas do CEFET-MG dos cursos inseridos na modalidade de ensino médio integrado, sendo eles, instrumentos essenciais para a organização e desenvolvimento do trabalho pedagógico, ao explicitar os componentes curriculares, os métodos de ensino, as propostas de avaliação, dentre outros pontos relevantes.

Nesta pesquisa, os PPCs são compreendidos como documentos, que de acordo com Kripka, Scheller e Bonotto (2015), funcionam como meios de comunicação capazes de revelar intencionalidades e direcionamentos pedagógicos. Sua seleção como fontes de análise justifica-se, portanto, por seu alinhamento com os interesses investigativos empreendidos, não sendo aleatória, mas vinculada às questões norteadoras do estudo, às quais conferem sentido.

Desse modo, todos os PPCs foram analisados diante da perspectiva inicial apresentada, com o objetivo de avaliar a incorporação de concepções CTS nas disciplinas e contexto educacional que estrutura a educação técnica de nível médio. A análise busca, assim, desvelar possíveis contribuições que esse enfoque pode oferecer ao campo da EPTNM.

3.3 A análise documental

A análise documental dos PPCs dos cursos técnicos integrados se deu à luz da proposta da análise de conteúdo na perspectiva de Bardin (2020). Segundo a autora, este método de investigação e tratamento dos dados oferece flexibilidade por permitir maneiras diversas para este empreendimento. Em suas palavras, a análise de conteúdo seria:

“[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações. Não se trata de um instrumento, mas de um leque de apetrechos; ou, com maior rigor, será um único instrumento, mas marcado por uma grande disparidade de formas e adaptável a um campo de aplicação muito vasto: as comunicações (Bardin, 2020, p. 33)

Na interpretação de Sousa e Santos (2020), os achados da pesquisa ganham relevância por meio da combinação ordenada de três etapas, quando executadas com precisão, tornam-se fator fundamental para a análise desejada.

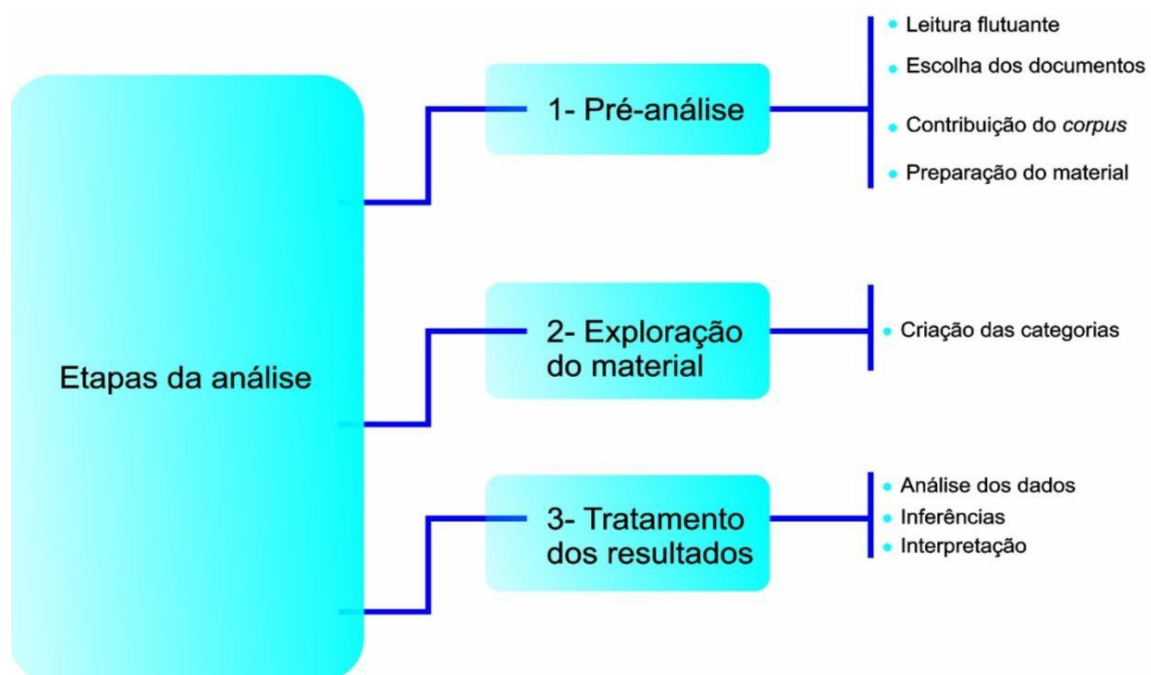
A pré-análise, como o próprio nome denota, é a fase inicial da organização do trabalho, por meio dela, o pesquisador irá garantir que o material coletado se torne aproveitável para a pesquisa, para isso, as ideias iniciais devem ser sistematizadas em torno de quatro pilares: uma leitura flutuante; definição dos documentos; revisão de objetivos e pressupostos; formulação de alguns indicadores (Sousa e Santos, 2020 *apud* Bardin, 2004).

Ribeiro (2023) esclarece que a exploração do material, fase posterior a pré-análise, tem a função de criar categorias ou codificar o estudo baseado em regras e informações textuais que emergem do conteúdo analisado. “Dessa forma, a análise categorial consiste no desmembramento e posterior agrupamento ou reagrupamento das unidades de registro do texto” (Sousa e Santos, 2020 p. 1401).

Ainda se apoiando nas considerações de Sousa e Santos (2020), na terceira etapa, onde há o tratamento dos resultados, busca-se, após organização e decodificação racional do material pesquisado, inferências e interpretações possíveis que encaminhem novas compreensões e novos significados para os dados de pesquisa.

A Figura 2, traz de forma simplificada, a proposta de Bardin (2020) para a análise e tratamento dos dados obtidos em pesquisa.

Figura 2- Etapas propostas pela Análise de Conteúdo de Bardin



Fonte: Bardin (2020) / elaborado pelo autor

No contexto desta pesquisa, a análise documental foi empreendida por meio da técnica de análise categorial, amplamente utilizada e consolidada no campo da análise de conteúdo. Bardin (2020) esclarece que esta técnica se dá pelo uso prático do desmembramento do conteúdo em categorias para facilitar o tratamento sistemático do material.

O processo de análise iniciou-se com a leitura minuciosa dos PPCs do Curso Técnico em Mecatrônica (2016), Curso Técnico em Informática (2016) e Curso Técnico em Produção de Moda (2016), vencida esta etapa, optou-se pela criação de categorias onde o foco se deu na classificação e interpretação de elementos textuais dos documentos. Essa decisão pariu do interesse de se criar categorias alinhadas à princípios que permitissem uma reflexão com a literatura do campo CTS. A opção metodológica visa a objetividade, evitando ambiguidades interpretativas e garantindo o alinhamento com os objetivos da pesquisa, portanto, o propósito central foi a observação de como os cursos técnicos integrados do CEFET-Divinópolis incorporam ou não dimensões CTS em sua estrutura curricular, explorando principalmente as disciplinas de natureza técnica, suas ementas e suas propostas metodológicas. Desta maneira, intentou-se criar categorias de análise capazes de sintetizarem a relação entre o conhecimento científico, seu impacto social e o mundo do trabalho.

As categorias propostas foram concebidas na pretensão de refletirem princípios CTS sem seu desmembramento em temas correlatos. A opção por categorias a priori, sem a proposição de temas ou eixos temáticos ligados a estas categorias, se deve ao entendimento de que, para se analisar os aspectos demandados no trabalho, este caminho evita, como já respaldado, desvios dos objetivos delineados. O principal objetivo dos agrupamentos é mapear a presença ou ausência do enfoque CTS nos PPCs dos cursos técnicos.

Na proposta de Bardin (2020) aqui adotada, as categorias podem ser consideradas satisfatórias se estiverem alinhadas a determinados critérios, nomeados de “qualidades” pela autora, como ilustrado no Quadro 6:

Quadro 6- Estrutura das categorias de análise

Crítérios propostos para cada categoria	Síntese das qualidades esperadas
<i>Exclusão mútua</i>	as categorias devem ser elaboradas dentro de uma proposta onde cada elemento seja classificado em apenas uma das categorias possíveis, evitando elementos comuns entre elas.
<i>Homogeneidade</i>	em uma categoria um elemento analisado não deve apresentar dimensões de análise distintas.
<i>Pertinência</i>	a categoria deve estar coerente ao material e proposta analisada, refletindo fielmente a intenção da investigação empreendida.
<i>Produtividade</i>	categorias produtivas devem apresentar resultados satisfatórios no que diz respeito as inferências, pressupostos e novas discussões possíveis.

Fonte: Bardin (2020) / elaborado pelo autor

A reflexão para a criação das categorias também delimitou as bases teóricas e os princípios norteadores CTS que seriam utilizados, como já mencionado anteriormente, não há uma definição explícita de uma metodologia CTS, sendo um campo de estudo que permite abordagem plural. Diante deste apontamento, a construção das categorias foi fundamentada em distintas perspectivas teóricas do campo CTS, reconhecendo seu caráter plural. Foram adotadas como referencial as seguintes abordagens, sistematizadas por Santos (2012):

I) *Perspectiva de Aikenhead (1994)*: o foco se dá no ensino de Ciências e suas relações com CTS, podendo ser utilizado de maneira motivacional para o ensino de conceitos científicos até sua aproximação das Ciências Humanas e suas implicações com a tecnociência, assimilando o currículo de enfoque CTS como algo oscilante entre o ensino de conteúdos internos do campo técnico e científico sem negligenciar sua natureza

humana e social.

II) *Perspectiva de Auler e Delizoicov (2001)*: privilegia pensar o enfoque CTS como ferramenta para se compreender as relações de poder e sua complexidade nas tomadas de decisões de caráter científico-tecnológico. Consideram a existência de duas vertentes de análise, uma reducionista e uma ampliada. A visão reducionista caracteriza a ciência e a tecnologia como neutras, alimentando mitos como determinismo tecnológico e visão salvacionista da tecnociência. A visão ampliada, favorece uma abordagem CTS de viés crítico, questiona a avaliação reducionista e problematiza o modelo atual da tecnociência e a base econômica em que se ancora.

III) *Perspectiva Freireana*: aportes freireanos à educação CTS têm sido discutidos por vários autores, dentre eles Auler (2003;2007) e Santos (2008;2009), procurando trazer um viés crítico e insubmisso a educação tradicional.

IV) *Perspectiva CTSA*: a educação CTS integra de forma implícita questões ambientais, alguns autores, no entanto, têm preferido o uso da denominação CTSA, destacando o compromisso deste enfoque educacional com as questões socioambientais.

Feito este preâmbulo, chegou-se a efetivação das 4 categorias de análise, apresentadas no Quadro 7:

Quadro 7- Categorias de análise propostas sob perspectiva CTS

Categoria	Síntese dos elementos de análise
C1- Tecnologia e Sociedade	busca evidências sobre impactos sociais da ciência e da técnica.
C2- Formação crítica	reflexão sobre ética, desigualdade, mundo do trabalho.
C3- Sustentabilidade	analisa temas voltados a conscientização ambiental.
C4- Interdisciplinaridade	integração de saberes técnicos e humanísticos.

Elaborado pelo autor

Desse modo, em linhas gerais:

(C1)- *Tecnologia e Sociedade*: procura observar se o ensino proposto nos documentos da instituição tenta estabelecer uma relação educativa que vislumbre implicações sociais dos problemas tecnológicos, onde esta tecnologia é vista como agente promotor de ações sociais, distanciando-se de uma visão tradicional de ensino onde a ciência e a tecnologia são vistos como algo processual, um corpo de conhecimento a ser ampliado e aplicado em determinados contextos de interesse.

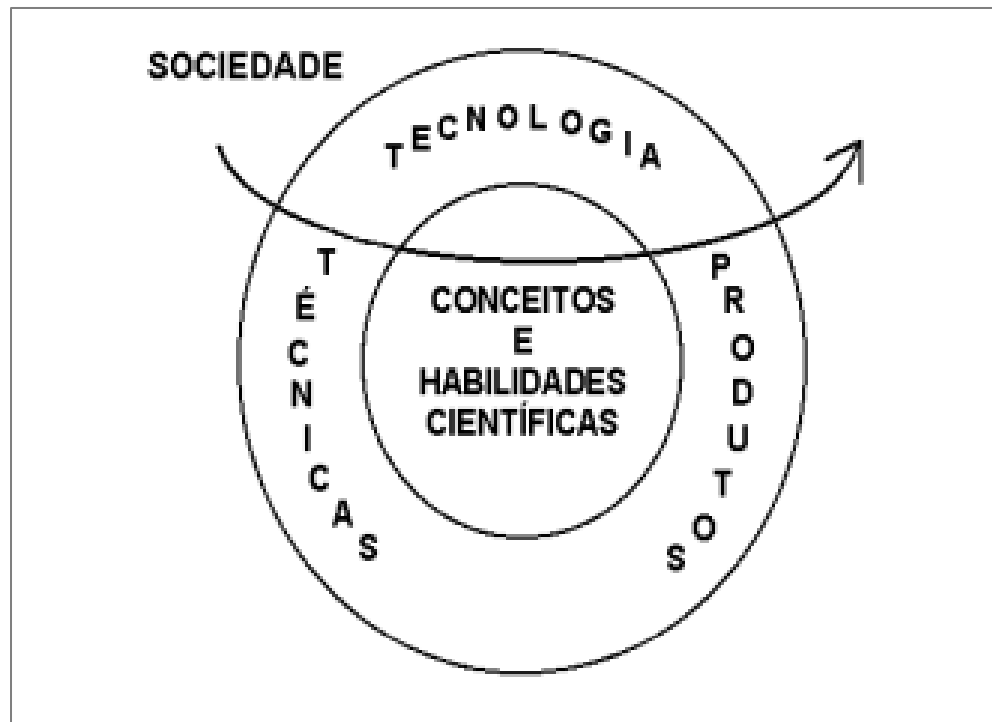
(C2) – *Formação Crítica*: intenta observar se há uma apreciação dos conhecimentos técnicos sobre a ótica de parâmetros humanísticos problematizadores como preparação para o trabalho ético, dentro de uma formação para a cidadania, permitindo uma reflexão moral no campo dos valores a partir do mundo do trabalho demandado pela tecnociência.

(C3)- *Sustentabilidade*: procura por apontamentos de um ensino que promova discussões sobre os impactos ambientais e sociais que determinada atividade laboral pode causar.

(C4)- *Interdisciplinaridade*: aqui entendida como uma ampliação da formação, para além do mercado de trabalho, que contempla aspectos de letramento científico, possibilitando um entendimento dos saberes técnicos indispensáveis no contexto de formação profissional sem negligenciar sua transversalidade com temáticas sociais, ambientais e econômicas.

Portanto, a análise segue a lógica da perspectiva de Aikenhead (1994) apresentada por Santos (2012), que distingue a prática CTS do ensino tradicional. Conforme apresentado na Figura 3, esta abordagem se manifesta em uma articulação dialética: parte-se de um tema social, incorporam-se reflexões do âmbito da ciência e tecnologia e retorna-se para o campo social com uma compreensão ampliada das implicações técnicas e políticas envolvidas.

Figura 3- Sequência da estrutura dos materiais de CTS



Fonte: Aikenhead, 1994 p. 57 *apud* Santos (2012)

4. ANÁLISE DOS DOCUMENTOS

4.1 Enfoque CTS e as Diretrizes Curriculares da EPTNM

Delineia-se que a educação profissional e tecnológica brasileira apresenta grandes embates para a formação de profissionais no complexo contexto neoliberal em que se insere, pautado pela flexibilização curricular orientada pela mercantilização do ensino. Portanto, espera-se a formação de indivíduos bem-preparados, aptos para se alinharem a rápidas mudanças tecnológicas e do mercado de trabalho (Silva; Schimiguel; Fernandes, 2019). Neste cenário, cabe às Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica (DCNs) a organização e estruturação do ensino técnico das escolas públicas e privadas (Resolução CNE/CP Nº 1 de 2021).

No entanto, uma análise da versão mais recente das DCNs para a Educação Profissional e Tecnológica, publicada em janeiro de 2021, quando trazida aos holofotes, revela um texto contraditório, principalmente quando se examinam os seus princípios norteadores.

De acordo com Santos, Giordani e Lima (2022), os idealizadores das diretrizes apontam que seu grande mérito está na unificação deste segmento educacional, englobando o documento de 2002, que versava sobre a Educação Tecnológica, e o de 2012 que contemplava a Educação Profissional de Nível Médio. Porém, ainda de acordo com os autores:

[...] observa-se um retrocesso em relação à Resolução de 2012 que trazia, mesmo que timidamente, uma proposta de formação humana com possibilidades de se superar a histórica dualidade existente entre a formação técnica e a formação geral do trabalhador, com a previsão dos cursos integrados. A nova Resolução, embora não tenha retirado a perspectiva da integralidade, reforçou a prevalência dos aspectos relacionados ao mercado de trabalho, com a pedagogia das competências para a empregabilidade e o fortalecimento da rede privada de ensino, reproduzindo, assim, as contradições do mundo do capital em uma realidade tão complexa como a brasileira (Santos; Giordani; Lima, 2022, p. 745).

Ao se posicionar sobre o assunto, Oliveira (2021) pontua que o documento se alinha ao programa educacional proposto pela “Reforma do Ensino Médio”, disseminando uma formação flexibilizada e seletiva, direcionada para a satisfação do mercado em detrimento de uma educação plena. Nas entrelinhas, a formação técnica, se concretiza, apenas como treinamento.

As análises realizadas não podem, portanto, ignorar a doutrina neoliberal como componente ideológico determinante que sustenta e perpetua, também no campo educacional, distorções que culminam em um afastamento do ideário proposto para uma educação integral e emancipatória na EPT.

Conforme Mordente e Portugal (2024), a doutrina neoliberal impõe os anseios capitalistas à esfera social como uma lei imperativa. Desse modo, ela gere toda a estrutura organizacional da vida dos indivíduos: saúde, cultura e mesmo a educação são concebidas como mercadorias e devem gerar lucro. Esta estruturação também molda a subjetividade dos sujeitos, no sentido de fortalecer uma lógica pautada pela competição e pela reponsabilização individual pelo fracasso ou sucesso dos indivíduos, demarcados por hábitos de consumo.

Essa visão neoliberal, opera de forma específica na esfera educacional, Mordente e Portugal (2024) denominam este fenômeno de “Neoliberalismo escolar”, no qual a escola se equipara a uma empresa, os estudantes agora são transformados em “clientela” e a aprendizagem configurada como “mercadoria” que deve estar alinhada as demandas do mercado. Toda a proposta educacional é ordenada por um viés utilitarista, resultando na submissão direta da escola a interesses econômicos.

Ainda de acordo com os autores, as crenças norteadoras desta forma de ensino se regulam pela financeirização e mercantilização da educação, visando a construção de um sujeito neoliberal. Este indivíduo deve estar focado no desenvolvimento da eficiência e competência individual em detrimento de valores como a inclusão e a colaboração, o que amplia desigualdades educacionais e reforça hierarquias sociais.

Como o escopo deste trabalho se volta para a análise dos princípios norteadores contidos nas DCNs da EPT e as possíveis contribuições do enfoque CTS para sua efetivação, acredita-se que um recorte dos incisos III a IX do Art. 3º do documento orientador, possam direcionar as discussões que se estabelecerão:

III - respeito aos valores estéticos, políticos e éticos da educação nacional, na perspectiva do pleno desenvolvimento da pessoa, seu **preparo para o exercício da cidadania** e sua qualificação para o trabalho;

IV - centralidade do **trabalho** assumido **como princípio educativo** e base para a organização curricular, visando à construção de competências profissionais em seus objetivos, conteúdos e estratégias de ensino e aprendizagem, na perspectiva de sua **integração com a ciência, a cultura e a tecnologia**;

V- estímulo à adoção da **pesquisa como princípio pedagógico** presente em um processo formativo voltado para um mundo permanentemente em transformação, integrando saberes cognitivos e socioemocionais, tanto para a produção do conhecimento, da cultura e da tecnologia, quanto para o desenvolvimento do trabalho e da intervenção que promova impacto social;

VI - **a tecnologia, enquanto expressão das distintas formas de aplicação das bases científicas**, como fio condutor dos saberes essenciais para o desempenho de diferentes funções no setor produtivo;

VII- **indissociabilidade entre educação e prática social**, bem como entre saberes e fazeres no processo de ensino e aprendizagem, considerando-se a historicidade do conhecimento, valorizando os sujeitos do processo e as metodologias ativas e inovadoras de aprendizagem centradas nos estudantes;

VIII- **interdisciplinaridade assegurada no planejamento curricular e na prática pedagógica**, visando à superação da fragmentação de conhecimentos e da segmentação e descontextualização curricular;

IX- utilização de **estratégias educacionais que permitam a contextualização, a flexibilização e a interdisciplinaridade**, favoráveis à compreensão de significados, garantindo a indissociabilidade entre a teoria e a prática profissional em todo o processo de ensino e aprendizagem; (Resolução CNE/CP Nº 1 de 2021/ Art. 3º, grifo nosso)

Em pronunciamento, a ANPED (Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, 2021), ao analisar a conjuntura em que as DCNs para EPT foram concebidas, afirma que há um embaralhamento de termos originados em campos teóricos e políticos opostos, o que não pode ser interpretado como um erro, mas sim, uma manobra para se distorcer conceitos e dificultar seu entendimento.

Fixa-se uma dinâmica que busca

“a privatização, a fragmentação e o barateamento da educação básica e profissional e a desqualificação do ensino público com vistas a seu esvaziamento como direito social e sua transformação à condição de mercadoria” (Anped, Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, 2021, p. 3).

No entanto, mesmo em um cenário de contradições, identifica-se um formalismo de ideias convergentes entre as DCNs para EPT e o enfoque CTS. A observância de termos comuns nos princípios norteadores da EPT e do campo CTS, quando analisados para além de uma leitura superficial, indica que o enfoque CTS pode ajudar a sobrepujar o mero formalismo das diretrizes. Ele se apresenta não como panaceia, mas como ferramenta colaborativa, capaz de contextualizar as contradições e complexidades da educação técnica e contestar as distorções impostas pela lógica neoliberal.

Desta maneira, acredita-se ser possível deslocar os princípios que norteiam o trabalho pedagógico nas diretrizes da educação técnica em direção a um projeto de formação integral, mesmo em um cenário desfavorável. “É possível analisar a questão a partir de aportes teóricos distintos, sendo uma das possibilidades o diálogo com o campo de estudos Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)” (Ramos; Silva, 2022, p. 57).

4.2 Buscando compreender a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nas disciplinas técnicas do PPC do Curso Técnico em Informática

A lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996; o Decreto nº 5154 de 23 de julho de 2004; o Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos assim como o Plano de Desenvolvimento Institucional do CEFET-MG dão suporte legal para o Curso Técnico de Informática na modalidade integrada. O curso e seu material orientador foram atualizados em 2016, alinhados com a Resolução CNE/CEB nº 6, de 20 de setembro de 2012; as Diretrizes Político Pedagógicas para a EPTNM do CEFET-MG, a Resolução CEPE nº 7 e a Matriz Curricular para os Cursos da Educação Profissional Técnica Integrada de Nível Médio do CEFET-MG, Resolução CEPE nº 15. As mudanças

versaram, dentre outras medidas, acerca de atualização do corpo docente, reformulação de carga horária, reestruturação da oferta e nomenclatura de algumas disciplinas. Abaixo, é possível observar uma síntese do curso ofertado por meio de sua ficha de identificação.

Quadro 8- Ficha de identificação do Técnico em Informática

Denominação do Curso	Curso Técnico em Informática
Modalidade	EPTNM
Forma de acesso	Integrada
Título acadêmico conferido	Técnico em Informática
Eixo tecnológico	Informação e Comunicação
Carga horária total	3960 horas
Duração do Curso	3 anos mais estágio
Turno de funcionamento	Diurno
Regime de matrícula	Anual
Data de criação do Curso	Resolução CEPT-21/09 de 16 de julho de 2009
Sede	<i>Campus</i> Divinópolis

Fonte: PPC-Técnico em Informática; CEFET-MG-Divinópolis (2016)

O PPC do curso Técnico em Informática acena para a formação de um profissional que

“compreende atividades de concepção, especificação, projeto, manutenção de sistemas, tecnologias para processamento e tratamento dos dados, comunicação entre equipamentos, incluindo suporte ao hardware, software e gestão da tecnologia da informação.” (PPC-Técnico em Informática; CEFET-MG-Divinópolis;2016, p.8)

A adoção desta concepção formativa é justificada no documento pela necessidade do setor industrial de técnicos com tais habilidades em Divinópolis e região. Há também uma atenção voltada para a necessidade de profissionais com formação multidisciplinar, de perfil dinâmico e empreendedor, que possam trabalhar em grupos e que extrapolem a aquisição dos saberes internos do técnico em informática, estas são algumas demandas

centrais exigidas deste trabalhador flexível.

Neste aspecto, evidencia-se uma educação adaptada a realidade contemporânea neoliberal. Em concordância como Mordente e Portugal (2024), a lógica da flexibilização e da adaptabilidade permeia a escola, cabe a ela formar futuros trabalhadores capazes de se moldarem as transformações do mercado de trabalho. Evidencia-se um modelo educacional onde o indivíduo “flexível” e “autônomo” se naturaliza, estas habilidades devem ser assimiladas.

Contudo, também é possível verificar que o PPC do Curso Técnico em Informática sinaliza para uma formação profissional mais ampliada. O documento estabelece uma dupla finalidade do ensino: garantir a formação técnica sem abandonar totalmente a formação mais ampliada do aprendiz. O documento formaliza como objetivo do curso formar profissionais para o avanço tecnológico da sociedade de forma concomitante ao seu desenvolvimento ético e crítico,

[...] com vistas a garantir a expansão das capacidades humanas em intrínseca relação com a aprendizagem técnico-científica no campo dos Sistemas de Informação, e ainda, promover a formação de profissionais habilitados a desenvolverem, implementarem e gerenciarem uma infraestrutura de tecnologia da informação com vistas a maximizar a eficiência nas organizações. (PPC-Técnico em Informática; CEFET-MG-Divinópolis;2016, p.14)

Nesta tratativa, vislumbra-se a qualificação de técnicos afeitos ao campo da Tecnologia da Informação dentro de um contexto de educação integral, para o pleno desenvolvimento humano, apoiada em saberes plurais capaz de prover capacitação de trabalhadores/cidadãos eticamente responsáveis. Na modalidade do curso técnico de forma integrada, estas garantias se dão pela consideração de competências gerais do ensino médio, referentes ao artigo 4º Resolução CEB nº 3, de 26 de junho de 1998, que zela por aspectos educacionais que se apoiam em desenvolvimento intelectual autônomo e crítico do estudante e a construção coesa de significados acerca do mundo físico, natural, político, econômico e cultural.

Na presente análise, verifica-se que o documento denota uma intencionalidade que avança para além da instrumentalização técnica do aprendiz. Em um cenário guiado por

preceitos economicistas, é significativo que documentos oficiais resguardem o compromisso com conhecimentos formais, complexos e reflexivos construídos pela humanidade, potencialmente transformadores da ordem social vigente (Mordente e Portugal, 2024).

Reinserindo o ensino CTS na discussão, observa-se uma aproximação dos propósitos formativos do Curso Técnico em Informática com os valores e perspectivas do enfoque CTS. Nas palavras de Santos (2012) ao apreciar a caracterização de López Cerezzo (1994), a proposta curricular CTS se caracteriza por uma integração entre educação científica, tecnológica e social, em que os conteúdos de ciência e tecnologia não são apartados de um ensino que também considere discussões éticas, históricas, econômicas e ambientais.

Portanto, o prosseguimento deste trabalho se debruça sobre a organização curricular das disciplinas técnicas e ementas do Curso Técnico em Informática, para depurar de forma mais clara se há aspectos CTS contemplados por elas.

A organização do currículo do curso Técnico em Informática em sua modalidade integrada se dá de forma seriada ao longo de 3 anos, com o cumprimento de 200 dias letivos, conforme a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), onde as aulas têm duração de 50 minutos. A matriz curricular se aplica de acordo com a Base Nacional Comum, parte diversificada e específica. De acordo com as Diretrizes Pedagógicas para a EPTNM do CEFET-MG (Resolução CEPE nº 07/16) a formação geral que é referendada na Base Nacional Comum e a parte diversificada compõe um total de 2400 horas, a parte específica, objeto central de estudo deste trabalho, garante a formação técnica de nível médio com carga horária total de 1200 horas, acrescida de 360 horas de estágio supervisionado.

No 1º ano do ensino médio são ofertadas 3 disciplinas técnicas aos estudantes: Fundamentos de Programação, Fundamentos de Informática e Programação para WEB I. O Quadro 9 detalha a ementa das disciplinas, sua carga horária semanal e anual e sua natureza prática ou teórica.

Quadro 9 – Disciplinas técnicas ofertadas no 1º ano do ensino médio no Curso Técnico em Informática

Disciplina: Fundamentos de Programação Carga horária semanal: 4 horas/aula Carga horária total: 160 horas/aula. Ementa: Conceitos básicos em programação; Introdução ao conceito de algoritmos; Estruturas de controle e repetição; Procedimentos, métodos e funções; Vetores, Matrizes, Registros e Arquivos; Tipos Abstratos de Dados. Disciplina de caráter prático
Disciplina: Fundamentos de Informática Carga horária semanal: 2 horas/aula Carga horária total: 80 horas/aula. Ementa: Fundamentos da computação; Montagem e manutenção de computadores; Fundamentos em sistemas operacionais; Fundamentos de redes de computadores e internet; utilizando o computador com segurança; Processamento de texto; Planilhas eletrônicas; Programas de apresentações; Representação de dados e sistemas de numeração; Funções e portas lógicas Disciplina de caráter prático
Disciplina: Programação para WEB I Carga horária semanal: 2 horas/aula Carga horária total: 80 horas/aula. Ementa: Fundamentos de desenvolvimento Web; Linguagem de marcação HTML; Folhas de estilo; Desenvolvimento Web interativo; os servidores Web. Disciplina de caráter prático

Elaborado pelo autor / Fonte: PPC-Técnico em Informática; CEFET-MG Divinópolis (2016)

A apreciação das ementas das disciplinas técnicas ofertadas no 1º ano do ensino médio não apresentam de forma explícita elementos que explorem temas transversais

ou interdisciplinares que se incorporam as características do enfoque CTS.

Com o intuito de identificar algum detalhamento no documento que pudesse indicar alguma orientação didática com aproximação da vertente CTS também se analisou o tópico “Programa das disciplinas” do PPC do Curso Técnico em Informática, na busca por maiores nuances sobre os objetivos das disciplinas, assim como o conteúdo programático a ser trabalhado e as fontes bibliográficas usadas. Contudo, não foram encontradas referências ou orientações que incorporem perspectivas críticas de viés CTS, mantendo um foco na operacionalização dos saberes técnicos.

Dando seguimento à análise, no 2º ano do ensino médio as disciplinas Linguagem de Programação, Banco de Dados, Arquitetura e Manutenção e Computadores, Programação para Web II e Empreendedorismo constam da grade curricular específica. O quadro a seguir apresenta as disciplinas técnicas do PPC com maior detalhamento.

Quadro 10 – Disciplinas técnicas ofertadas no 2º ano do ensino médio no Curso Técnico em Informática

Disciplina: Linguagem de Programação Carga horária semanal: 3 horas/aula Carga horária total: 120 horas/aula. Ementa: Fundamentos de linguagem de programação; Tipos abstratos de dados (TADS); Métodos de ordenação e pesquisa; Introdução à orientação a objetos; Interação e manipulação de dados; Programação visual; Padrões de projeto; Relatórios; Tópicos emergentes em linguagens de programação. Disciplina de caráter prático
Disciplina: Banco de Dados Carga horária semanal: 2 horas/aula Carga horária total: 80 horas/aula. Ementa: Visão geral de banco de dados; Conceitos de banco de dados; Modelo entidade relacionamento; Normalização; Instalação e configuração de um servidor de banco de dados; Linguagens de interação com o SGBD; Principais funções dos SGBD's; Tópicos avançados em bancos de dados; Segurança e controle de acesso; Modelo

orientado a objetos.
Disciplina de caráter prático
Disciplina: Arquitetura e manutenção de computadores Carga horária semanal: 3 horas/aula Carga horária total: 120 horas/aula. Ementa: Introdução; Introdução a eletrônica digital; Unidade central de processamento – cpu e suas partes; Sistemas computacionais com foco no desempenho; Memória primária; Periféricos e dispositivos de memória secundária; Suporte ao sistema operacional; Introdução aos sistemas de microcontroladores. Disciplina de caráter prático
Disciplina: Programação para WEB II Carga horária semanal: 2 horas/aula Carga horária total: 80 horas/aula. Ementa: Fundamentos de desenvolvimento Web; Servlets; Cookies e Sessões; JavaServer Pages; JavaServer Faces; Tópicos Avançados em Aplicações para Web II.operacional; Disciplina de caráter prático
Disciplina: Empreendedorismo Carga horária semanal: 2 horas/aula Carga horária total: 80 horas/aula. Ementa: Empreender; Startups; Modelo de negócios; Aspectos práticos importantes; Principais tecnologias utilizadas por Startups. Disciplina de caráter teórico

Elaborado pelo autor / Fonte: PPC-Técnico em Informática; CEFET-MG-Divinópolis (2016)

As disciplinas técnicas trabalhadas no 2º ano do ensino médio, detalhadas no Quadro 10, também não demonstraram indícios de aproximações temáticas com o enfoque CTS em suas ementas. Para esta etapa de formação, também foi feita uma

busca nos “Programa das disciplinas”, que apresenta objetivos, conteúdos programáticos, metodologia de ensino e bibliografias, na procura de maiores detalhes que pudessem apontar para a perspectiva de ensino ensejada, mas esta busca não obteve êxito, reafirmando um currículo de caráter com predomínio técnico.

Para o último ano do ensino médio integrado, o estudante do Técnico em Informática cursa as seguintes disciplinas técnicas: Redes de computadores, Sistemas Operacionais, Tópicos Especiais em Informática, Projeto de Sistemas, Programação para Dispositivos Móveis, Projeto Interdisciplinar. Todas as disciplinas são apresentadas no quadro a seguir com maior detalhamento.

Quadro 11 – Disciplinas técnicas ofertadas no 3º ano do ensino médio no Curso Técnico em Informática

Disciplina: Rede de Computadores Carga horária semanal: 4 horas/aula Carga horária total: 160 horas/aula. Ementa: Introdução; Camada Física; Camada de enlace de dados; Camada de rede; Camada de transporte; Camada de aplicação; Segurança em redes de computadores; Tópicos Especiais em Redes de Computadores. Disciplina de caráter prático
Disciplina: Sistemas Operacionais Carga horária semanal: 4 horas/aula Carga horária total: 160 horas/aula. Ementa: Introdução; Gerência de Processos; Gerência de Memória; Gerência de E/S; Gerência do Sistema de Arquivos; Controle de Acesso; Tópicos Especiais em S.O.. Disciplina de caráter prático
Disciplina: Tópicos Especiais em Informática Carga horária semanal: 2 horas/aula Carga horária total: 80 horas/aula. Ementa: Introdução; Novas Tecnologias; Tecnologias Emergentes.

Disciplina de caráter prático
Disciplina: Projeto de Sistemas Carga horária semanal: 2 horas/aula Carga horária total: 80 horas/aula. Ementa: Fundamentos em engenharia de software; Técnicas de levantamento de requisitos; Técnicas de análise de modelagem de requisitos; Diagramas UML; Padrões de projeto; Padronização de documentos e relatórios técnicos; Metodologias Ágeis; Tópicos Avançados em Engenharia de Software. Disciplina de caráter prático
Disciplina: Programação para Dispositivos Móveis Carga horária semanal: 2 horas/aula Carga horária total: 80 horas/aula. Ementa: Fundamentos de desenvolvimento para dispositivos móveis; Interface Gráfica; Banco de dados; Mapas e GPS; Funcionalidades comuns utilizadas por aplicativos; Notificação; Utilizando recursos do Telefone; Web Service; Tópicos emergentes em desenvolvimento para dispositivos móveis. Disciplina de caráter prático
Disciplina: Projeto Interdisciplinar Carga horária semanal: 2 horas/aula Carga horária total: 80 horas/aula. Ementa: Introdução a orientação do projeto interdisciplinar; Definição do projeto interdisciplinar; Orientação do projeto interdisciplinar; Apresentação do projeto interdisciplinar. Disciplina de caráter prático

Elaborado pelo autor / Fonte: PPC-Técnico em Informática; CEFET-MG Divinópolis (2016)

A análise das disciplinas técnicas do Curso Técnico em Informática ofertadas no último ano do ensino médio apontou 2 disciplinas potencialmente direcionadas para um

trabalho educacional capaz de contemplar temáticas CTS. Estes achados podem ser observados no “Programa das disciplinas”, nos tópicos que descrevem os objetivos das disciplinas e na caracterização do conteúdo programático.

Tabela 1 – Categorias de análise encontradas no PPC do Curso Técnico em Informática

Disciplina	Trecho PPC/unidade de contexto	Unidade de registro	Categoria encontrada
Tópicos Especiais em Informática	Trecho1: “Conhecer tópicos complementares às disciplinas cursadas.” p.183	Pluridisciplinar	C4- Interdisciplinaridade
	Trecho 2: “Identificar e avaliar novas tecnologias.” p. 183	Tecnologia emergente	C1- Tecnologia e Sociedade
	Trecho 3: “Impacto de tecnologias emergentes no mercado e na sociedade.” p.184	Tecnologia emergente	C1- Tecnologia e Sociedade
Projeto Interdisciplinar	Trecho 1: “Trabalhar em equipe de forma solidária, ética e responsável.” p.191	Coletividade	C2- Formação Crítica
	Trecho 2: “Discussão de tópicos importantes para o projeto: legislação aplicada à informática, empreendedorismo, sustentabilidade, tecnologia inovação” p. 191	Pluridisciplinar	C4- Interdisciplinaridade

Elaborado pelo autor

Com base no documento analisado, a verificação de propostas que se aproximam do enfoque CTS nas disciplinas técnicas se concentram no último ano do curso, como já mencionado. Os achados, detalhados na Tabela 1, indicam uma intencionalidade de se pensar uma formação mais ampla nestas disciplinas, ainda que esta intenção não se distribua de forma homogênea ao longo do currículo.

As disciplinas técnicas *Tópico Especiais em Informática* e *Projeto Interdisciplinar*, mostraram-se mais afeitas as propostas CTS. Esta complementaridade permite pensar uma maior integralidade curricular nestas disciplinas. O objetivo seria aproximar a formação técnica de uma visão política e social do conhecimento, entendido como uma construção histórica, apontamentos estes que se alinham com os anseios da integração

curricular na EPT.

O “trecho 1” destacado como unidade de contexto da disciplina *Tópicos Especiais em Informática* apresenta como um de seus objetivos de formação a necessidade de aprender “saberes complementares” a formação do técnico em informática, esta sinalização permite uma aproximação de uma perspectiva educacional ampliada, aspecto alinhado com uma formação de inspiração CTS e com a categoria *C4-Interdisciplinaridade*.

Neste cenário, em que a questão da interdisciplinaridade se mostra mais evidente, Rosa e Junior (2022) afirmam que uma educação científica por meio do enfoque CTS pode situar o conhecimento científico dentro da esfera social, portanto, intenta que o estudante busque por conhecimentos que extrapolem o saber científico e tecnológico inerente a formação profissional, com contribuições de diferentes áreas do conhecimento.

Nos objetivos de formação do PPC do Curso Técnico em Informática também se pode observar esta intenção formativa, para isso, seria necessário:

Incentivar a pesquisa e a investigação científica, visando ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia bem como a difusão da cultura e, desse modo, desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive;

Suscitar o desejo permanente de aperfeiçoamento profissional e cultural, integrando os conhecimentos que vão sendo adquiridos numa estrutura intelectual sistematizadora do saber de cada geração; (PPC-Técnico em Informática; CEFET-MG-Divinópolis;2016, p.13).

Esta mesma predisposição para um ensino mais plural é observada na disciplina *Projeto Interdisciplinar*, onde o próprio nome da disciplina é sugestivo às suas propostas pedagógicas. O “trecho 2” apresenta a orientação de se discutir campos temáticos variados como “legislação aplicada à informática” e mesmo “sustentabilidade”, assuntos muitas vezes negligenciados na formação do técnico em informática por serem considerados secundários para a prática deste profissional, assim, parece haver um interesse de capacitação para além da demanda do mercado de trabalho, também alinhado com a categoria *C4-Interdisciplinaridade*.

Ainda em concordância com Rosa e Junior (2022), a questão da interdisciplinaridade no ensino converge para uma negação da dualidade na formação,

onde de um lado se tem o saber propedêutico em contraposição dos saberes técnicos e profissionais.

Nas palavras dos autores:

Ao contrapor-se ao dualismo da Educação Profissional, a Educação integrada investe na integração entre saberes que foram classificados historicamente como específicos e/ou profissionais. Daí decorre que a interdisciplinaridade se faz necessária para a viabilização de um projeto educacional para os trabalhadores e trabalhadoras. Poderíamos apontar, ainda, que pesquisadores da educação integrada assim como alguns autores da educação científica CTS apelam para uma interdisciplinaridade crítica, ou seja, que vá além da explicitação de relações entre saberes socialmente aceitos (Rosa; Junior, 2022, p. 56)

Nas disciplinas analisadas, também foi possível observar a aparição de trechos do documento que assinalam a presença de discussões inseridas na categoria 1 e 2, a primeira referente as aproximações entre o campo tecnológico e social e a segunda referente a formação crítica e ética do profissional técnico em informática.

Na disciplina *Tópicos Especiais em Informática* no “trecho 2” é apontado que um dos objetivos da disciplina extrapola a mera identificação de novas tecnologias, mas também se propõe a “avaliar”. O uso do verbo “avaliar”, parece fomentar não só um ensino que constate o conhecimento acerca do aparato tecnológico emergente, mas também explora sua análise crítica, aliando uma educação técnica a uma apreciação reflexiva, voltada para os impactos da tecnologia abarcada neste aparato. Esta impressão também é observada no “trecho 3” apresentado nesta mesma disciplina em seu conteúdo programático, ao apresentar um tópico destinado a verificação de “impactos de tecnologias emergentes no mercado de trabalho e na sociedade”. Portanto, a categoria *C1-Tecnologia e Sociedade*, é bem demarcada nesta disciplina.

Outro apontamento que permite admitir uma aproximação do currículo do curso com o enfoque CTS é extraído do “trecho1”, da disciplina *Projeto Interdisciplinar*, inserido na categoria *C2-Formação Crítica*. Há uma afirmação de que um dos objetivos desta disciplina é a formação de profissionais responsáveis, solidários e éticos, este objetivo se insere no propósito de uma educação para cidadania. Santos (2012) vai caracterizar esta educação como àquela capaz de questionar os valores e paradigmas do desenvolvimento

da tecnociência, inclinada a formar cidadãos letrados e aptos para a compreensão de discussões no campo da ciência e tecnologia sem afastar o entendimento de seu viés democrático.

Ampliando a discussão para o campo da formação técnica para o trabalho, acredita-se que o objetivo de uma formação crítica, como proposto na disciplina, pode fomentar um enfrentamento do que Mordente e Portugal (2024) apontam como sendo uma escolarização contemporânea para a formação de uma “subjetividade neoliberal”, neste modelo educacional há a sublimação do indivíduo como átomo social, o mérito e a auto exploração ganham status positivos tornando-se sinônimos de liberdade e de sucesso pessoal. Dentro de um contexto de formação CTS com atribuição para uma formação cidadã, é razoável admitir uma reflexão sobre os interesses em disputa no campo social que extrapolam as necessidades e desejos individuais.

Diante do exposto, percebe-se inclinações voltadas à um viés curricular com aspectos atrelados a uma concepção de educação integrada e integral no PPC do Curso Técnico de Informática, ao longo do documento, foi possível identificar semelhanças entre propostas educacionais do ensino técnico com o enfoque CTS. Todavia, uma análise mais direcionada para as disciplinas de natureza técnica revela uma aproximação discreta e pontual. Somente em duas disciplinas do currículo, e no último ano do curso, foi possível explicitar de forma mais contundente concepções CTS que se viabilizam enquanto ação pedagógica, ademais, há indícios do que se poderia denominar de um trabalho de “CTS indireto” ou “CTS difuso”.

4.3 Buscando compreender a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nas disciplinas técnicas do PPC do Curso Técnico em Mecatrônica

O Curso Técnico em Mecatrônica passa a ser ofertado pelo CEFET-MG unidade Divinópolis na forma integrada a partir de 2017. Pode-se compreender o curso como um desmembramento do Curso Técnico em Eletromecânica, também ofertado pela instituição. Diante da constatação à necessidade de profissionais com habilidades e formação mais ampliada no campo da automação e controle, demandados pelas empresas regionais, surgiu a consolidação da oferta do Curso Técnico em Mecatrônica.

Após reuniões, debates técnicos e alinhamentos legais o curso foi viabilizado para a formação de profissionais desta área. O quadro a seguir apresenta a ficha técnica do curso.

Quadro 12- Ficha de identificação do Técnico em Mecatrônica

Denominação do Curso	Curso Técnico em Mecatrônica
Modalidade	EPTNM
Forma de acesso	Integrada
Título acadêmico conferido	Técnico em Mecatrônica
Eixo Tecnológico	Controle e Processos Industriais
Carga horária total	4027 horas
Duração do Curso	3 anos
Turno de funcionamento	Diurno
Regime de matrícula	Anual
Data de criação do curso	2017
Sede	<i>Campus</i> Divinópolis

Fonte: PPC-Técnico em Mecatrônica; CEFET-MG-Divinópolis (2016)

No PPC do Curso Técnico em Mecatrônica é demonstrado que na região centro-oeste de Minas Gerais, onde se encontra a cidade de Divinópolis, a formação de técnicos desta área se justifica por sua vocação essencialmente industrial, o que consequentemente demanda profissionais qualificados, sendo a cidade referência em segmentos como a metalurgia, siderurgia, transporte ferroviário e vestuário. Destacam-se duas grandes empresas instaladas em Divinópolis: a Gerdau, empresa líder no segmento de aços longos no continente americano e uma das principais fornecedoras mundiais deste produto, além de contar também com a Ferrovia Centro Atlântico (FCA), principal eixo de conexão ferroviária entre as regiões Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste do país, que também conta com sua principal oficina de manutenção de ferrovias instalada na cidade.

O documento aponta como um de seus diferenciais em relação ao curso de Eletromecânica sua oferta na modalidade técnica integrada, o campus do CEFET

Divinópolis também oferta o Curso de Engenharia Mecatrônica em nível superior, a interação de alunos do curso técnico com alunos da graduação em projetos de pesquisa, extensão, competições de robótica, colabora com a verticalização dos departamentos nos diferentes níveis de ensino, o que potencializa uma melhor capacitação técnica assim como provê um ganho qualitativo na formação integrada ao ensino médio.

Essa intenção institucional do curso alinha-se com a concepção de Ciavatta (2014), para quem o termo *integrado* expressa uma interdependência da formação profissional e da formação geral do estudante.

Assim, o termo *integrado* remete-se, por um lado, à forma de oferta do ensino médio articulado com a educação profissional; mas, por outro, também a um tipo de formação que seja integrada, plena, vindo a possibilitar ao educando a compreensão das partes no seu todo ou da unidade no diverso. Tratando-se a educação como uma totalidade social, são as múltiplas mediações históricas que concretizam os processos educativos (Ciavatta, 2014, p. 198).

Logo, a preocupação expressa no documento, desta coexistência entre modalidades de ensino distintas na instituição, acena para uma compreensão da importância desta indissociabilidade no ensino técnico do curso.

Nesta direção, ressalta-se que o significado social de maior relevância para a formação do Técnico em Mecatrônica é o de proporcionar uma qualificação científico-tecnológica que promova a inserção e a permanência do profissional no mundo do trabalho, dando-lhe condições de atuar como sujeito na transformação do meio em que vive e trabalha. Para isso, o que se pretende no desenvolvimento do curso é centrar o trabalho pedagógico em atividades teórico-práticas que envolvam o desenvolvimento de pesquisas nas áreas do curso, capacitando o técnico para que o mesmo possa participar das relações produtivas de forma mais crítica e exercer conscientemente os conhecimentos adquiridos (PPC-Técnico em Mecatrônica; CEFET-MG-Divinópolis; 2016, p. 9).

O objetivo do curso técnico é apresentado na perspectiva de formar cidadãos críticos e éticos, responsáveis com sua atuação no trabalho e com a sociedade, sem ignorar a capacitação do profissional técnico em mecatrônica, habilitado a lidar com

saberes ligados a processos produtivos, sistemas mecânicos e eletromecânicos, de automação e de controle.

O perfil profissional desejado que se verifica no corpo do documento aponta para uma formação integral do estudante, ao mencionar uma capacitação para o mundo do trabalho e não somente para o mercado de trabalho, que possa atuar de forma crítica e que vise transformações sociais.

“Isso implicará não apenas em uma forte e sólida formação específica, bem como lhe dará condições de pensar o meio sociocultural em que vive, transformando-o, a partir da incorporação dos princípios da educação cidadã.” (PPC-Técnico em Mecatrônica; CEFET-MG-Divinópolis;2016, p. 12).

A matriz curricular se dá de forma seriada ao longo de 3 anos, respeitando o mínimo de 200 dias letivos exigidos pela LDB, esta organização também está pautada na Base Nacional Comum, contendo uma parte formativa diversificada e uma específica. A formação geral juntamente com a parte diversificada conta com um total de 2400 horas, seguindo as Diretrizes Pedagógicas para a EPTNM do CEFET-MG. A habilitação específica do técnico de nível médio apresenta carga horária de 1267 horas acrescida de 360 horas de estágio.

Apresentadas as devidas considerações, o olhar se volta para as disciplinas técnicas oferecidas pelo curso, novamente tentado depurar possíveis aproximações entre o enfoque CTS e a proposta educacional do ensino técnico em mecatrônica em seu contexto didático e pedagógico.

No primeiro ano do ensino médio o aprendiz cursará as seguintes disciplinas técnicas: Circuitos Elétricos, Laboratório de Circuitos Elétricos, Laboratório de desenho Técnico, Laboratório de Metrologia e Laboratório de Ensaio e Materiais. Maior detalhamento acerca da oferta das disciplinas é mostrado no Quadro 13:

Quadro 13 – Disciplinas técnicas ofertadas no 1º ano do ensino médio no Curso Técnico em Mecatrônica

Disciplina: Circuitos Elétricos

Carga horária semanal: 2 horas/aula

Carga horária total: 80 horas/aula. Ementa: Variáveis elétricas. Elementos de circuitos. Circuitos resistivos simples. Técnicas de análise de circuitos. Capacitores e capacitância. Indutores e indutância. Tensão e corrente alternadas. Análise de circuitos senoidais. Potência em circuitos senoidais. Circuitos trifásicos. Disciplina de caráter teórico
Disciplina: Laboratório de Circuitos Elétricos Carga horária semanal: 1 hora/aula Carga horária total: 40 horas/aula. Ementa: Medição de grandezas elétricas. Elementos de circuitos. Circuitos resistivos Simples. Técnicas de análise de circuitos. Elementos passivos de circuitos. Regime transitório em elementos passivos de circuitos. Tensão e corrente alternadas. Potência em circuitos senoidais Disciplina de caráter prático
Disciplina: Laboratório de Desenho Técnico Carga horária semanal: 2 horas/aula Carga horária total: 80 horas/aula. Ementa: Desenho técnico mecânico. Representação em perspectiva. Desenho assistido por computador (CAD). Normas de representação em desenho técnico. Cortes e seções. Representação de peças em conjunto. Disciplina de caráter prático
Disciplina: Laboratório de Metrologia Carga horária semanal: 1 hora/aula Carga horária total: 40 horas/aula. Ementa: Metrologia mecânica dimensional. Calibração de instrumentos de medição. Medição por projeção e comparação. Tolerâncias geométricas. Metrologia de superfície. Disciplina de caráter prático

Disciplina: Laboratório de Ensaios e Materiais

Carga horária semanal: 1 hora/aula

Carga horária total: 40 horas/aula.

Ementa: Propriedades dos materiais. Metais ferrosos. Metais não-ferrosos. Outros materiais.

Disciplina de caráter prático

Elaborado pelo autor /Fonte:PPC-Técnico em Mecatrônica;CEFET-MG Divinópolis(2016)

Nesta etapa também se empreendeu uma busca atenta ao “Programa das disciplinas” no que diz respeito a descrição dos objetivos, conteúdos programáticos, métodos de ensino, bibliografia, no entanto, não foi encontrada nenhuma aproximação objetiva de abordagens de ensino vinculadas ao enfoque CTS e as disciplinas técnicas.

Desta forma, se deu continuidade ao trabalho na busca de disciplinas técnicas oferecidas no 2º ano do ensino médio do curso integrado que apresentassem concepções CTS em sua proposta pedagógica. Nesta etapa, são contempladas 6 disciplinas de natureza técnica, são elas: Elementos de Máquina, Laboratório de Microprocessadores e Microcontroladores, Laboratório de Programação Aplicada, Laboratório de Processos de Fabricação, Laboratório de Introdução à Robótica e Laboratório de Eletrônica Analógica e de Potência. Na sequência, é possível apurar maiores detalhes das disciplinas mencionadas.

Quadro 14 – Disciplinas técnicas ofertadas no 2º ano do ensino médio no Curso Técnico em Mecatrônica

Disciplina: Elementos de Máquina

Carga horária semanal: 2 horas/aula

Carga horária total: 80 horas/aula.

Ementa: Fundamentos da estática. Análise de forças em estruturas e vigas. Principais critérios de dimensionamento. Introdução ao projeto de elementos de máquinas.

Disciplina de caráter teórico

Disciplina: Laboratório de Microprocessadores e Microcontroladores

Carga horária semanal: 2 horas/aula

Carga horária total: 80 horas/aula.

Ementa: Fundamentos de hardware e software. Fundamentos de algoritmos, programas e estudo de uma linguagem de alto nível. Tipos de dados e instruções primitivas. Tomadas de decisão. Estruturas de repetição. Sistemas embutidos microcontroladores e firmware. Interfaceamento digital e analógico. Conjuntos de instruções e programação assembly. Interrupção. Comunicação serial.

Disciplina de caráter prático

Disciplina: Laboratório de Programação Aplicada

Carga horária semanal: 2 horas/aula

Carga horária total: 80 horas/aula.

Ementa: Conceitos básicos em programação. Introdução ao conceito de algoritmos. Estruturas de controle e repetição. Procedimentos, métodos e funções. Introdução à orientação objeto. Programação visual. Conexão com dispositivos/hardware.

Disciplina de caráter prático

Disciplina: Laboratório de Processos de Fabricação

Carga horária semanal: 2 horas/aula

Carga horária total: 80 horas/aula.

Ementa: Processos de fabricação. Fundição. Soldagem. Conformação mecânica. Tratamentos térmicos.

Disciplina de caráter prático

Disciplina: Laboratório de Introdução à Robótica

Carga horária semanal: 2 horas/aula

Carga horária total: 80 horas/aula.

Ementa: Introdução à robótica. Aspectos construtivos dos manipuladores robóticos. Kits robóticos. Programação java. Programação orientada a objetos em java.

Disciplina de caráter prático

Disciplina: Laboratório de Eletrônica Analógica e de Potência

Carga horária semanal: 2 horas/aulas

Carga horária total: 80 horas/aula.

Ementa: Diodos. Retificadores. Transistores. Amplificadores operacionais.

Retificadores controlados de potência. Conversores de potência – gradadores.

Conversores CC-CA de potência – inversores.

Disciplina de caráter prático

Elaborado pelo autor /Fonte:PPC-Técnico em Mecatrônica; CEFET-MG, Divinópolis (2016)

As disciplinas técnicas do curso Técnico em Mecatrônica do 2º ano do ensino médio, assim como as disciplinas do 1º ano, não apresentaram aspectos e concepções do enfoque CTS que se aproximassem da proposta curricular. Talvez, a especificidade das disciplinas pode ser um limitador para perspectivas mais abrangentes de ensino no estrato da modalidade técnica.

Logo, se analisa o último ano de curso, a capacitação no âmbito técnico é dada pelas disciplinas de Manutenção, Segurança e Gestão da Qualidade, Laboratório de Robótica Industrial, Máquinas Térmicas e de Fluxo, Projetos de Sistemas Mecatrônicos, Laboratório de Fabricação Assistida por Computador, Laboratório de Conversão de Energia, Laboratório de Instrumentação e Controle, Laboratório de Eletrohidráulica e Eletropneumática e Laboratório de Automação Industrial. Todas as disciplinas estão mais bem detalhadas no quadro abaixo.

Quadro 15 – Disciplinas técnicas ofertadas no 3º ano do ensino médio no Curso Técnico em Mecatrônica

Disciplina: Manutenção, Segurança e Gestão da Qualidade

Carga horária semanal: 2 horas/aula

Carga horária total: 80 horas/aula.

Ementa Histórico e tipos de manutenção, falhas e confiabilidade. Gestão da Manutenção e Gerenciamento de Projetos. Manutenção de Sistemas Diversos. Segurança do trabalho. Gestão da Qualidade.

Disciplina de caráter teórico

Disciplina: Laboratório de Robótica Industrial Carga horária semanal: 2 horas/aula Carga horária total: 80 horas/aula. Ementa: Modelagem cinemática. Programação de robôs didáticos. Geração de Trajetórias. Análise de desempenho, capacidade e precisão. Programação off-line de robôs industriais. Programação on-line de robôs industriais. Integração de robôs em células de manufatura. Disciplina de caráter prático
Disciplina: Máquinas Térmicas e de Fluxo Carga horária semanal: 2 horas/aula Carga horária total: 80 horas/aula. Ementa: Introdução a termodinâmica. Exemplos de equipamentos térmicos. Conceitos e definições de termodinâmica. Propriedades termodinâmicas: temperatura, pressão, densidade e exemplar específico. Propriedades de substâncias puras. Primeira lei da termodinâmica para sistemas. Primeira lei da termodinâmica para exemplar de controle e aplicações. Ciclos de potência e refrigeração. Disciplina de caráter teórico
Disciplina: Projeto de Sistemas Mecatrônicos Carga horária semanal: 2 horas/aula Carga horária total: 80 horas/aula. Ementa: Metodologia de projeto. Projeto mecânico. Projeto de hardware/software. Projeto de controle. Projeto mecatrônico aplicado. Disciplina de caráter teórico
Disciplina: Laboratório de Fabricação Assistida por Computador Carga horária semanal: 2 horas/aula Carga horária total: 80 horas/aula. Ementa: Processos de usinagem. Usinagem convencional. Processos não

convencionais de usinagem. Usinagem CNC.
Disciplina de caráter prático
Disciplina: Laboratório de Conversão de Energia Carga horária semanal: 2 horas/aula Carga horária total: 80 horas/aula. Ementa: Circuitos magnéticos e transformadores monofásicos. Máquinas assíncronas. Máquinas de corrente contínua. Máquinas síncronas. Motores de passos.
Disciplina de caráter prático
Disciplina: Laboratório de Instrumentação e Controle Carga horária semanal: 2 horas/aula Carga horária total: 80 horas/aula. Ementa: Transmissão e processamento de sinais de instrumentação, sensores de pressão, temperatura, vazão e nível. Instrumentação eletrônica e digital. Modelagem de sistemas de controle. Projeto de controladores.
Disciplina de caráter prático
Disciplina: Laboratório de Eletrohidráulica e Eletropneumática Carga horária semanal: 2 horas/aula Carga horária total: 80 horas/aula. Ementa: Conceitos fundamentais da hidráulica e pneumática. Componentes hidropneumáticos. Circuitos hidráulicos e pneumáticos. Circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos.
Disciplina de caráter prático
Disciplina: Laboratório de Automação Industrial Carga horária semanal: 2 horas/aulas Carga horária total: 80 horas/aula. Ementa: Simbologia de circuitos de comando elétrico. Circuitos e diagramas de comando elétrico. Controladores lógicos programáveis. Comunicação em automação

industrial. Sistema de controle supervísório e aquisição de dados (SCADA)

Disciplina de caráter prático

Elaborado pelo autor /Fonte:PPC-Técnico em Mecatrônica; CEFET-MG-Divinópolis (2016)

Findada a busca das concepções CTS nas disciplinas técnicas do 3º ano também não se obteve êxito.

Diagnosticou-se ao longo dos 3 anos de curso a ausência de categorias CTS propostas na análise das ementas, objetivos e programa das disciplinas técnicas que coadunassem de maneira explícita com os parâmetros exigidos na categorização. Este diagnóstico sugere uma desconexão entre a proposta de integralidade curricular e sua realidade operacional, que se estrutura exclusivamente no âmbito técnico.

No entanto, buscou-se uma reanálise que pudesse abarcar nuances que indicassem concepções do enfoque CTS de maneira implícita ou indireta nas disciplinas técnicas. Foi então observado por meio de uma releitura, mais interpretativa, uma aproximação do enfoque CTS de forma sutil em algumas disciplinas técnicas do curso.

Ao término da reanálise das disciplinas técnicas disponibilizadas no 3º ano do ensino médio, foi possível identificar potenciais aproximações com o enfoque CTS, ainda que discretas, em duas disciplinas, conforme detalhado na Tabela 2.

Tabela 2 – Categorias de análise encontradas no PPC do Curso Técnico em Mecatrônica

Disciplina	Trecho PPC/unidade de contexto	Unidade de registro	Categoria encontrada
Manutenção, Segurança e Gestão da Qualidade	Trecho1: “Normas de segurança do trabalho relacionadas às atividades laborais do técnico em Mecatrônica.” p.187	Segurança do trabalhador	C2- Formação Crítica
	Trecho 2: “Equipamentos de proteção individual e coletiva.” p. 187	Segurança do trabalhador	C2- Formação Crítica
Laboratório de Fabricação Assistida por Computador	Trecho 1: “Conhecer e aplicar normas de segurança e de uso de equipamentos de proteção individual e coletiva em processos de fabricação por usinagem.” p.196	Segurança do trabalhador	C2- Formação Crítica

Elaborado pelo autor

A apreciação das disciplinas *Manutenção, Segurança e Gestão de Qualidade e Laboratório de Fabricação Assistida por Computador* vão apresentar trechos encontrados nos objetivos das disciplinas assim como em seus conteúdos programáticos voltados para uma preocupação com a segurança no trabalho, aspecto que pode ser contemplado na categoria de análise *C2-Formação Crítica*, na medida em que respalda a dimensão social do trabalho.

Todavia, não há uma clareza nas orientações apresentadas pelas disciplinas, nas ementas ou conteúdo programático, se este tópico de ensino voltado para a segurança do trabalhador também aborda um viés crítico, que promova reflexões sobre as condições de trabalho do técnico em mecatrônica. No máximo, é possível pressupor que, se este viés já não se efetua é ao menos viável nestas disciplinas. Esta possibilidade se dá ao observar que na metodologia de ensino apresentada pelo documento é citado discussões e trabalhos em grupo como estratégias didáticas, procedimentos que viabilizam abordar o tema de forma problematizada.

Para que a formação humana integral apontada pelas intenções do PPC do curso Técnico em Mecatrônica se concretize, é necessário superar a fragmentação do conhecimento. Neste sentido, Ramos (2014) defende que a formação integrada deve ter a pretensão de superar o indivíduo fragmentado ao longo da História pela divisão social do trabalho, onde alguns devem executar enquanto outros devem pensar. A estruturação de um currículo com base na cultura, trabalho, ciência e tecnologia tornou-se uma iniciativa essencial para a superação de uma outra dicotomia ainda observada: uma formação para a tecnociência e outra para as humanidades. Na modalidade de ensino técnico integrado, espera-se uma formação que esteja amparada em uma capacitação de sujeitos plenos, com leitura crítica da realidade em que se encontram, aptos para o mercado de trabalho, mas também ancorada no entendimento do trabalho enquanto princípio educativo.

Portanto, a educação profissional não é meramente ensinar a fazer e preparar para o mercado de trabalho, mas é proporcionar a compreensão das dinâmicas sócioprodutivas das sociedades modernas, com as suas conquistas e os seus reveses, e também habilitar as pessoas para o exercício autônomo e crítico de

profissões, sem nunca se esgotar a elas (Ramos, 2014, p. 91).

Nesta perspectiva, a integração do ensino médio ao ensino técnico, sob uma abordagem CTS, propõe a articulação das disciplinas técnicas e propedêuticas fundamentadas na ciência, na tecnologia e na cultura, em uma busca de romper com dualidades estruturais ainda presentes na educação. Dualidade estas tão criticada pelos princípios educativos de muitos pensadores do campo da EPT (Rosa e Junior, 2022).

Em suma, verifica-se que ao longo do PPC do Curso Técnico em Mecatrônica há uma intencionalidade de viabilizar concepções do enfoque CTS no ensino das disciplinas técnicas, no entanto, ao direcionar a atenção para os detalhamentos destas disciplinas, nota-se uma apreciação ainda pequena ou muito diluída de temas que circundam estratégias de ensino CTS voltadas para a formação profissional. Portanto, há uma discrepância entre a intencionalidade formativa e a realidade curricular das disciplinas. Das duas disciplinas técnicas reavaliadas com potencialidades de se trabalhar temas CTS, esta viabilidade se deu de forma unidimensional, somente a temática da segurança no trabalho foi verificada como geradora de discussões mais contextualizadas e críticas.

Diante do exposto, acredita-se que uma proposta curricular de viés crítico, como proposto pelo enfoque CTS, são fundamentais para integrar aspectos técnicos, éticos, ambientais e sociais na formação do técnico em mecatrônica. Considera-se o curso Técnico em Mecatrônica um campo fértil para que esta proposta se viabilize de forma mais efetiva no planejamento didático das disciplinas técnicas, temas como automação e impactos no mundo do trabalho, questões de sustentabilidade na produção industrial, inovação e dependência tecnológica, podem ser considerados para esta proposta de formação integral.

4.4 Buscando compreender a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nas disciplinas técnicas do PPC do Curso Técnico em Produção de Moda

Com a implantação do CEFET-MG na cidade de Divinópolis em 1996 também se iniciou o Curso Técnico em Vestuário com a finalidade de formar profissionais para o trabalho nas confecções do município. Em 2010 o curso é substituído pelo Curso Técnico

em Produção de Moda, passados sete anos desta mudança, o agora Curso Técnico em Produção de Moda passa a ser oferecido na modalidade integrada respaldado pelas diretrizes do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNTC, 2016). A seguir é apresentada a ficha de identificação do curso com maiores detalhes.

Quadro 16- Ficha de identificação do Técnico em Produção de Moda

Denominação do Curso	Curso Técnico em Produção de Moda
Modalidade	EPTNM
Forma de acesso	Integrada
Título acadêmico conferido	Técnico em Produção de Moda
Eixo Tecnológico	Produção Cultural e Design
Carga horária total	3500 horas
Duração do Curso	3 anos
Turno de funcionamento	Diurno
Regime de matrícula	Anual
Data de criação do curso	1996 Resolução CD-041/2000
Sede	<i>Campus</i> Divinópolis

Fonte: PPC-Técnico em Produção de Moda; CEFET-MG-Divinópolis (2016)

Após sua revitalização, o curso passa a oferecer formação integrada entre educação profissional unida a uma formação geral do aprendiz. O PPC do Curso Técnico em Produção de Moda atualizou os conteúdos ministrados com a finalidade de acompanhar os avanços técnicos do setor da moda para a capacitação de trabalhadores aptos a atuar no âmbito regional e nacional em diferentes desenhos organizacionais. O documento acena para uma mudança dinâmica na formação do técnico deste ramo profissional.

O CEFET-MG *Campus* Divinópolis entende como necessidade primordial a orientação para o mundo do trabalho. Uma leitura desse mercado nos permite perceber que na medida em que avança a sociedade do conhecimento, novas oportunidades de trabalho são criadas, muitas vezes requisitando profissionais com experiências e competências que não são encontradas nas tradicionais

carreiras (PPC Técnico em Produção de Moda; CEFET-MG-Divinópolis;2016, p 6).

Seguindo em sua justificativa, o documento também afirma que os setores criativos são potencializadores do desenvolvimento urbano e regional por estimularem empregos de alta qualificação e a produção de bens com alto valor agregado.

Assim, o produtor de moda se insere diretamente em um campo profissional criativo, que está em larga ampliação, para exemplificar esta afirmação, o documento aponta que no estado de Minas Gerais há mais de 35000 empregos ligados diretamente ao setor criativo.

A cidade de Divinópolis e região conta com um número considerável de empresas no setor de confecções. Neste sentido, o técnico em produção de moda deve adquirir uma formação interdisciplinar, capaz de assimilar conhecimentos de viés prático, técnico, de caráter investigativo, além de desenvolver habilidades que o permita lidar com as demandas do mercado da moda. É esperado um profissional com perfil empreendedor, proativo e responsável eticamente, o curso apresenta uma proposta que intenta alinhar uma formação para o campo profissional sem ignorar uma aprendizagem plural. O técnico em produção de moda apresenta-se como um profissional capaz de transitar em ambientes de trabalho aderentes a contextos distintos.

O Técnico em Produção de Moda estará capacitado para trabalhar em todas as áreas ligadas ao estilo, produção, comunicação e criação de moda. Quanto às áreas de atuação, o Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos - CNCT (2016) estabelece que o Técnico em Produção de Moda apresenta possibilidades de atuar em empresas de confecção e varejo de moda; agências de publicidade, jornais, revistas, TV e internet; produtoras de eventos; escritórios de criação; profissional autônomo e empresas de atacado de moda (PPC-Técnico em Produção de Moda; CEFET-MG-Divinópolis;2016, p 11).

A organização curricular do Curso Técnico em Produção de Moda na modalidade integrada se estrutura por meio do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (2016), como mencionado, a oferta se dá ao longo de 3 anos com a exigência mínima de 200 dias letivos, conforme o inciso I do artigo 24 da lei nº 9394/96 referente a LDB. A proposta de ensino

se estrutura por meio da Base Nacional Comum, dividida em uma parte diversificada e uma parte específica. A parte específica referente a formação técnica conta com 800 horas de carga horária, enquanto a formação geral básica deve ser ministrada em 2400 horas, além das 300 horas de estágio supervisionado.

Diante do cenário em que se apresenta o Curso Técnico em Produção de Moda, o trabalho se debruça novamente sobre as disciplinas técnicas oferecidas com o intuito de verificar em que medida são contempladas concepções CTS em sua efetivação.

No primeiro ano do ensino médio são ofertadas três disciplinas técnicas: Tecnologia de Materiais Aplicados à Moda, História da Moda e Tendências e Técnicas de Ilustração de Moda, onde a última disciplina citada passa a fazer parte da grade curricular a partir de 2019, inserida no lugar da disciplina Tecnologia da Produção que foi remanejada para o segundo ano do curso, feito esta observação, a seguir são apresentadas para apreciação as ementas destas disciplinas.

Quadro 17 – Disciplinas técnicas ofertadas no 1º ano do ensino médio no Curso Técnico em Produção de Moda

Disciplina: Tecnologia de Materiais Aplicados à Moda Carga horária semanal: 2 horas/aula Carga horária total: 80 horas/aula. Ementa Indústria da moda; principais tipos de matérias – primas; Aviamentos funcionais e decorativos; Sustentabilidade e moda. Disciplina de caráter prático
Disciplina: História da Moda e Tendências Carga horária semanal: 2 horas/aula Carga horária total: 80 horas/aula. Ementa: A disciplina abrange a introdução a arte, história da moda e da indumentária; incorporando o ciclo mercadológico da moda na atualidade; além das pesquisas de tendências e espírito do tempo. Disciplina de caráter teórico

Disciplina: Técnicas de Ilustração de Moda

Carga horária semanal: 2 horas/aula

Carga horária total: 80 horas/aula.

Ementa: Percepção visual e estudo de cores; Aplicação de técnicas de ilustração de moda; Aplicação de materiais diversos ilustração; Desenvolvimento da criação de produtos de moda.

Disciplina de caráter prático

Elaborado pelo autor /Fonte: PPC-Técnico em Produção de moda; CEFET-MG-Divinópolis (2016)

O Curso Técnico em Produção de Moda, diferentemente dos anteriores, já em seu primeiro ano, apresenta uma aproximação destacável do enfoque CTS e suas perspectivas de ensino. A análise identificou uma preocupação em seu currículo com a questão ambiental em duas das três disciplinas ofertadas pelo curso, todas inseridas no contexto da categoria *C3-Sustentabilidade*, que analisa temas e propostas de ensino atreladas as questões ambientais. A tabela 3 detalha tais achados.

Tabela 3 – Categorias de análise encontradas no PPC do Curso Técnico em Produção de Moda

Disciplina	Trecho PPC/unidade de contexto	Unidade de registro	Categoria encontrada
Tecnologia de Materiais Aplicados à Moda	Trecho1: “obter conhecimentos básicos sobre os principais problemas ambientais provocados pela indústria da moda, assim como as diferentes formas de saná-los.” p.66	Problemas ambientais	C3-Sustentabilidade
	Trecho 2: “Conceito de sustentabilidade” p.66	Sustentabilidade	C3-Sustentabilidade
	Trecho 3: “Ciclo de vida dos produtos de Moda” p.66	Ciclo de vida produtos	C3-Sustentabilidade
	Trecho 4: “Os cinco Rs” p.66	5Rs	C3-Sustentabilidade
	Trecho 5: “Consumo e Moda responsável” p.66	Consumo responsável	C3-Sustentabilidade
Técnicas de Ilustração de	Trecho 1: “Pesquisa de materiais alternativos e sustentáveis para aplicação no desenho do vestuário	Materiais sustentáveis	C3-Sustentabilidade

Elaborado pelo autor

Como é possível observar, a disciplina *Tecnologia de Materiais Aplicados à Moda* estipula como um de seus objetivos formativos a aquisição de conhecimentos sobre os principais problemas ambientais causados pelo segmento da moda, o que traz um aporte crítico e reflexivo para o técnico em produção de moda, atrelando a formação instrumental deste profissional a uma formação de análise crítica da própria prática no trabalho. É interessante apontar que, para além da discussão dos problemas, o texto afirma que este esclarecimento deve vir atrelado a um ensino propositivo, nesta disciplina, maneiras de amenização ou resolução de problemas devem ser trabalhadas, explicitado pelo trecho: “[...] assim como as diferentes formas de saná-los.”

Esta perspectiva de ensino se aproxima do enfoque CTS, Santos (2012) esclarece que o movimento CTS já contempla esta preocupação com o meio ambiente desde seus primórdios, já que esta abordagem nasce também como uma resposta a degradação ambiental e agravamento dos problemas sociais advindos dela, por isso, alguns autores deste campo de estudo enfatizam o uso da sigla CTSA, para destacar a letra A (Ambiente), reafirmando o compromisso do movimento com as questões socioambientais. Na formação do técnico em produção de moda esta preocupação é bem demarcada em seu PPC. O detalhamento do conteúdo programático da disciplina apresenta a “Unidade 4” intitulada “Sustentabilidade e Moda”, todos os seus subtópicos são explicitados pelos trechos 2,3,4 e 5 na tabela 3, os subtópicos apresentados se atrelam a ideia de se trabalhar questões incômodas ligadas ao mundo profissional do técnico em produção de moda e os impactos ambientais, há também a preocupação de se trabalhar questões que possam fomentar resoluções para estes impactos, lidando com consumo responsável, ciclo de vida de um produto, etc.

Esta consideração educativa na formação técnica mostra uma atenção com aspectos que impactam na capacitação de um profissional atento as questões ambientais, vinculando a esta formação aportes de educação ambiental e do enfoque CTS, e se alinhando a uma formação integrada no domínio da EPTNM. Portanto,

[...] tais aproximações resultam na tentativa de articular os dois campos preponderando um ensino que apresente compromisso social, que promova formação crítica e cidadania ativa com ideais democráticos de participação social, que problematize situações reais e contextualize-as, que possibilite tomadas de decisão sobre ciência (C), tecnologia (T) e meio ambiente vislumbrando horizontes de transformação e de superação de percepções que sustentam o mito da superioridade da C e T (Barros; Cavalcanti, 2023, p. 11).

Na disciplina *Técnicas de Ilustração de Moda*, este viés sustentável se repete. Na disposição de seu conteúdo programático, na “Unidade 3”, o tópico apresentado no “trecho 1” da tabela 3, demonstra uma preocupação com um trabalho didático que capacite o técnico em produção de moda para a pesquisa de materiais “alternativos” e “sustentáveis” para a aplicação no vestuário e acessórios de moda. Isso indica que a sustentabilidade não é tratada como tópico isolado, mas como um princípio que deve se integrar no processo criativo.

Barros e Cavalcanti (2023) afirmam que esta perspectiva se amplia quando pensada na esfera da educação ambiental crítica, ao se debruçar sobre os problemas ambientais e suas possíveis resoluções, pode-se avaliar que esta análise está entrelaçada com questões sociais, econômicas, políticas e culturais, superando abordagens meramente técnicas e naturais.

Diante das observações apontadas, o trabalho segue na análise das disciplinas técnicas oferecidas pelo curso no 2º ano de formação, ao todo são observadas 4 disciplinas: Gestão e Empreendedorismo, Tecnologia da Produção, Composição Criativa e Fotografia e Computação Gráfica Aplicada à Moda.

Quadro 18 – Disciplinas técnicas ofertadas no 2º ano do ensino médio no Curso Técnico em Produção de Moda

Disciplina: Gestão e Empreendedorismo

Carga horária semanal: 2 horas/aula

Carga horária total: 80 horas/aula.

Ementa Fundamentos da Administração. Gestão de Pessoas; Gestão Financeira; Gestão da Produção; Introdução ao Empreendedorismo; Habilidades Empreendedoras;

O Empreendedorismo e o Mercado; Plano Estratégico; Plano de Negócios. Disciplina de caráter teórico
Disciplina: Tecnologia da Produção Carga horária semanal: 2 horas/aula Carga horária total: 80 horas/aula. Ementa: Segurança no trabalho; Treinamento em máquina de costura; Costurabilidade. Tipos de costura; Pontos de costura; Formas e volumes. Disciplina de caráter prático
Disciplina: Composição Criativa e Fotografia Carga horária semanal: 2 horas/aula Carga horária total: 80 horas/aula. Ementa: Fotografia de Moda; Composição Criativa; Fotografia na Prática; Produção e Fluxo de Trabalho; Planejamento de Campanha. Disciplina de caráter prático
Disciplina: Computação Gráfica Aplicada à Moda Carga horária semanal: 2 horas/aula Carga horária total: 80 horas/aula. Ementa: Aplicação de software de vetorização aplicado à moda; Aplicação de imagens bitmap ao desenvolvimento de produtos e ilustração de moda; Aplicação de imagens bitmap e vetorial ao desenvolvimento de produtos e ilustração de moda. Disciplina de caráter prático

Elaborado pelo autor /Fonte: PPC-Técnico em Produção de moda; CEFET-MG-Divinópolis (2016)

A análise das disciplinas do 2º ano, detalhadas no Quadro 18, revela uma continuidade na incorporação do enfoque CTS, porém com uma mudança de ênfase. No segundo ano de ensino, foi possível observar que a disciplina de *Tecnologia da Produção* apresentou potenciais aproximações com o enfoque CTS. A tabela abaixo apresenta a

sistematização dos achados na disciplina.

Tabela 4 – Categorias de análise encontradas no PPC do Curso Técnico em Produção de Moda

Disciplina	Trecho PPC/unidade de contexto	Unidade de registro	Categoria encontrada
Tecnologia da Produção	Trecho1: “Aplicar hábitos de segurança no posto de trabalho.” p.69	Segurança no trabalho	C2- Formação Crítica
	Trecho 2: “Cuidados pessoais” p.70	Cuidados	C2- Formação Crítica
	Trecho 3: “Equipamentos de Proteção Individual” p.70	Proteção	C2- Formação Crítica

Elaborado pelo autor

Diferentemente do primeiro ano de curso, onde se averiguou uma prevalência da categoria 3, ligada as questões ambientais e de sustentabilidade, no segundo ano do curso a disciplina *Tecnologia da Produção* apresentou uma predominância de aspectos de ensino voltados para a categoria *C2- Formação Crítica*, todas vinculadas às questões de segurança no trabalho.

Na ementa da disciplina é apresentado o tópico, “Segurança do Trabalho”, uma busca por maiores detalhamentos acerca da proposta de ensino mostrou que na descrição do “Programa das disciplinas”, em seu conteúdo programático, é apresentado uma das unidade de ensino denominada “Segurança no Trabalho”, estes apontamentos sugerem deduzir que há uma dimensão de formação para o técnico em produção de moda que contempla uma preocupação com a integridade do trabalhador, isto se verifica nos termos explícitos do documento desta mesma unidade de ensino em subtópicos como “cuidados pessoais”, “equipamento de proteção individual”, e de forma complementar, um dos objetivos da disciplina almeja que o trabalhador adote hábitos de segurança em seu ambiente de trabalho, no entanto, cabe também o questionamento, se esta abordagem não enseja uma dimensão que visa apenas a manutenção de uma força de trabalho produtiva atuante e a redução de custos com acidentes em um contexto de trabalho no sistema capitalista.

Desta forma, a disciplina *Tecnologia da Produção* estabelece uma apreciação do ensino médio integrado em contraponto ao modelo educacional tradicional na EPTNM, ao

apontar que a formação não pode ser atrelada apenas ao imediatismo desejado pelo mercado de trabalho e seu vínculo com a formação para o trabalho produtivo, deve haver espaço para a reflexão crítica sobre a própria prática e as condições nas quais o trabalho se estabelece, assegurando também a dignidade profissional e a integridade física do trabalhador (Jesus, Santos, 2020).

A dimensão CTS pode se estabelecer na disciplina *Tecnologia da Produção* por permitir uma visão ampliada sobre a qualificação no campo do trabalho técnico-científico. Jesus e Santos (2020) indicam que este olhar ampliado se assenta ao admitir uma proposta de ensino que enseja inserir os fundamentos éticos e sociais as finalidades e implicações da formação técnica. A disciplina *Tecnologia da Produção*, ao apresentar como um de seus objetivos, uma formação que reforce a adoção de hábitos de segurança, demarca a necessidade de capacitar profissionais sob a ótica de fundamentos científicos do trabalho produtivo sem excluir uma formação que repense as relações homem, trabalho, ciência e tecnologia.

Na sequência do estudo das disciplinas técnicas apresentadas pelo PPC do Técnico em Produção de Moda, observa-se que no último ano o aprendiz deve cursar Laboratório de Produção e Criação, Marketing de Moda e Vitrinismo, Produção para Editorial e Publicidade e Projeto Prático em Moda. Todas as disciplinas apresentam suas ementas detalhadas no quadro a seguir.

Quadro 19 – Disciplinas técnicas ofertadas no 3º ano do ensino médio no Curso Técnico em Produção de Moda

Disciplina: Laboratório de Produção e Criação Carga horária semanal: 2 horas/aula Carga horária total: 80 horas/aula. Ementa Planejamento do produto de moda; Pesquisa e utilização de materiais tradicionais e alternativos na criação de produtos de moda; Experimentações criativas de confecção de produto de moda. Disciplina de caráter prático
Disciplina: Marketing de Moda e Vitrinismo

Carga horária semanal: 2 horas/aula Carga horária total: 80 horas/aula. Ementa: Marketing; Planejamento estratégico e processo de marketing; Plano de Marketing; A cadeia de fornecimento na moda; Moda e consumo; O Marketing e o comportamento do consumidor; Administração do ponto de venda; Noções básicas de vitrinismo; Vitrinismo. Disciplina de caráter teórico
Disciplina: Produção para Editorial e Publicidade Carga horária semanal: 2 horas/aula Carga horária total: 80 horas/aula. Ementa: Processos de criação em publicidade: comunicação visual, argumentos e roteiros da produção gráfica; Preparação, desenvolvimento e análise de produções publicitárias; Criação de projetos gráficos promocionais e institucionais impresso, digital ou eletrônico em toda sua concepção. Disciplina de caráter prático
Disciplina: Projeto Prático em Moda Carga horária semanal: 2 horas/aula Carga horária total: 80 horas/aula. Ementa: Introdução à pesquisa de produtos de moda; Metodologia de pesquisa de produtos de moda, Planejamento de produtos de moda; Desenvolvimento e apresentação do projeto. Disciplina de caráter prático

Elaborado pelo autor /Fonte: PPC-Técnico em Produção de Moda; CEFET-MG-Divinópolis (2016)

Nas disciplinas oferecidas no último ano do curso não foram encontrados elementos que acenassem de maneira direta para as concepções CTS na educação, no entanto, cabem alguns adendos, a disciplina *Laboratório de Produção e Criação* apresenta em seu conteúdo programático a “Unidade 2” intitulada “Pesquisa e Utilização de Materiais

Tradicionais e Alternativos de Produtos de Moda”. O título pode sugerir um maior aprofundamento nas questões abarcadas pela categoria 3 da análise aqui proposta, mas uma averiguação nos subtópicos da unidade de ensino não evidenciou um direcionamento explícito para questões socioambientais.

Outro apontamento semelhante é encontrado na disciplina *Marketing de Moda e Vitrinismo*, em seu conteúdo programático, a “Unidade 1 – Marketing” tem um de seus subtópicos “ciclo de vida do produto da moda”, ainda que esta temática possa apresentar possibilidades pedagógicas que se inserem no enfoque CTS, não foi possível elencar apontamentos que vão nesta direção. O ciclo de vida de um produto da moda, nesta disciplina apresenta-se de forma ambígua, pode tanto acenar para um ensino voltado para os aspectos mercadológicos quanto para impactos ambientais e sociais de um determinado bem de consumo, não sendo possível distinguir esta faceta dúbia pela análise documental.

Em síntese, o PPC do Curso Técnico em Produção de Moda apresenta disciplinas técnicas com aproximações da perspectiva de ensino que permeia o enfoque CTS, principalmente nos dois primeiros anos de curso, há também uma clara apreensão de visões comuns entre a proposta formativa do técnico em produção de moda e a abordagem CTS na preocupação com temáticas ambientais.

4.5 Análise dos resultados: notas acerca das concepções CTS nos PPCs dos Cursos Técnicos Integrados do CEFET-Divinópolis

A análise empreendida até aqui teve como objetivo central mapear aspectos e concepções de um ensino pautado na Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no âmbito da EPTNM, esta busca ensejou extrair tais aspectos dos PPCs dos cursos técnicos de nível médio da modalidade integrada, em especial, buscou-se compreender como as disciplinas técnicas se apresentam nestes documentos e quais pontos são dedutíveis de uma aproximação com as ideias emancipatórias de um ensino integrado. Consequentemente, sustenta-se a afinidade existente entre um ensino pautado pelo enfoque CTS e a formação crítica para o mundo do trabalho em detrimento da formação estrita para o mercado de trabalho.

Retomar uma perspectiva de ensino integrado está no cerne da discussão proposta por Moura (2014) ao afirmar que neste aspecto necessita-se repensar o próprio modelo de sociedade vigente, inserida em uma lógica onde uma minoria acessa benefícios e direitos em detrimento de uma gama populacional que não se encaixa neste contexto, para o autor, esta concepção de maior inclusão social, no âmbito da educação, resulta

[...] em conceber o direito a uma formação em que os aspectos científicos, tecnológicos, humanísticos e culturais estejam incorporados e integrados. Assim, os conhecimentos das ciências denominadas duras e os das ciências sociais e humanas serão contemplados de forma equânime, em nível de importância e de conteúdo, visando a uma formação integral do cidadão autônomo e emancipado. (Moura, 2014, p. 44).

Os 3 PPCs dos cursos técnicos analisados articulam em alguma medida temáticas de ensino que integram diferentes dimensões do conhecimento. De modo geral, os resultados apontam para uma presença heterogênea das concepções CTS, com significativa variação entre os cursos:

PPC do Curso Técnico em Informática: apresentou aproximação de 3 das 4 categorias de análise, demonstrando maior diversidade temática (*C1- Tecnologia e Sociedade, C2- Formação Crítica e C4- Interdisciplinaridade*), principalmente no último ano de curso.

PPC do Curso Técnico em Produção de Moda: na análise empreendida, foi o que apresentou mais disciplinas técnicas com aproximações do enfoque CTS e em anos distintos, mostrando aspectos voltados para a preocupação com a segurança do trabalhador (*C2- Formação Crítica*) e uma ampla predominância da categoria (*C3- Sustentabilidade*) na formação técnica, assentada nas preocupações socioambientais.

PPC do Curso Técnico em Mecatrônica: foi possível verificar aspectos menos abrangentes da presença de concepções CTS, havendo uma prioridade para questões voltadas para a segurança do trabalhador nas disciplinas técnicas (*C2- Formação Crítica*).

Uma busca mais ampla nos PPCs dos cursos Técnico Integrados, mostrou que, na

disciplina da formação geral “Sociologia”, ofertada em 4 horas/aula semanais no último ano dos cursos, há um espaço considerável para tratativas educacionais voltadas para o mundo do trabalho sob um olhar que se aproxima de uma perspectiva CTS. Tomando como exemplo o PPC do curso Técnico em Mecatrônica, um dos objetivos desta disciplina é “entender a vida social, a interação social, principalmente o mundo do trabalho, relacionando-o ao funcionamento dos grupos sociais;” (PPC-Técnico em Mecatrônica/CEFET-Divinópolis, p.173, 2016). Em seu conteúdo programático, a Unidade 4 intitulada “Neoliberalismo e Mundo do Trabalho” apresenta tópicos de ensino que lidam com temáticas ligadas a crise capitalista e ascensão neoliberal, trabalho e alienação, taylorismo, fordismo, toyotismo etc. Este recorte demonstra que temáticas do mundo do trabalho não são ignoradas na formação do técnico em mecatrônica, mas a ausência de um maior número de categorias CTS nas disciplinas técnicas do curso pode ser um indicativo de que as dimensões de um ensino plural, de base mais crítica e contextualizada, se acumulam no conteúdo das disciplinas da base comum em detrimento das disciplinas técnicas, demonstrando uma dissociação entre estes segmentos na modalidade integrada.

Salienta-se, portanto, a possibilidade de ampliação e diversificação de temáticas pertinentes ao enfoque CTS nas disciplinas técnicas dos 3 cursos, o que coaduna com o modelo de ensino médio integrado.

De acordo com Bazzo (2019) é um equívoco conceber o enfoque CTS como uma proposta de ensino do campo técnico e científico com incremento de conteúdo educacional advindo das ditas ciências humanas na forma de um mero verniz, aderido por aqueles pouco atentos às demandas pragmáticas do mundo competitivo e neoliberal. Para este autor, a questão é mais complexa, é necessária uma mesclagem de saberes capazes de demonstrar, principalmente para os educandos de nível médio, que a intersecção entre ciência, tecnologia e sociedade é incontornável para se compreender o mundo.

Não se trata de uma disputa para se decidir o grau de importância de diferentes áreas do conhecimento humano, em uma decisão entre o técnico e o humano, ambos têm sua relevância, quanto a esta questão, Bazzo (2019, p. 79) se posiciona da seguinte maneira.

“O que se pretende, na realidade é alcançar uma compreensão cada vez mais sofisticada dos mecanismos internos e externos da C&T e, por extensão, das profissões técnicas, situando-as no contexto de uma interpretação de ambas como processos sociais-históricos, econômicos, político e cultural. Há uma necessidade, portanto, de se verificar, em algumas situações o caráter ambiental e socialmente destrutivo de muitas das atividades inerentes a esse processo.

Esta compreensão formativa aponta para a necessidade de uma educação profissional capaz de promover acesso aos conhecimentos da tecnociência contemporânea, onde sua completude só será alcançada ao também permitir uma aprendizagem crítica sobre a hegemonia de interesses e disputas travadas por diferentes grupos sociais ao longo do tempo, como meio de compreensão das ideias, crises e problemas de uma sociedade, e a partir desta reflexão, pensar novas alternativas de construção de conhecimento técnico-científico voltados para interesses sociais mais abrangentes (Moura, 2014).

Nesse sentido, os PPCs dos cursos técnicos analisados neste trabalho, em suas propostas de ensino explícitas ou implícitas, em seu ementário, programa das disciplinas e seus conteúdos programáticos, aparentam sinalizar, mesmo atrelados as contradições iminentes da formação profissional em um contexto neoliberal, maiores aberturas para concepções de ensino dentro de uma perspectiva CTS. Contudo, como já delineado, esta observação não deve ser romantizada ou encarada como panaceia. Conforme alertam Rosa e Junior (2022), a implementação de um currículo voltado para uma abordagem do enfoque CTS no campo das disciplinas técnicas da EPTNM exige esforço e bom senso para se perceber em quais contextos, realidades e públicos este enfoque é mais aplicável, além de exigir diálogo para que os atores educacionais e educandos possam compreender as propostas de ensino que fogem do escopo de um currículo tradicional.

Neste interim, importa elucidar que trabalhar a formação profissional balizada pelo enfoque CTS é conceber uma ideia de currículo distante da visão de senso comum, onde este documento não se delimita a apontar as disciplinas de um curso, os objetivos de aulas, métodos de ensino e avaliação. Logo, concorda-se com Rosa e Junior (2022) ao indicarem que um currículo também denota a inclusão de dimensões sociais, econômicas, políticas e culturais, sem ignorar as forças, interesses e inclinações ideológicas daqueles

que o constroem, neste ponto, a leitura dos 3 PPCs estudados demonstra que suas concepções curriculares não se limitam totalmente à visão trivial.

Outro apontamento possível referente à análise dos PPCs dos cursos técnicos integrados do CEFET-MG demonstra o caráter pendular dos documentos, oscilam entre uma perspectiva mais tradicional e assentada na demanda de formação profissional no molde neoliberal e entre seu viés mais emancipatório em vista de uma educação integral. Cabe ressaltar que este apontamento não é um fenômeno exclusivo da instituição ou da EPTNM, ele é observável de forma ampla no campo educacional, porém, o objetivo deste trabalho não tem a pretensão de esgotar as várias tratativas possíveis acerca do debate desta questão, em função do interesse primário apontado (avaliar as concepções CTS na EPTNM por meio de seus Projetos Pedagógicos de Curso), prioriza-se uma maior descrição do que se corrobora até aqui ao pensar uma proposta educacional atrelada a um viés curricular crítico em contraponto a uma proposta tradicional, onde a primeira proposta se alinha ao enfoque CTS e é a vertente pela qual é desejável deslocar tal movimento pendular dado o horizonte de formação integral na EPTNM.

Soares e Costa (2021), salientam a existência de concepções curriculares distintas, das quais se destacam a teoria curricular tradicional, crítica e pós-crítica.

Um currículo tradicional se vale de uma racionalidade tecnicista, onde os aprendizes devem internalizar um aprendizado pautado na lógica capitalista, há uma compreensão de neutralidade no ensino e no discurso docente, os conteúdos disciplinares são verticalizados e escolhidos de forma utilitarista. Em contraponto ao currículo tradicional, a teoria crítica do currículo denuncia a visão tecnicista e utilitarista da aprendizagem, objetiva buscar processos de ensino emancipatórios, problematiza os conteúdos e suas intenções de ensino. Por fim, a teoria pós-crítica traz para o contexto de ensino as dimensões que diferenciam os sujeitos (gênero, orientação sexual, raça) e rebate o discurso ideológico preconceituoso e excludente, reafirmando a cidadania de todos (Soares, Santos, 2021).

No que tange a este trabalho, parte-se da ideia de que a teoria crítica oferece aportes para uma prática de ensino-aprendizagem reflexiva, capaz de promover um aprendizado dialético, no âmbito da formação profissional, se materializa em opções pedagógicas que permitem a reflexão e a tomada de decisão consciente. Por isso,

apregoa-se que esta cosmovisão educativa pode se ancorar nos fundamentos educacionais do enfoque CTS como ferramenta pedagógica complementar a educação profissional integral de viés emancipatório, possibilitando agregar um ganho qualitativo ao campo da EPTNM nos cursos técnicos do CEFET-MG, campus Divinópolis.

5. PRODUTO EDUCACIONAL

Em sua origem, as políticas educacionais do país direcionadas à educação profissional contemplavam apenas um ensino de nível básico. No entanto, políticas mais recentes têm apontado avanços que atentam para uma formação também em nível superior, inclusive na modalidade *stricto sensu* (Leite, 2017). Nesta mesma direção, a Portaria nº 389 de 23 de março de 2017 do Ministério da Educação (MEC), em seu artigo 1º, institui no âmbito da pós-graduação *stricto sensu*, a modalidade de mestrado e doutorado profissional.

Portanto, de acordo com o Regulamento Geral do Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (2022) disponibilizado pelo site da coordenação do polo CEFET-MG, esta pesquisa se estabelece no Programa de Pós-graduação *stricto sensu* em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), na modalidade de mestrado profissional, subordinada a área de Ensino e reconhecido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), do Ministério da Educação.

Ribeiro (2023) afirma que: “[...] uma das diferenças apresentadas entre o programa tradicional de mestrado e o mestrado profissional é que, além da dissertação, há a necessidade da apresentação de um produto educacional como resultado da pesquisa.” Apontamento que também é elucidado pelo Regulamento Geral deste programa de mestrado:

Art. 2º O ProfEPT tem como objetivo geral proporcionar formação em Educação Profissional e Tecnológica, **visando tanto à produção de conhecimentos como ao desenvolvimento de produtos**, por meio da realização de pesquisas que integrem os saberes inerentes ao mundo do trabalho e ao conhecimento sistematizado (Regulamento Geral ProfEPT, 2022, p. 2, grifo nosso).

Em 2019, se concretiza uma melhor compreensão acerca do que seria um Produto Educacional (PE), é o que aponta Rizzatti et al (2020). De acordo com a deliberação da Área de Ensino emitida no Seminário de Meio Termo, um PE é

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. A dissertação/tese deve ser uma reflexão sobre a elaboração e aplicação do produto educacional respaldado no referencial teórico metodológico escolhido (BRASIL, 2019a, p. 15).

O produto educativo, como versado até aqui, é fator indissociável da dissertação. Assim sendo, ao se pensar um produto educacional como parte da pesquisa, nos termos apresentados por Kaplún (2003, p. 46), tem-se “[...] um objeto que facilita a experiência de aprendizado; ou, se preferirmos, uma experiência mediada para o aprendizado.” Algo que transcende a materialização de uma ferramenta ou prática educativa, mas que tem a capacidade de propiciar uma aproximação de uma vivência de aprendizagem, com viabilidade para “[...] enriquecimento em algum sentido: conceitual ou perceptivo, axiológico ou afetivo, de habilidades ou atitudes etc” (Kaplún, 2003, p. 46).

A construção do material educativo perpassa etapas temáticas complementares, inicialmente o eixo conceitual se encarrega de selecionar os conteúdos e estruturá-los enquanto objetos de aprendizagem, o eixo pedagógico se encarrega de traçar um ponto inicial e uma meta a ser alcançada pelo aprendiz por meio de um caminho preconcebido, e por fim, o eixo comunicacional se encarrega de estabelecer uma aproximação do destinatário, atentando-se para a identidade visual, linguagem que será utilizada, para que tais elementos estejam coerentes com o público a que se destinam (Kaplún; 2003)

5.1 A Sequência didática como um produto educacional

O produto educacional sugerido até então, enquanto reflexão acerca do enfoque CTS no contexto da EPT, se materializa em uma sequência didática (SD) intitulada *Abordagem do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nos cursos técnicos da EPTNM*. A principal finalidade deste produto educativo acena para a contribuição, no campo da EPTNM, da consolidação de práticas educativas que possam aproximar e favorecer uma educação crítica e contextualizada, de viés integrador, contemplando aspectos da natureza da ciência e possíveis controvérsias sociocientíficas.

Na concepção de Zabala (1998), há sempre um necessário planejamento metodológico para qualquer prática educativa que se vislumbre executar. Ainda em concordância com seus apontamentos, o mediador da aprendizagem deve ter em mente

os motivos e implicações para se adotar tal proposta de ensino.

Portanto, os achados da pesquisa tiveram grande relevância na consolidação do artefato educacional, afinal, retomando uma proposta inicial apresentada, os elementos de uma SD corroboram com “[...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (Zabala, 1998, p.18).

Alinhada a ordenação das atividades de ensino, a estruturação visual da SD também foi idealizada para que a sua leitura pudesse ser feita de forma eficiente e objetiva quanto as etapas pensadas para o processo de ensino-aprendizagem, garantindo-se assim dinamicidade na apreensão da proposta, matendo coerência visual em todas as páginas do material.

Figura 4 - Elementos visuais da Sequência Didática



Fonte: Elaborado pelo autor.

Pensar práticas educativas que contribuam para uma educação no campo da EPT, em sua abordagem da ciência e da tecnologia conjugada ao trabalho produtivo, requer reconhecer que uma abordagem tecnicista dos conteúdos se torna necessária em certa medida, um debate qualificado para a melhoria desta proposta visa o reconhecimento de que tal abordagem é necessária, mas também insuficiente para que se atinja muitos dos objetivos educacionais estabelecidos para esta modalidade de ensino. Caso se adote uma proposta educativa restrita a um aprendizado unilateral, há o risco de se reduzir a contribuição do ambiente escolar na formação dos sujeitos (Conrado; Nunes-Neto, 2018).

A consideração da SD, no contexto proposto, não se anuncia como material capaz de substituir as disciplinas técnicas, mas objetiva traçar um aprendizado para além deste conteúdo, que possa lhe imprimir um viés crítico e integrador, na perspectiva de ofertar um ganho qualitativo na formação de cunho técnico-científico.

Sob este viés, a SD tem potencial de viabilizar atividades integradoras dentro de um plano de ação direcionado para a superação da fragmentação dos conteúdos, onde se pressupõe um ensino permeado por maior abertura ao pensamento crítico e reflexivo, subsidiando a formação de um sujeito socialmente responsável (Cezimbra, 2021).

Entende-se, pois, que é possível organizar temas e conteúdos simples e fundamentais em uma sequência didática bem estruturada antes de abordar temas mais complexos, priorizando a sucessão lógica dos conteúdos que facilitam o entendimento do aluno, uma vez que o aprendizado segue uma sequência total das atividades que ocorrem de maneira progressiva, contribuindo para uma maior compreensão dos temas pelos educandos. Uma sequência didática bem estruturada pode favorecer um encadeamento de grandes temas correlatos, evidenciando a ligação que existe entre as grandes áreas de uma disciplina ou até mesmo, em um horizonte mais amplo, envolvendo diferentes áreas do conhecimento (Ugalde; Roweder, 2020, p. 3).

Portanto, ressalta-se que, a proposta de SD elaborada, se apoia na perspectiva do enfoque CTS balizado pelas Controvérsias ou Questões Sociocientíficas (QSC). Para Krupczak e Aires (2019) elas se apresentam como temas controversos que gravitam questões éticas e morais relacionadas a ciência e a tecnologia, e como estas questões se associam a dinâmica social.

Em síntese, as QSC “[...] incluem discussões, controvérsias ou temas diretamente

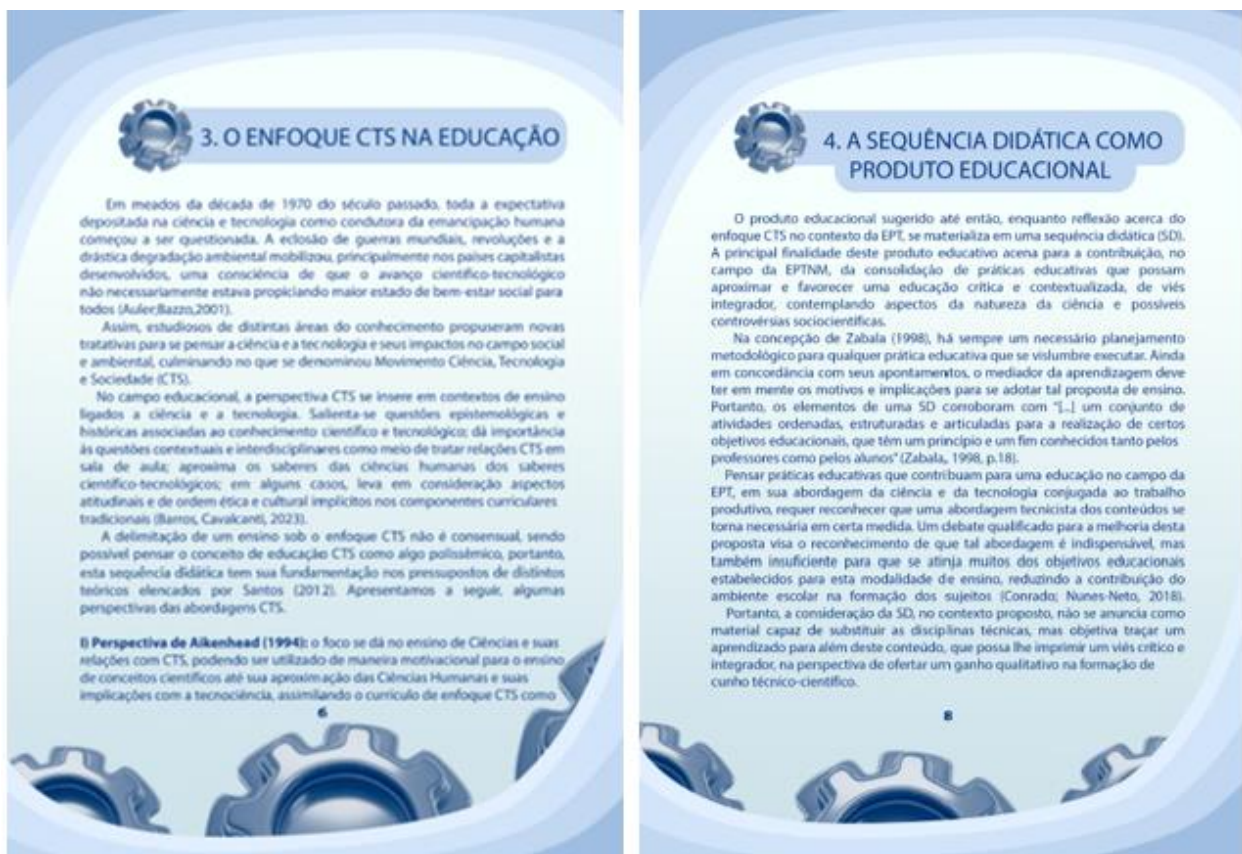
relacionados aos conhecimentos científicos e/ou tecnológicos que possuem um grande impacto na sociedade” (Martínez Pérez, 2012, p. 59).

Para Hodson (2013, p. 27):

Um argumento convincente para proporcionar aos estudantes oportunidades para enfrentar as Questões Sociocientíficas (QSC), no currículo de ciências e tecnologia, pode ser construído sobre a base de que isto motiva os estudantes, personaliza a aprendizagem, melhora a aprendizagem de conteúdos científicos, contextualiza o entendimento da Natureza da Ciência (NdC) ou Nature of Science (NoS) e envolve os estudantes em situações baseadas em problemas reais, que auxiliam o desenvolvimento de habilidades de pensamento de ordem superior.

Diante da reflexão proposta, a SD também apresenta considerações acerca da perspectiva educacional na qual a prática educativa se ancora, trazendo esclarecimento aos educadores acerca do enfoque CTS e da estruturação das atividades.

Figura 5 – Apresentação de fundamentos teóricos da sequência didática



Fonte: Elaborado pelo autor

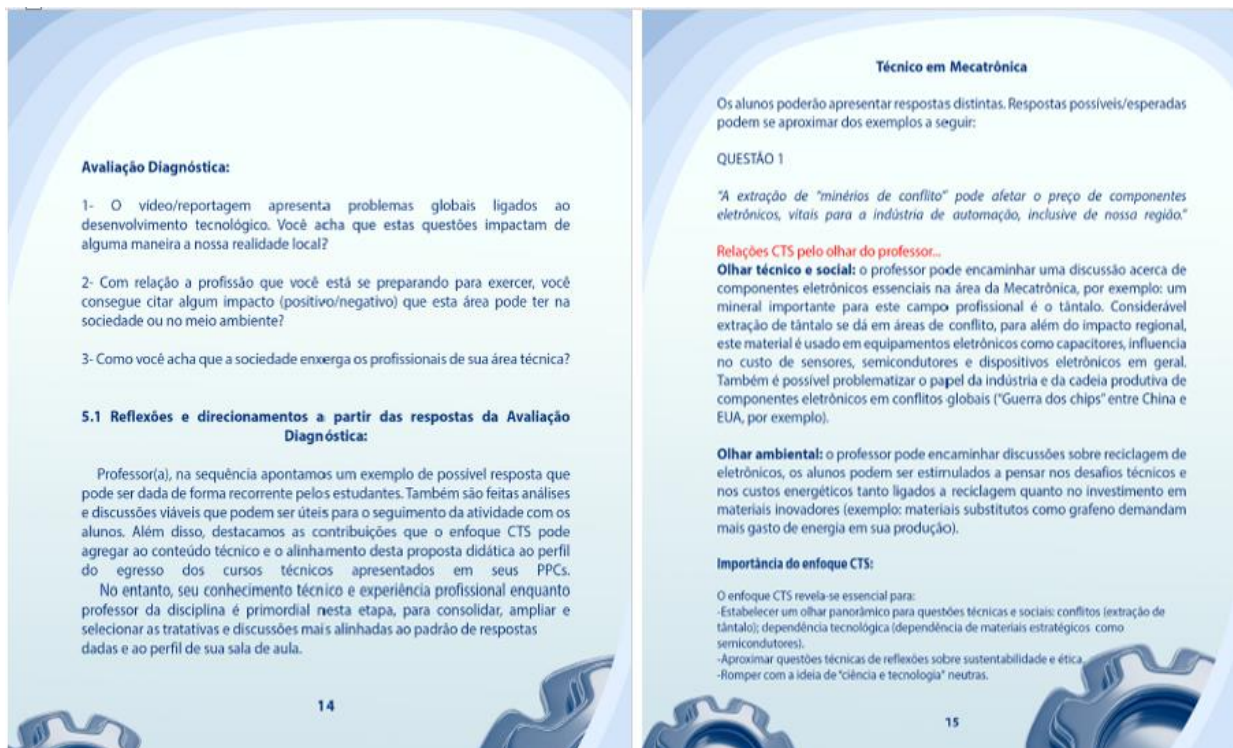
Funari (2023) em acordo com Zeidler et al (2005), explicita a importância de se compreender que proposta educativas para o século XXI devem considerar em suas formatações aspectos direcionados a tomada de decisões, o que demanda análise, síntese e avaliação de informações sob uma ótica que necessita de um raciocínio ancorado em aspectos morais e éticos, quase sempre problematizados por QSC.

A problematização da ciência e da tecnologia em contextos educacionais por meio do enfoque CTS via QSCs pode viabilizar uma formação de cidadãos mais conscientes, capazes de melhor compreensão da sociedade em que se inserem (Castañeda; Pérez, 2018). Pressupõe-se que esta proposta pode ser também direcionada para a formação de sujeitos socialmente responsáveis em um contexto de EPT.

Pelos motivos apresentados, a SD também traz um suporte aos mediadores da aprendizagem interessados em sua aplicação. O tópico denominado *“Reflexões e direcionamentos a partir das respostas da avaliação diagnóstica”* apresenta possíveis questões de análise que podem ser trabalhadas pelo professor diante das respostas e apontamentos levantados pelos discentes, este auxílio é encontrado em subtópico intitulado *“Relações CTS pelo olhar do professor”*. Procura-se também trazer uma elucidação das contribuições da atividade na formação dos estudantes ressaltando a importância da incorporação do enfoque CTS, sua pertinência e coerência com os PPCs dos cursos técnicos em seção denominada *“Pertinência da atividade proposta com o perfil do egresso”*. Por fim, no campo *“Para não finalizar”* são apontadas referências vinculadas às reflexões feitas.

Por meio deste breve recorte, concorda-se com Funari (2023) ao afirmar que QSCs, são por si só, controvérsias, o que torna potencialmente um tema controverso em algo passível de viabilizar um produto educativo são os direcionamentos e escolhas educacionais adotadas, que de forma coesa, no produto apresentado, solicitam coerência com os fins propostos demandados pelas discussões sociais de ciência e tecnologia.

Figura 6- Apresentação de reflexões e direcionamentos para a atividade



Fonte: Elaborado pelo autor

Finalmente, considera-se que o produto educacional apresentado, tem o potencial de se consolidar como ferramenta colaborativa para a educação profissional no âmbito da EPTNM. A prática educativa aqui pensada e consolidada como produto educacional se aproxima de concepções de uma formação ampliada nesta modalidade de ensino, integrando aspectos da tecnologia, da ciência, da cultura e da sociedade por meio do enfoque CTS concretizado por uma QSC.

5.2 Avaliação da Sequência Didática

Para a validação e garantia da qualidade do material educacional desenvolvido, foi criado um formulário avaliativo através do *Google Forms*. Esta ferramenta avaliativa foi inspirada em questionário similar porposto por Rosa e Souza (2023), também elaborado para validação de produtos didáticos. O instrumento avaliativo foi estruturado

por meio de três eixos: o primeiro valeu-se da apreciação de questões voltadas a organização do material, o eixo 2 procurou depurar questões voltadas ao conteúdo didático e finalmente o eixo 3 buscou verificar questões ligadas a relevância e potencial inovador do material.

O questionário proposto também apresenta uma caracterização dos participantes que avaliaram o produto educacional com pontuações de 1 a 4 por meio de uma escala do tipo Likert, variando sua pontuação entre 4 (concordo totalmente), 3 (concordo parcialmente), 2 (discordo parcialmente) e 1 (discordo totalmente), totalizando 10 questões, onde, o último questionamento se dá por meio de espaço aberto para comentários/sugestões por parte do avaliador.

Dado o curto espaço de tempo entre a finalização do produto educacional e os prazos apresentados para a defesa do trabalho, o convite para a avaliação da SD se limitou aos coordenadores dos 3 cursos técnicos escolhidos para a análise. Esta etapa poderia ser otimizada ao também incluir docentes das disciplinas técnicas ou mesmo recolher feedbacks dos alunos, o que poderia influenciar tanto no processo de elaboração e reformulação do material quanto em sua avaliação. A adoção desta decisão, no entanto, também necessitaria de maior tempo hábil para seu planejamento e execução, já que deve estar subordinada as questões atreladas ao comitê de ética em pesquisa.

Feita esta ressalva, os participantes foram convidados a avaliar o produto através de mensagem de e-mail enviada com orientações de acesso a sequência didática e ao formulário avaliativo. Os dados obtidos por este instrumento de coleta foram organizados, assim como as críticas e sugestões foram lidas e analisadas, com a intenção de depurar sugestões mais afinadas com a proposta do trabalho.

A ficha avaliativa foi disponibilizada durante 10 dias para apreciação dos participantes, após este período, houve a devolutiva de 3 questionários respondidos. Diante deste cenário, optou-se por uma análise qualitativa da concordância entre os participantes em relação aos tópicos avaliados nos eixos temáticos do questionário. A escolha de uma análise estritamente qualitativa e descritiva da concordância dos participantes garante uma maior assertividade e transparência, dado o pequeno número de avaliadores.

A seguir, são apresentadas as percepções e apontamentos feitos pelos

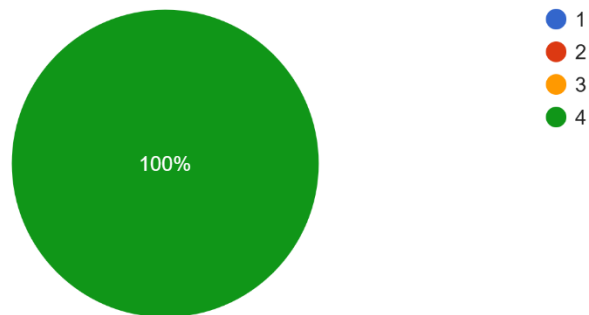
participantes.

Eixo 1 – Organização do material educativo

A primeira questão deste eixo solicitou que os participantes apontassem o grau de concordância referente a seguinte afirmação: “*O Produto Educacional apresenta harmonia entre o texto verbal e visual*”. Os três avaliadores foram unânimes na resposta, concordando totalmente com esta afirmação, o que corrobora para a aceitação de harmonia existente entre linguagem verbal e textual da sequência didática.

Gráfico 1 – Harmonia entre texto verbal e visual

Eixo 1 - Organização do material Educativo: O Produto Educacional apresenta harmonia entre o texto verbal e visual
3 respostas



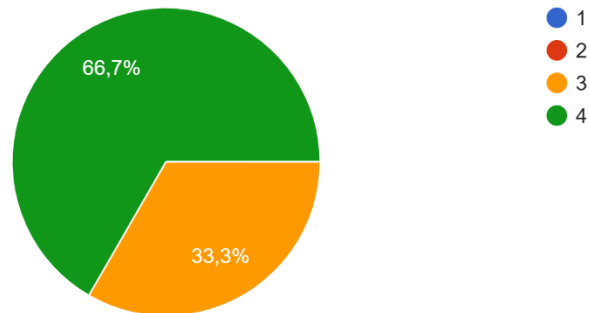
Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

O segundo apontamento deste eixo solicitou o grau de concordância acerca da afirmação: “*O Produto Educacional está organizado, favorecendo sua compreensão e com linguagem adequada a seu público-alvo*”. Os participantes X e Z concordaram totalmente com a afirmação enquanto o participante Y concordou parcialmente, este resultado aponta que os três avaliadores, com graus variados de concordância, ainda avaliam positivamente este aspecto do produto educacional.

Gráfico 2 – Linguagem e adequação ao público-alvo

O Produto Educacional está organizado, favorecendo sua compreensão e com linguagem adequada a seu público-alvo

3 respostas



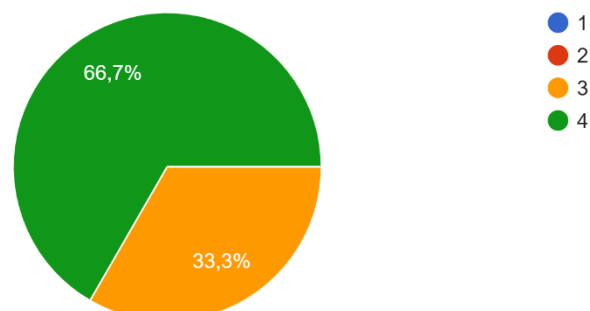
Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

A terceira afirmação a ser avaliada foi: *O Produto Educacional está organizado, favorecendo sua replicação em sala de aula*. Esta questão apresentou o mesmo perfil de reposta da afirmação anterior, os participantes X e Z concordaram totalmente enquanto o participante Y concordou parcialmente, cenário que ainda coloca os 3 participantes em um mesmo campo de concordância, o que denota aceno para uma avaliação positiva neste quesito.

Gráfico 3 – Replicação em sala de aula

O Produto Educacional está organizado, favorecendo sua replicação em sala de aula

3 respostas



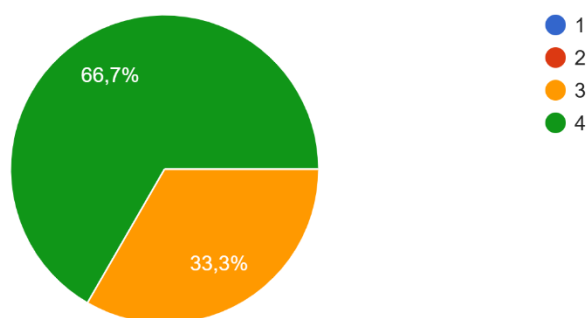
Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

Eixo 2 – Conteúdo do material educativo

A primeira afirmação para este eixo: *“As orientações quanto ao conteúdo e à aplicação da proposta didática (questões norteadoras, métodos de aplicação, avaliação...) estão descritas de forma clara o suficiente para sua aplicação”* apresentou os participantes X e Z concordando totalmente, onde Y apresentou concordância parcial, o que evidencia aprovação da forma com que a proposta didática foi apresentada pelo produto educativo, dentro um viés positivo.

Gráfico 4 – Apresentação da Proposta Didática

Eixo 2 -Conteúdo do material educativo As orientações quanto ao conteúdo e à aplicação da proposta didática (questões norteadoras, métodos d...s de forma clara o suficiente para sua aplicação.
3 respostas



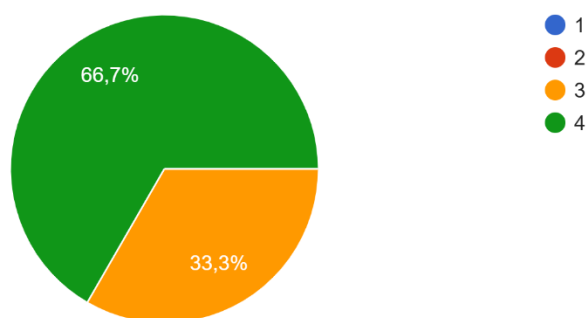
Fonte: Dados da Pesquisa, 2025

“As atividades propostas no Produto Educacional abordam temáticas transversais adequadas à educação técnica de nível médio dos cursos oferecidos”. Quanto à afirmação anterior, também avaliada no eixo 2, os participantes X e Z continuaram concordando totalmente enquanto Y apresentou concordância parcial. O que permite verificar um grau de concordância entre os 3 participantes também neste tópico de forma positiva.

Gráfico 5 – Temáticas transversais adequadas a EPTNM

As atividades propostas no Produto Educacional abordam temáticas transversais adequadas à educação técnica de nível médio dos cursos oferecidos.

3 respostas



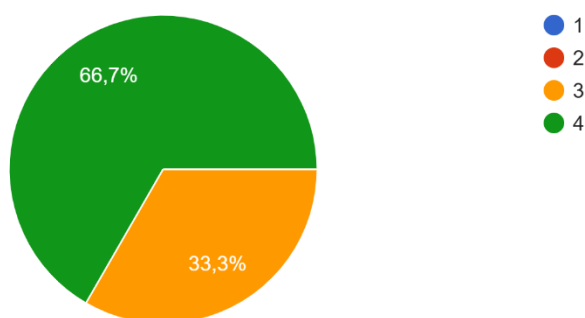
Fonte: Dados da Pesquisa, 2025

A terceira afirmação deste eixo: *“As atividades propostas no Produto Educacional favorecem uma aprendizagem técnica alinhada a uma reflexão crítica que considera aspectos interdisciplinares, dentro de uma interação entre ciência-tecnologia-sociedade”*, apresentou concordância total por parte dos participantes X e Z e concordância parcial por parte do participante Y, portanto, demonstrando uma percepção positiva das relações CTS propostas pelo produto educacional em seu direcionamento para a EPTNM.

Gráfico 6 – Dimensão CTS das atividades propostas

As atividades propostas no Produto Educacional favorecem uma aprendizagem técnica alinhada a uma reflexão crítica que considera aspectos interdisciplinares, dentro de uma interação entre ciência-tecnologia-sociedade.

3 respostas



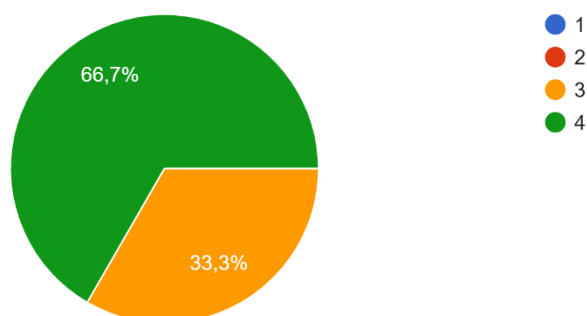
Fonte: Dados da Pesquisa, 2025

A última afirmação deste eixo: *“O Produto Educacional estimula que o estudante organize informações e conhecimentos que o possibilite agir de forma crítica e reflexiva em sua formação profissional”*, também teve o participante X e Z assinalando a opção “concordo totalmente” e o participante Y assinalando “concordo parcialmente”, mantendo a tendência positiva e de convergência das avaliações dos participantes.

Gráfico 7 – Formação Crítica e Reflexiva

O Produto Educacional estimula que o estudante organize informações e conhecimentos que o possibilite agir de forma crítica e reflexiva em sua formação profissional.

3 respostas



Fonte: Dados da Pesquisa, 2025.

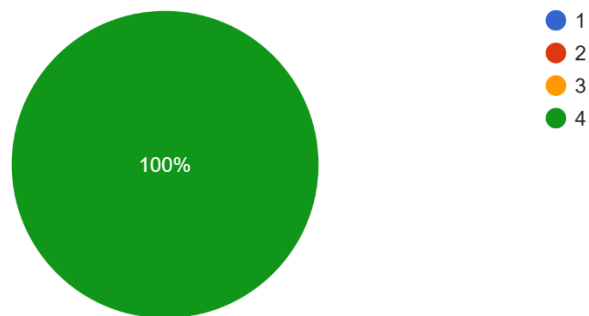
Eixo 3 – Relevância e Inovação

Neste eixo, a primeira afirmação a ser avaliada: *“A ideia de utilizar uma proposta de ensino pautada no enfoque CTS atrelada ao conteúdo técnico da EPTNM contribui para uma formação plural e significativa do estudante,”* apresentou total concordância por parte dos avaliadores X, Y e Z, o que demonstra uma avaliação positiva de práticas educacionais CTS na educação de viés técnico e profissional.

Gráfico 8 – Relevância do enfoque CTS no ensino da EPTNM

Eixo 3 - Relevância e Inovação A ideia de utilizar uma proposta de ensino pautada no enfoque CTS atrelada ao conteúdo técnico da EPTNM contribui pa...a formação plural e significativa do estudante.

3 respostas



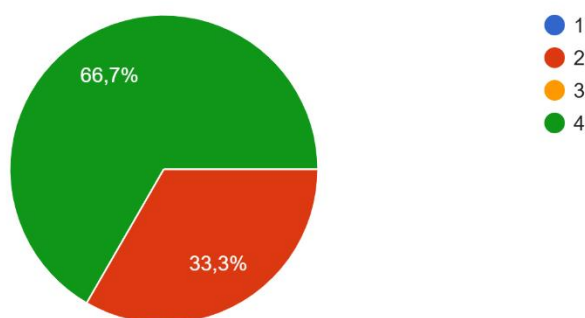
Fonte: Dados da Pesquisa, 2025.

A afirmação: “A proposta didático-pedagógica apresentada traz aspectos inovadores para o ensino atrelado aos conteúdos técnicos dos cursos,” teve os participantes X e Z assinalando a opção “concordo totalmente” enquanto o participante Y assinalou a opção “discordo parcialmente”. Neste quesito, ainda que não se possa desprezar a avaliação de Y, onde pode-se pressupor uma sinalização para melhorias nos aspectos inovadores do produto educacional vislumbrado, há uma predominância por parte dos participantes, de uma avaliação positiva dos atributos inovadores do material educativo. Tal ponto é demonstrado pela concordância total com a afirmação feita por 2 dos 3 avaliadores. Pode-se inferir, que apesar do pequeno número de participantes, dentre aqueles que avaliaram o produto educacional, há uma percepção predominante do caráter inovador da proposta ofertada pelo produto educacional com espaço para melhorias ressaltado pela avaliação de Y.

Gráfico 9 – Caráter Inovador da proposta didático-pedagógica

A proposta didático-pedagógica apresentada traz aspectos inovadores para o ensino atrelado aos conteúdos técnicos dos cursos.

3 respostas



Fonte: Dados da Pesquisa, 2025

A última questão, pedia aos participantes que deixassem comentários ou sugestões acerca do produto avaliado, no intuito de afirmar sua validação ou apresentar pontos a serem melhorados. Em seu processo avaliativo, o participante X não adicionou nenhum comentário, crítica ou sugestão a sua avaliação.

O participante Y, parabenizou a iniciativa e teceu alguns apontamentos para melhoria do produto educativo, principalmente atrelados ao aperfeiçoamento do design instrucional do material, sugerindo a inclusão de mais elementos gráficos, como fluxogramas e imagens, além da inserção de QR Codes para a facilitação de acesso a mídias externas ao produto, este avaliador também sugeriu um maior direcionamento para potenciais aplicadores quanto ao contexto da atividade na modalidade da educação técnica integrada propondo direcionar a atividade para uma postura avaliativa mais objetiva, já que o produto sugere que a atividade tenha um caráter de atividade diagnóstica ou de avaliação formativa, também recomendou maior detalhamento de métricas como “previsão de tempo estimado por aula” e “resultados possíveis”.

O participante Z, demonstrou aceitação e entusiasmo quanto ao produto educacional, aspecto este, observado em seu comentário: *“gostei muito da proposta e já penso em aplicar e sugerir aplicação.”*

Assim, diante das colaborações sugeridas, a versão final do produto integrou a ideia

de aprimoramento do design instrucional da sequência didática, ampliando a inserção de elementos gráficos e visuais, tornando o manuseio do material visualmente mais interessante e intuitivo para potenciais aplicadores. As questões voltadas para uma concepção avaliativa mais direcionada, assim como as sugestões de maiores delimitações de métricas e previsões temporais de aplicação da atividade também foram aplicadas para o aprimoramento da versão final do material. No entanto, é importante observar que tais parâmetros são mais bem controlados ou apreendidos pelos mediadores da aprendizagem. O contexto escolar pode ser alterado por inúmeras variáveis: perfil do alunado, cronogramas escolares específicos, dentre outros, logo, a autonomia docente permite uma leitura mais coerente das possibilidades de cada ambiente escolar. Por fim, optou-se também por adotar a proposta de avaliação sugerida inicialmente, ressaltando também que tal proposta não deve rebaixar a autonomia do professor em sua escolha avaliativa, o escopo da atividade está diretamente atrelado a uma dimensão complementar das atividades de natureza técnica de cada curso, o que não desabona sua importância, mas imprime um caráter de atividade transversal aos conteúdos técnicos específicos, no entanto, como já mencionado, não impossibilita ao mediador da aprendizagem, caso deseje, estruturar a atividade a um modelo avaliativo que melhor se adapte a sua realidade escolar.

Para consolidação dos aspectos avaliativos pensados para o PE, devido ao número restrito de participantes, aferir sentidos e percepções aos padrões de respostas obtidos é essencial para a melhoria das implicações pedagógicas desejadas. Portanto, os dados mostram consistência entre a concordância total ou parcial dos participantes para a maioria das afirmações avaliadas. Os avaliadores X e Z apresentam maior aceitação a proposta inicial da SD, enquanto o avaliador Y, embora reconheça a qualidade do material didático, tem uma postura mais crítica, propondo inclusive, sugestões para sua melhoria.

No que diz respeito ao padrão de respostas ligados ao Eixo 1, encarregado de avaliar a organização do material educativo, pode-se afirmar que o PE é percebido como organizado e claro, sendo passível de replicação na EPTNM. A unanimidade na concordância total com relação à afirmação sobre harmonia entre os aspectos visuais e textuais demonstra que a SD atende de forma plena ao eixo comunicacional mencionado por Kaplún (2003), sendo elo entre o destinatário do material e a linguagem e identidade

visual propostas.

O padrão de respostas apresentado pelos avaliadores para o Eixo 2, voltado para a validação do conteúdo do material educativo, denota que as orientações metodológicas foram estruturadas com clareza, confirmando que a proposta pedagógica contempla coerência entre fundamentação teórica e aplicação do material. Há concordância de que a proposta educativa apresenta temáticas transversais alinhadas com a EPTNM, conseguindo integrar conteúdos técnicos e socioambientais na perspectiva CTS, suprimindo um desafio recorrente observado na literatura da área CTS na EPT.

Sequencialmente, a avaliação do padrão de respostas apresentado pelos avaliadores para o Eixo 3, focado na validação dos aspectos inovadores e relevantes do produto, acenam para um cenário com elevado grau de concordância entre os participantes com apenas um ponto de discordância por parte do avaliador Y. Em linhas gerais, os avaliadores reconhecem a importância de práticas educativas CTS na EPTNM, tal proposição permite afirmar que a SD vinculada como produto educacional está alinhada à perspectivas atuais e que reivindicam inovações pedagógicas e didáticas para o ensino técnico. Quanto a discordância parcial apresentada por Y no que diz respeito ao fator “inovação” do material didático, permite-se especular que o avaliador possa já ter tido alguma experiência prévia com sequências didáticas de natureza CTS ou mesmo já tenha alguma familiaridade com Questões Sociocientíficas.

Finalmente, uma análise geral dos 3 Eixos avaliativos demonstra uma avaliação positiva, mostrando que o PE é compreendido como material capaz de promover um trabalho didático diferente e agregador no contexto das disciplinas técnicas.

No entanto, é importante ressaltar que dado o número restrito de participantes que responderam a ficha avaliativa é impossível fazer generalizações robustas quanto a efetividade irrestrita da sequência didática apresentada, ainda que, todos os avaliadores que colaboraram estão inseridos em um contexto de ensino da modalidade técnica e profissional. Portanto, por meio da avaliação amplamente positiva do produto, corroborada pelos dados obtidos até aqui, é possível inferir que os objetivos e propostas almejadas para a consolidação do enfoque CTS por meio da sequência didática elaborada apresenta potencial de replicação e êxito na EPTNM.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho aqui proposto, teve como objetivo central empreender uma avaliação das concepções de ensino que se aproximam da perspectiva do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) contempladas nos cursos técnicos integrados do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais / CEFET-MG campus Divinópolis.

A pesquisa priorizou analisar a modalidade da educação profissional técnica de nível médio, esta escolha se deu, dentre outros motivos, principalmente pela constatação do número reduzido de trabalhos desta natureza voltados para a modalidade da EPTNM. De início, a investigação buscou elucidar como os estudos CTS têm sido incorporados na Rede Federal de ensino. Diante deste panorama, direcionou-se o olhar para o CEFET-MG unidade Divinópolis, com o intuito de averiguar como os Projetos Pedagógicos dos Cursos Técnicos Integrados, em especial nas disciplinas técnicas, assimilam tal perspectiva educacional, com a intenção de compreender em que medida, o enfoque CTS pode se integrar de forma colaborativa ao campo da EPT.

Por meio da pesquisa bibliográfica, pode-se observar que os estudiosos deste campo têm sustentado que a implementação do enfoque CTS na Educação Profissional e Tecnológica, sob um novo paradigma, anseia problematizar e discutir uma racionalidade instrumental hegemônica, consumando assim, uma ampliação de diálogos com a instância social da ciência e da tecnologia. A partir desta observação, ciência e tecnologia carregam implicações potencialmente emancipadoras para o homem no campo do trabalho, onde os interesses sociais devem determinar as concretizações dos princípios técnicos e não o contrário (VALE, 2019).

A ruptura com uma educação técnica tradicional, onde a memorização e a repetição mecânica sejam superadas, parece se mostrar algo viável na perspectiva do enfoque CTS, onde o professor, na figura de mediador da aprendizagem, conduz a construção do conhecimento para o campo do trabalho, atrelado a uma instância crítica e colaborativa do sujeito, visando formar um profissional socialmente consciente do mundo que o cerca. Nitidamente, esta perspectiva se alinha a proposta pedagógica de vários estudiosos do campo da EPT, observa-se a defesa de práticas educacionais afinadas com a visão de que

o ensino profissional técnico, deve ter objetivos direcionados para uma formação humana integral e omnilateral, perspectivas estas, que acenam para a consolidação de uma integração possível entre EPT e CTS.

Assim, a partir destes parâmetros teóricos norteadores, as inferências e interpretações da análise de conteúdo aplicada nos Projetos dos Cursos Técnicos de Mecatrônica, Informática e Produção de Moda, mostraram que, os documentos norteadores do ensino técnico, se alinham a perspectiva de formação humana integral versada até aqui. Entende-se que tais documentos, não encerram apenas diretrizes e propostas didáticas, e portanto, são parâmetros estruturantes do ensino da modalidade técnica dotados de intencionalidades políticas e sociais.

Por outro lado, desafios para a efetiva implementação de uma educação profissional técnica emancipadora ainda são detectáveis nos documentos analisados, observa-se um movimento pendular das concepções de ensino na modalidade técnica, ora pendendo para sua perspectiva de formação humana integral, ora pendendo para uma formação utilitarista de viés neoliberal.

Neste cenário difuso, foi possível observar que nos PPCs dos três cursos analisados, há concretização de ensino sob o enfoque CTS em algumas poucas disciplinas e em alguns casos de forma discreta, o que sinaliza possibilidades para a ampliação de um trabalho pedagógico de caráter CTS. Diante desta observação, a criação da Sequência Didática *“Abordagem do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nos cursos técnicos da EPTNM”*, produzida a partir dos dados encontrados neste trabalho pode trazer uma contribuição para se pensar novas práticas educativas no contexto das disciplinas técnicas na EPT. Esta inferência é feita baseada na boa receptividade dos avaliadores em relação ao material produzido.

6.1 Propostas futuras

Este tópico ainda se insere no contexto das considerações finais, porém, diante dos resultados e das limitações verificadas, tem a pretensão de trazer uma ampliação dos horizontes e direções possíveis para ações e pesquisas futuras.

Apesar da articulação entre o enfoque CTS e o campo da EPTNM apresentarem

convergências educacionais já demonstradas neste trabalho, atesta-se a limitação da amostra, que se delimitou a investigar a realidade do CEFET-MG, campus Divinópolis, focalizando seus PPCs. Uma ação futura, poderia se dar, na ampliação da pesquisa para outros campi do CEFET ou instituições da Rede Federal, permitindo um mapeamento mais abrangente que viabilize desvelar outros apontamentos no que tange a incorporação de concepções CTS na educação profissional de forma mais robusta.

Outra proposta possível para o aumento da abrangência da pesquisa poderia se dar na investigação junto aos professores. Pode-se pensar estudos alinhados a observação das práticas docentes aplicadas nos cursos técnicos analisados, com o objetivo de verificar, em que medida, as intenções curriculares observadas nos PPCs se materializam em sala de aula. Pode-se pensar também, a criação de instrumentos de coleta de dados para aferir as concepções dos professores sobre o enfoque CTS na educação técnica e profissionalizante. Ainda neste contexto, desenvolver estudos que envolvam a percepção também dos discentes sobre a integração do enfoque CTS nas disciplinas técnicas potencializa ampliar o horizonte de conhecimento deste campo de pesquisa.

Diante das limitações descritas acerca do produto educacional, também é possível vislumbrar a implementação da sequência didática em turmas-piloto como meio de experimentação pedagógica, com a finalidade de depurar com maior grau de confiança, qual a influência de um ensino de inspiração CTS na formação profissional. Para esta verificação, a elaboração de acompanhamento metódico e sistemático de dados sobre impactos na aprendizagem e desenvolvimento de pensamento crítico, por exemplo, traria novas questões e possibilidades para a implementação desta proposta de ensino. Há também viabilidade de investigar elaborações mais específicas da sequência didática para cada curso (Informática, Produção de Moda e Mecatrônica), na proposição de questões sociocientíficas cada vez mais contextualizadas e direcionadas a realidade disciplinar de cada PPC, podendo-se pensar sugestões também no campo avaliativo, para apoiar docentes menos experientes ou pouco familiarizados com o enfoque CTS.

Finalmente, acredita-se que os indicativos apresentados confirmam que ainda há um vasto campo de investigação a ser explorado, principalmente na modalidade técnica de nível médio.

A contribuição dessa pesquisa se dá na discussão de se pensar perspectivas

educacionais críticas e emancipatórias no contexto da EPT, com o objetivo de auxiliar a melhoria das práticas de ensino preocupadas com uma formação humana integral, capaz de formar indivíduos solidários e com repertório para lidarem com os desafios do tempo presente e futuro, desafios estes que demandam cada vez mais uma integração de saberes do campo da ciência, tecnologia, da cultura e do trabalho.

REFERÊNCIAS

AIOEDUCAÇÃO. **Aioeducação, 2024**. Enem por escola 2022. Disponível em: <https://www.aio.com.br/enemporescola> . Acesso em: 15 jan. 2024.

ANPED - Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. **Nota de Repúdio às Novas Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Profissional e Tecnológica (DCNEPT - Resolução CNE/CP nº 01-2021)**. Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <https://anped.org.br/news/nota-de-repudio-novas-diretrizes-curriculares-nacionais-para-educacao-profissional-e> . Acesso em: 14 jul. 2023.

APPIO, C.; EWALD, I.; SILVA, V. A formação integral na educação profissional tecnológica: alguns apontamentos. **Metodologias e Aprendizado**, [S. l.], v. 1, p. 11–16, 2020. Disponível em: <https://publicacoes.ifc.edu.br/index.php/metapre/article/view/1100> . Acesso em: 14 jul. 2023.

ARAÚJO, A. S.; STEFANUTO, V. A.; SOARES, C. D. CTSA no ensino médio integrado como prática libertadora e construtora de cidadãos planetários. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, [S. l.], v. 1, n. 23, p.1-18, 2023. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/11832> . Acesso em: 30 abr. 2023.

ARAUJO. A. B.; SILVA. M. A. Tecnologia e Sociedade; Trabalho e Educação: Possibilidades de integração no currículo da educação profissional tecnológica. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.14, n. 01, p. 99-112, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/34706> . Acesso em: 30 abr. 2023.

ARCEGA, F. S.; NAZARENO, B, R. Educação e Trabalho no Brasil: uma perspectiva em ciência, tecnologia e sociedade (CTS). In: TORTARO; C. S. B.; PELISSARI; L. B. (Orgs). **Diálogos entre CTS e educação profissional e tecnológica: caminhos e contribuições de pesquisa** – Curitiba: Editora IFPR, 2022. p.25-37. Disponível em: <https://editora.ifpr.edu.br/index.php/aeditora/catalog/book/40> . Acesso em: 15 jul. 2023.

AULER, D. Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. In: SANTOS; W. L. P.; AULER; D. (Orgs.); **CTS e educação científica: Desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, p.73-99, 2011.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p.1-13, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/wJMcpHfLgzh53wZrByRpmkd/> . Acesso em: 17 jul. 2023.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2020.

BARROS, M.R.M; CAVALCANTI, E.L.D. CTS e Educação Ambiental: um diálogo possível?. **New Trends in Qualitative Research**, v. 17, p. 1-13, 2023. Disponível em:

<https://publi.ludomedia.org/index.php/ntqr/article/view/856>. Acesso em: 23 mai. 2025.

BAZZO, W. A. **De técnico e de humano: questões contemporâneas**. 3 ed, atual, ampl. – Florianópolis: Ed da UFSC, 2019.

BRASIL. **Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971**. Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1970-1979/lei-5692-11-agosto-1971-357752-publicacaooriginal-1-pl.html> . Acesso em: 23 ago. 2023.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm . Acesso em: 16 jul. 2023.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 -LDB: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, DF: Diário Oficial da União. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1996/lei-9394-20-dezembro-1996-362578-publicacaooriginal-1-pl.html> . Acesso em: 23 ago. 2023.

BRASIL. **Lei nº 14.645, de 2 de agosto de 2023**. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional) e a Lei nº 8.742, de 7 de dezembro de 1993. Brasília, DF: Diário Oficial da União. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.645-de-2-de-agosto-de-2023-500551091> . Acesso em: 23 ago. 2023.

BRASIL. **Portaria nº 389, de 23 de março de 2017**. Dispõe sobre o mestrado e doutorado profissional no âmbito da pós-graduação stricto sensu. MEC. Disponível em: <https://www.profbio.ufmg.br/wp-content/uploads/2019/08/2.pdf> . Acesso em: 4. abr. 2024

CALLEJA, J. M. R. Os professores deste século: algumas reflexões. **Revista Institucional da Universidade Tecnológica do Chocó**, Vol. 27, No. 1, 2008, pp. 109-117. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2705047> . Acesso em: 01. Ago. 2025.

CAMPOS, F. R. G.; SEVERO, F. Z. Educação CTS: Reflexões acerca das Percepções de Docentes do Ensino Médio. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 16, n. 1, p. 3-30, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/86056> . Acesso em: 17 jul. 2023.

CASTAÑEDA, M. N. B; PÉREZ, L. F. M. La Explotación de Coltán: una cuestión sociocientífica para el desarrollo de competencias. In CONRADO, D. M; Nunes-Neto, N (Orgs) **Questões Sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador, Editora Edufba, 2018. p. 363-373. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/27202>. Acesso em: 17 jul. 2023.

CEFET-MG. **Regulamento Geral Mestrado Profissional em Educação Profissional**

e Tecnológica, 2022, 20p. Disponível em:<

https://sig.cefetmg.br/sigaa/public/programa/documentos.jsf?lc=pt_BR&id=628&idTipo=
Acesso em: 16 dez. 2023.

CEFET-MG. **CEFET-MG Campus Divinópolis se destaca nos índices que avaliam os alunos do ensino médio.** Divinópolis, 20. set. 2020. Disponível em: <https://www.divinopolis.cefetmg.br/2020/09/21/cefet-mg-campus-divinopolis-se-destaca-nos-indices-que-avaliam-os-alunos-do-ensino-medio/> . Acesso em: 01. abr. 2024.

CEFET-MG. **CEFET-MG alcança o melhor desempenho no IDEB 2023 entre as escolas de ensino médio de Divinópolis.** Divinópolis, 23. ago. 2024. Disponível em: <https://www.divinopolis.cefetmg.br/2024/08/23/cefet-mg-alcanca-o-melhor-desempenho-no-ideb-2023-entre-as-escolas-de-ensino-medio-de-divinopolis/> . Acesso em: 31, jul, 2025.

CEFET-MG. **CEFET-MG de Divinópolis conquista 7ª maior média no Enem/2024 entre as escolas públicas do Brasil.** Divinópolis, 14. Jul. 2025. Disponível em <https://www.divinopolis.cefetmg.br/2025/07/14/cefet-mg-de-divinopolis-conquista-7a-maior-media-no-enem-2024-entre-as-escolas-publicas-do-brasil/> . Acesso em: 31, jul, 2025.

CEFET-MG. **Projeto Pedagógico Institucional (PPI)**, 2022, 84p. Disponível em: <https://www.cefetmg.br/wp-content/uploads/2023/02/PPI-2023-2027.pdf> . Acesso em: 01. abr. 2024.

CIAVATTA, M. O ensino integrado, a politecnia e a educação omnilateral. Por que lutamos? **Trabalho & Educação**, Belo Horizonte, v.23, n.1,p. 187-205, jan-abr, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/trabedu/article/view/9303/6679> . Acesso em 20 abr. 2025.

CEZIMBRA, L. A. Z. Os desafios nos processos de ensino-aprendizagem de química na educação profissional e tecnológica: uma abordagem a partir de CTSA. Orientador: Leandro Rafael Pinto. 2021. 125f. **Dissertação (Mestrado), Instituto Federal do Paraná**, Curitiba, 2021. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.xhtml?popup=true&id_trabalho=11345453 .Acesso em: 30 abr. 2023.

CNE/MEC. **Resolução CNE/MEC nº. 01.** Define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica. Diário Oficial da União, Brasília, 05 de janeiro de 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-cne/cp- n-1-de-5-de-janeiro-de2021-297767578> . Acesso em: 15 jul. 2023.

CONRADO, D. M; Nunes-Neto, N. Questões Sociocientíficas e dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais no ensino de ciências. In CONRADO, D. M; Nunes-Neto,

N (Orgs) **Questões Sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador, Editora Edufba, 2018. p. 77-118. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/27202>. Acesso em: 17 jul. 2023.

CORRÊA, A. L. L.; ARAÚJO, M. S. T. Aspectos do enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) no mapeamento das produções acadêmicas sobre a educação profissional de nível técnico no âmbito das instituições federais de educação tecnológica. **Educação e Tecnologia**, v. 18, n. 3, p. 9-23, 2013. Disponível em: <https://seer.dppg.cefetmg.br/index.php/revista-et/article/view/600> . Acesso em: 17 jul. 2023.

FREITAS., et. al. O trabalho como princípio educativo na educação profissional técnica de nível médio para uma formação omnilateral. **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 28-42, 2018. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ept/article/view/386> . Acesso em: 17 jul. 2023.

FUNARI, C. A. Educação CTS como problematizadora de temas sociais vinculados a questões sociocientíficas: contribuições à formação de professores de química. Orientador: Renata Hernandez Lindemann. 2023. 127 f. **Dissertação (Mestrado)**, **Universidade Federal do Pampa**, Bagé, 2023. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/370067663_UNIVERSIDADE_FEDERAL_DO_PAMPA_CATIUCIA_ANSELMO_FUNARI_EDUCACAO_CTS_COMO_PROBLEMATIZADORA_DE_TEMAS_SOCIAIS_VINCULADOS_A_QUESTOES_SOCIOCIENTIFICAS_C_ONTRIBUICOES_A_FORMACAO_DE_PROFESSORES_DE_QUIMICA_Bage .Acesso em: 30 abr. 2023.

GIL, A. C. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. 4ª edição. São Paulo. Atlas, 2002.

JESUS, L. A. F.; SANTOS, J. O. O enfoque CTSA e o ensino integrado: aproximações teóricas. **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, [S. l.], v. 4, n. 3, p. 149-166, 2021. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ept/article/view/454> . Acesso em: 30 abr. 2023.

Jr. FERREIRA, A; BITTAR, M. Educação e ideologia tecnocrática na Ditadura Militar. **Caderno CEDES**, Campinas, vol. 28, n. 76, p. 333-355, set./dez. 2008. Disponível em: <https://www.cedes.unicamp.br/periodicos/cadernos-cedes/76-v28-setdez-2008-os-vinte-e-um-anos-de-ditadura-militar-no-brasil-e>. Acesso em: 29 dez. 2024.

HODSON, D. Realçando o papel da ética e da política na educação científica: algumas considerações teóricas e práticas sobre questões sociocientíficas. In CONRADO, D. M; Nunes-Neto, N (Orgs) **Questões Sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador, Editora Edufba, 2018. p. 27-57. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/27202>. Acesso em: 17 jul. 2023.

JUNIOR, J. S. Omnilateralidade. In PEREIRA, I. B.; LIMA, J. C. F. (Orgs). **Dicionário da Educação Profissional em Saúde**. Rio de Janeiro, 2ed, EPSJV, 2008. p.284-292.

Disponível em: <https://www.epsjv.fiocruz.br/publicacao/livro/dicionario-da-educacao-profissional-em-saude-segunda-edicao-revista-e-ampliada> . Acesso em: 12 jul. 2023.

KAPLÚN, G. Material educativo: experiência de aprendizado. **Comunicação e Educação**, n. 27, USP, São Paulo, 2003. p.46-60. Disponível em: <https://revistas.usp.br/comueduc/article/view/37491/40205> . Acesso em: 31. mar.2024.

KRIPKA, R.; SCHELLER, M.; BONOTTO, D. L. Pesquisa documental: considerações sobre conceitos e características na pesquisa qualitativa. **Atas CIAIQ2015. Investigação Qualitativa em Educação/Investigación Cualitativa em Educación**, v. 2, p. 243-247, 2015. Disponível em: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/revista-de-investigaciones-unad/article/view/1455>. Acesso em: 05. mar.2025.

KRUPCZAK, C. AIRES, J. A. Controvérsias sociocientíficas: uma análise da produção acadêmica brasileira. **VIDYA**, v. 39, n. 1, p. 277-290, 2019 - Santa Maria, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/2654> . Acesso em: 30 abr. 2023.

LACERDA, N. O. S; STRIEDER, R. B. Educação CTS e formação de professores: dimensões a serem contempladas a partir do modelo crítico-transformador. **Revista Educação e Fronteiras On-Line**, Dourados/MS, v.9, n.25, p.110-126, jan./abr. 2019. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/educacao/article/view/11015> . Acesso em: 29. Jul. 2025.

LEITE, P. S. C. Contribuições do materialismo histórico-dialético para as pesquisas em Mestrados Profissionais na área de ensino de humanidades. **Investigação Qualitativa em Educação**, Atas CIAIQ2017, v.1, p. 847-856 – Salamanca, 2017. Disponível em: <https://ludomedia.org/publicacoes/livro-de-atas-ciaiq2017-vol-1-educacao/>. Acesso em: 02. abr. 2024.

MARINHEIRO, et. al. Revisão de campo: O enfoque CTS em periódicos da Rede Nacional de Educação Profissional e Tecnológica. **Química: ciência, tecnologia e sociedade**. Vol. 4, nº. 2, p. 93-104, 2015. Disponível em: <https://periodicos.apps.uern.br/index.php/QCTS/article/view/1476> . Acesso em: 18 jul. 2023.

MARTINEZ PÉREZ, L. F. Questões sociocientíficas na prática docente ideologia, autonomia e formação de professores. São Paulo, Editora UNESP, 2012. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/bd67t> . Acesso em: 4. abr. 2024.

MORDENTE, G. V; PORTUGAL, F. T. Neoliberalismo escolar: Subjetivações submissas da educação brasileira. **Olhar de professor**, Ponta Grossa, v. 27, p. 1-25, e-23175.036, 2024.

Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/olhardeprofessor/article/view/23175>>. Acesso em: 10 jan. 2025.

MOURA, D. H. **Trabalho e Formação docente na educação profissional**. Curitiba : Instituto Federal do Paraná, IFPR 2014. -(Coleção formação pedagógica; v. 3). Disponível em: <https://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/1990/Trabalho%20e%20Formacao%20Docente%20-%20livro%20IFPR.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Acesso em: 25 mai. 2025.

NASCIMENTO, A. S. G.; RODRIGUES, M. F.; NUNES, A. O. A pertinência do enfoque ciência, tecnologia e sociedade (CTS) na educação profissional e tecnológica. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, [S. l.], v. 2, n. 11, p. 117–129, 2016. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/5457> . Acesso em: 23 ago. 2023.

NEDER, R. T. Estudos CTS e educação – por um novo regime de controvérsia científica. **Linhas Críticas**, Brasília, DF, v.21, n.45, p. 265-274, mai./ago. 2015. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/4521/4125>>. Acesso em: 29 dez. 2024.

NOVAES, H. T.; DAGNINO, R. O Fetiche da Tecnologia. **ORG & DEMO**, v.5, n.2, p.189-210, 2004.

Disponível:

<https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/orgdemo/article/view/411> . Acesso em: 23 ago. 2023.

NUNES, A. O; et. al. Os estudos CTS e a educação científica e tecnológica. In: SOUZA, F. C. S.; NUNES, A. O (orgs). **Temas em Educação Profissional e Tecnológica**, Campos dos Goytacazes, RJ: Essentia, 2019. p. 162 – 174. Disponível em: <https://editoraessentia.iff.edu.br/index.php/livros/issue/view/242> . Acesso em: 23 ago. 2023.

OLIVEIRA, F. T. A educação profissional e tecnológica a partir das novas diretrizes: da precarização à privatização. **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, v. 5, nº 2, p. 205-228, 2021. Disponível: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ept/article/view/1039> Acesso em: 3 ago. 2023.

OLIVEIRA., M. C. R.; VILAS BOAS., F. S. O. Formação docente e práxis na educação profissional e tecnológica (EPT): desafios para uma formação humana e crítica de estudantes de cursos técnicos. **Revista Tempos e Espaços em Educação**, vol. 15, n 34, p. 1-13, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufs.br/revtee/article/view/17992> Acesso em: 17 jul. 2023.

PALACIOS, E. M. G; et. al. Introdução aos Estudos CTS. Madrid. **Organização dos estados Ibero-americanos para a Educação**, a Ciência e a Cultura (OEI). 2003. Disponível em: [https://wp.ufpel.edu.br/walter/files/2023/06/1Introduo aos estudos CTS Bazzo et al.pdf](https://wp.ufpel.edu.br/walter/files/2023/06/1Introduo%20aos%20estudos%20CTS%20Bazzo%20et%20al.pdf) .

PEDROSA, J. G. A educação profissional brasileira dos anos 1920 aos 1950 na escrita de Francisco Montojos (1900–1981). **História Revista**, Goiânia, v. 25, n. 2, p. 246–266,

2020. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/historia/article/view/63332> . Acesso em: 24 ago. 2023.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. O contexto científico-tecnológico e social acerca de uma abordagem crítico-reflexiva: perspectiva e enfoque. **Revista Iberoamericana de Educación**, v.49, n.1, p. 1-14, 2009. Disponível em: <https://rieoei.org/RIE/article/view/2116> . Acesso em: 17 jul. 2023.

PIVARO, G.; GIROTTI JR, G. Qual ciência é negada nas redes sociais? Reflexões de uma pesquisa etnográfica em uma comunidade virtual negacionista. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 27, n. 1, p. 435–458, 2022. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2785> . Acesso em: 23 ago. 2023.

POSTMAN, N. **Tecnopólio: a rendição da cultura à tecnologia**. NeilPostman; tradução de Reinaldo Guarany. São Paulo :Nobel, 1994.

RAMOS, F. R. S; SILVA, S. R. B. Diretrizes Curriculares do ensino médio integrado:uma interlocução com o campo de estudos CTS. In: TORTARO; C. S. B.; PELISSARI; L. B. (Orgs). **Diálogos entre CTS e educação profissional e tecnológica: caminhos e contribuições de pesquisa** – Curitiba: Editora IFPR, 2022. p.25-37. Disponível em: <https://editora.ifpr.edu.br/index.php/aeditora/catalog/book/40> . Acesso em: 15 jul. 2023.

RAMOS, M, N. **História e política da educação profissional**. Curitiba, IFPR-EAD, 2014, 1º ed, vol V. Disponível em: <https://ifpr.edu.br/curitiba/wp-content/uploads/sites/11/2016/05/Historia-e-politica-da-educacao-profissional.pdf>. Acesso em: 25 mai. 2025.

RIBEIRO, L. M. Avaliação da aprendizagem na Educação Profissional: entre saberes e práticas. Orientador: Maria Adélia da Costa. 2023. 128 f. **Dissertação (Mestrado) CEFET-MG**,Divinópolis, 2023. Disponível em: https://sig.cefetmg.br/sigaa/public/programa/defesas.jsf?lc=pt_BR&id=628. Acesso em:15. jan. 2024.

RIZZATTI, I. M; et al. Os produtos e processos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. 2020 **ACTIO: docência em ciências** [recurso eletrônico] / Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica.–v.5, n. 2(2020). Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/12657> . Acesso em: 04 abr. 2024.

SANTOS, A. P. S. dos; GIORDANI, C. C. O.; LIMA, J. O. Novas diretrizes curriculares nacionais: necessidades individuais, sociais ou mercadológicas? **Revista Educação e Políticas em Debate**, [S. l.], v. 11, n. 2, p. 743–762, 2022. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revistaeducaopoliticas/article/view/65395> . Acesso em: 23 ago. 2023.

SANTOS, I. S. F.; PRESTES, R. I.; VALE, A. M. Brasil, 1930 - 1961: Escola Nova, LDB e disputa entre escola pública e escola privada. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, n.22, p.131 –149, jun. 2006 - ISSN: 1676-2584. Disponível em: <https://www.fe.unicamp.br/lancamentos/histedbr-line-v-junho2006-n-22-2006>. Acesso em: 20 dez. 2024.

SANTOS, W.L.P. Educação CTS e Cidadania: confluências e diferenças. **AMAZÔNIA - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas** V.9 – nº 17 - jul. 2012/dez. 2012, p.49-62. Disponível em: <<https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/1647>>. Acesso em: 20 jan. 2025.

SEVERIANO, M.F.V.; BENEVIDES, P. S.; NETO, V.P. de Q. Teoria Crítica e os (Des)caminhos da tecnociência: Reflexões Marcuseanas. **Revista Dialectus - Revista de Filosofia**, [S. l.], n. 14, p. 121–146, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufc.br/dialectus/article/view/41620>>. Acesso em: 12. Nov. 2025.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**, 24 ed. rev.e atual – São Paulo: Cortez, 2016.

SILVA, A. M. da. Diálogos entre Tecnologia e Educação Profissional e Tecnológica (2013- 2018). Orientador: Cláudia Helena dos Santos Araújo. 2020. 191 f. **Dissertação (Mestrado) Instituto Federal**, Anápolis, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ifg.edu.br/handle/prefix/1027> . Acesso em: 23. Set. 2023.

SILVA, E. V.B. da; NUNES, A. O.; DANTAS, J. M. O enfoque CTS na educação profissional e tecnológica: uma revisão do campo entre os anos 1995 e 2020. **Tecné, Episteme y Didaxis**: TED, (50), p. 237-256, 2021. Disponível em: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/12129> . Acesso em: 23 ago. 2023.

SILVA, A de P.; SCHIMIGUEL, J.; FERNANDES, M. E. A educação profissional técnica de nível médio fundamentada em Ciência, Tecnologia e Sociedade aliada aos parques tecnológicos. **Boletim Técnico do Senac**, v. 45, n. 3, 11, 2019. Disponível em: <https://www.bts.senac.br/bts/article/view/793> . Acesso em: 23 ago. 2023.

SILVEIRA, D. T.; CORDOVA, F. P. A pesquisa científica. In GERHARDT, T. E; SILVEIRA, D. T. (Orgs) **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre, Editora UFRGS, 1ed. 2009. p.33-44. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/52806> . Acesso em: 4. abr. 2024.

SOARES, M. A. B; COSTA, L.G. Teorias Curriculares: uma leitura sobre seus fundamentos e significados. **Revista Espaço do Currículo**, João Pessoa, v.14, especial, p.1-11, Dezembro. 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/rec/article/view/57068>. Acesso em: 6 abr. 2024.

SOUZA, R. F. de; ROSA, M. F. S. Processo de construção e validação de um produto

educacional para o ensino de ciências utilizando a aprendizagem baseada em projetos aliada aos pressupostos freireanos. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, Brasil, v. 9, n. jan./dez., p. e213323, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.31417/educitec.v9.2133> . Acesso em: 26 set. 2025.

SOUSA, J. R; SANTOS, S. C. M. Análise de conteúdo em pesquisa qualitativa: modo de pensar e de fazer. **Pesquisa e Debate em Educação**, Juiz de Fora: UFJF, v. 10, n. 2, p. 1396-1416. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/RPDE/article/view/31559> . Acesso em: 4. abr.2024.

STAKE, R. E. Revisão de literatura: ampliando para enxergar o problema. In **Pesquisa qualitativa: estudando como as coisas funcionam**; STAKE, R. E; tradução: Karla Reis; revisão técnica: Nilda Jacks, Porto Alegre: Penso, 2011. p.118-131.

UGALDE, M. C. P; ROWEDER, C. Sequência didática: uma proposta metodológica de ensino-aprendizagem. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**,v. 6, Edição Especial, 2020. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/992> . Acesso em: 4. abr.2024.

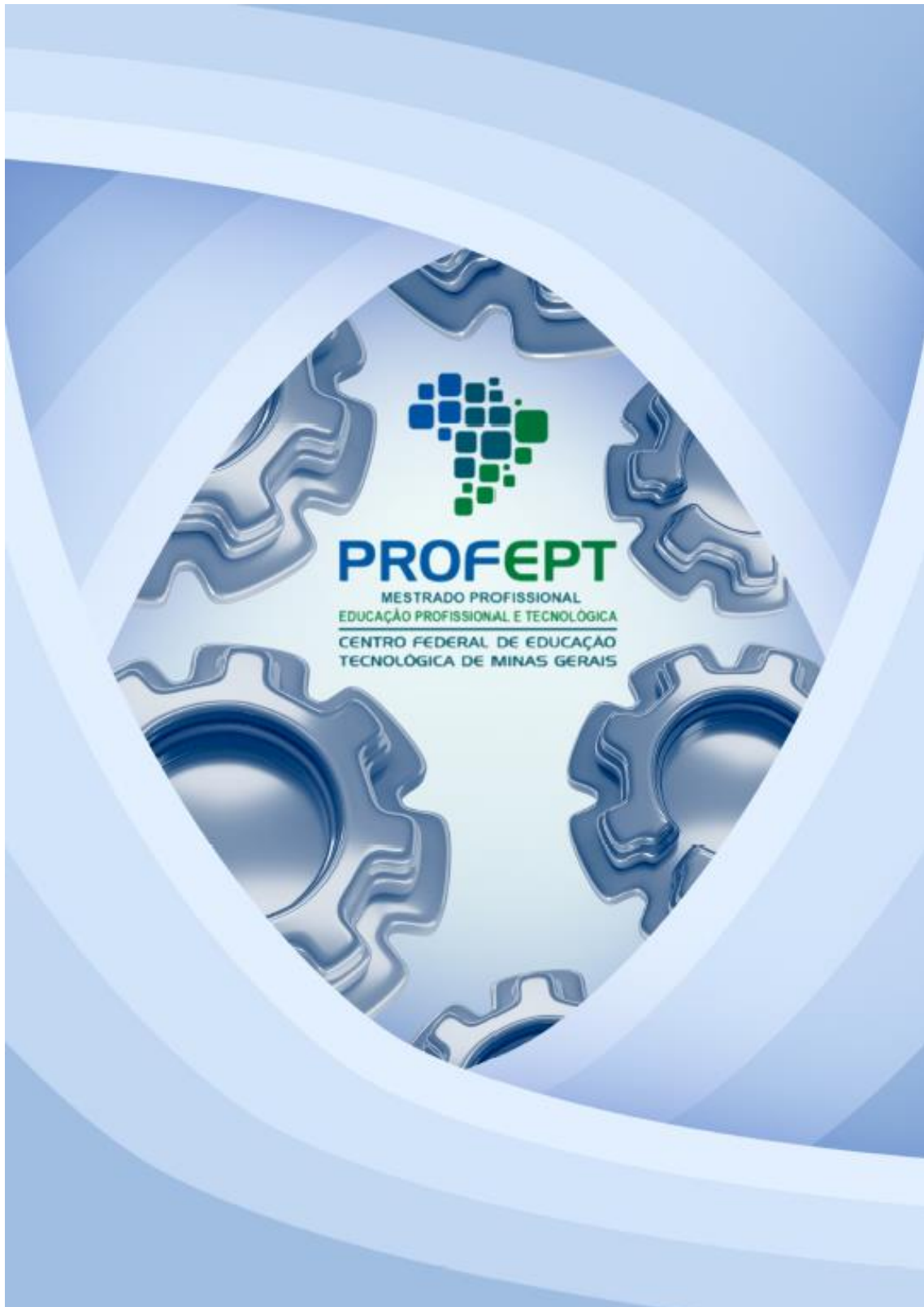
VAZ, C. R; FAGUNDES, A. B; PINHEIRO, N. A. M. O Surgimento da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na Educação: Uma Revisão. **I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**, UTFPR, 2009. Disponível em: <https://ensinandoquimica.wordpress.com/wp-content/uploads/2013/05/o-surgimento-da-cic3aancia-tecnologia-sociedade-na-educac3a7c3a3o.pdf> . Acesso em: 29. Jul. 2025.

VALE. A. P. Os Estudos CTS e a Filosofia da Tecnologia de Andrew Feenberg. **Basiliade -Revista de Filosofia**, Curitiba, v. 1, n. 2, p. 63–76,2019. Disponível em: <https://fasbam.edu.br/pesquisa/periodicos/index.php/basiliade/article/view/84> . Acesso em: 23 ago. 2023.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre, RS: Artmed, 1998

ZATTI, V; SOUZA, J. P.M.V; PRESTES, L. M. Institutos Federais de Educação e a questão da tecnociência. **Sinergia**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 121-125, abr./jun. 2015. Disponível em: <https://ojs.ifsp.edu.br/sinergia/article/view/7> . Acesso em: 12. nov. 2025.

APÊNDICE I – SEQUÊNCIA DIDÁTICA : ABORDAGEM DO ENFOQUE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS) NOS CURSOS TÉCNICOS DA EPTNM





CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS-
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA:
ABORDAGEM DO ENFOQUE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS) NOS
CURSOS TÉCNICOS DA EPTNM**



FABRÍCIO MIGUEL ALVES
EMERSON DE SOUSA COSTA

Divinópolis
2025



SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	4
2 OBJETIVO	5
3 O ENFOQUE CTS NA EDUCAÇÃO	6
4 A SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO PRODUTO EDUCACIONAL	8
5 IMPLEMENTAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	11
5.1 REFLEXÕES E DIRECIONAMENTOS A PARTIR DAS RESPOSTAS DA AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA.....	14
6- CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
7- REFERÊNCIAS	32



1. APRESENTAÇÃO

Estimado(a) professor(a),

A sequência didática (SD) **Abordagem do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nos cursos técnicos da EPTNM** aqui apresentada a você intenta oferecer um material colaborativo às aulas de disciplinas técnicas, visa trazer uma ferramenta didática capaz de estimular um ensino técnico-científico que estabeleça correlações entre o campo da ciência, da tecnologia, da cultura e do trabalho produtivo. A proposta metodológica aqui adotada se respalda na perspectiva do enfoque CTS no campo educacional, por meio da abordagem de questões sociocientíficas.

A motivação para a criação deste produto educacional, realizada por mim, Fabrício Miguel Alves sob orientação do professor Dr. Emerson de Sousa Costa como parte da dissertação do Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), reflete nos achados da pesquisa efetuada por nós intitulada **Integração do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) à educação profissional técnica de nível médio: articulando possíveis contribuições**, onde se verifica possibilidades de ampliação de uma formação na perspectiva CTS e sua aproximação com a formação integral na EPT. Almeja-se neste sentido, ampliar o horizonte formativo dos discentes da modalidade do ensino técnico do estrato da EPTNM fornecendo um material que diversifique a proposta didática dos docentes das disciplinas técnicas, vislumbrando um processo educativo cada vez mais integrador nos diferentes campos do conhecimento humano.

Ciente do papel central do professor(a) como mediador no processo de ensino-aprendizagem, esperamos que este material possa fomentar novas perspectivas formativas por parte dos docentes e agregar qualitativamente à formação dos discentes e futuros profissionais das áreas técnicas.





2. OBJETIVO

Esta sequência didática tem como objetivo fornecer um material que integre o enfoque CTS no ensino técnico apresentando estratégias capazes de:

- Fomentar correlações do conhecimento técnico com seu viés social, ambiental e cultural;
- Viabilizar uma formação integral, conectada com demandas do mundo do trabalho;
- Incentivar e ampliar a adoção de estratégias pedagógicas interdisciplinares e reflexivas na EPTNM.



3. O ENFOQUE CTS NA EDUCAÇÃO

Em meados da década de 1970 do século passado, toda a expectativa depositada na ciência e tecnologia como condutora da emancipação humana começou a ser questionada. A eclosão de guerras mundiais, revoluções e a drástica degradação ambiental mobilizou, principalmente nos países capitalistas desenvolvidos, uma consciência de que o avanço científico-tecnológico não necessariamente estava propiciando maior estado de bem-estar social para todos (Auler;Bazzo,2001).

Assim, estudiosos de distintas áreas do conhecimento propuseram novas formas de se pensar a ciência e a tecnologia e seus impactos no campo social e ambiental, culminando no que se denominou Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

No campo educacional, a perspectiva CTS se insere em contextos de ensino ligados a ciência e a tecnologia. Salienta-se questões epistemológicas e históricas associadas ao conhecimento científico e tecnológico; dá importância às questões contextuais e interdisciplinares como meio de tratar relações CTS em sala de aula; aproxima os saberes das ciências humanas dos saberes científico-tecnológicos; em alguns casos, leva em consideração aspectos atitudinais e de ordem ética e cultural implícitos nos componentes curriculares tradicionais (Barros, Cavalcanti, 2023).

A delimitação de um ensino sob o enfoque CTS não é consensual, sendo possível pensar o conceito de educação CTS como algo polissêmico, portanto, esta sequência didática tem sua fundamentação nos pressupostos de distintos teóricos elencados por Santos (2012). Apresentamos a seguir, as perspectivas das abordagens CTS.

I) Perspectiva de Aikenhead (1994): o foco se dá no ensino de Ciências e suas relações com CTS, podendo ser utilizado de maneira motivacional para o ensino de conceitos científicos até sua aproximação das Ciências Humanas e suas implicações com a tecnociência, assimilando o currículo de enfoque CTS como

algo oscilante entre o ensino de conteúdos internos do campo técnico e científico sem negligenciar sua natureza humana e social.

II) Perspectiva de Auler e Delizoicov (2001): privilegia pensar o enfoque CTS como ferramenta para se compreender as relações de poder e sua complexidade nas tomadas de decisões de caráter científico-tecnológico. Consideram a existência de duas vertentes de análise, uma reducionista e uma ampliada. A visão reducionista caracteriza a ciência e a tecnologia como neutras, alimentando mitos como determinismo tecnológico e visão salvacionista da tecnociência. A visão ampliada, favorece uma abordagem CTS de viés crítico, questiona a avaliação reducionista e problematiza o modelo atual da tecnociência e a base econômica em que se ancora.

III) Perspectiva Freireana: aportes freireanos à educação CTS têm sido discutidos por vários autores, dentre eles Auler (2003;2007) e Santos (2008;2009), procurando trazer um viés crítico e insubmisso a educação tradicional.

IV) Perspectiva CTSA: a educação CTS integra de forma implícita questões ambientais, alguns autores, no entanto, têm preferido o uso da denominação CTSA, destacando o compromisso deste enfoque educacional com as questões socioambientais.

Demonstrada algumas das diversas perspectivas de abordagem CTS, apresentamos a seguir uma sequência didática baseada nas concepções de Aikenhead (1994) e de Auler e Delizoicov (2001).



4. A SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional sugerido até então, enquanto reflexão acerca do enfoque CTS no contexto da EPT, se materializa em uma sequência didática (SD). A principal finalidade deste produto educativo acena para a contribuição, no campo da EPTNM, da consolidação de práticas educativas que possam aproximar e favorecer uma educação crítica e contextualizada, de viés integrador, contemplando aspectos da natureza da ciência e possíveis controvérsias sociocientíficas.

Na concepção de Zabala (1998), há sempre um necessário planejamento metodológico para qualquer prática educativa que se vislumbre executar. Ainda em concordância com seus apontamentos, o mediador da aprendizagem deve ter em mente os motivos e implicações para se adotar tal proposta de ensino. Portanto, os elementos de uma SD corroboram com “[...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (Zabala, 1998, p.18).

Pensar práticas educativas que contribuam para uma educação no campo da EPT, em sua abordagem da ciência e da tecnologia conjugada ao trabalho produtivo, requer reconhecer que uma abordagem tecnicista dos conteúdos se torna necessária em certa medida. Um debate qualificado para a melhoria desta proposta visa o reconhecimento de que tal abordagem é indispensável, mas também insuficiente para que se atinja muitos dos objetivos educacionais estabelecidos para esta modalidade de ensino, reduzindo a contribuição do ambiente escolar na formação dos sujeitos (Conrado; Nunes-Neto, 2018).

Portanto, a consideração da SD, no contexto proposto, não se anuncia como material capaz de substituir as disciplinas técnicas, mas objetiva traçar um aprendizado para além deste conteúdo, que possa lhe imprimir um viés crítico e integrador, na perspectiva de ofertar um ganho qualitativo na formação de cunho técnico-científico.

Sob este viés, a SD tem potencial de viabilizar atividades integradoras dentro de um plano de ação direcionado para a superação da fragmentação dos conteúdos, onde se pressupõe um ensino permeado por maior abertura ao pensamento crítico e reflexivo, subsidiando a formação de um sujeito socialmente responsável (Cezimbra, 2021).

Entende-se, pois, que é possível organizar temas e conteúdos simples e fundamentais em uma sequência didática bem estruturada antes de abordar temas mais complexos, priorizando a sucessão lógica dos conteúdos que facilitam o entendimento do aluno, uma vez que o aprendizado segue uma sequência total das atividades que ocorrem de maneira progressiva, contribuindo para uma maior compreensão dos temas pelos educandos. Uma sequência didática bem estruturada pode favorecer um encadeamento de grandes temas correlatos, evidenciando a ligação que existe entre as grandes áreas de uma disciplina ou até mesmo, em um horizonte mais amplo, envolvendo diferentes áreas do conhecimento (Ugalde; Roweder, 2020, p. 3).

Portanto, ressalta-se que, a proposta de SD aqui pretendida, se apoia na perspectiva do enfoque CTS balizado pelas Controvérsias ou Questões Sociocientíficas (QSC). Para Krupczak e Aires (2019) elas se apresentam como temas controversos que gravitam questões éticas e morais relacionadas a ciência e a tecnologia, e como estas questões se associam a dinâmica social. Em síntese, as QSC “[...] incluem discussões, controvérsias ou temas diretamente relacionados aos conhecimentos científicos e/ou tecnológicos que possuem um grande impacto na sociedade” (Martínez Pérez, 2012, p. 59). Para Hodson (2013, p. 27):

Um argumento convincente para proporcionar aos estudantes oportunidades para enfrentar as Questões Sociocientíficas (QSC), no currículo de ciências e tecnologia, pode ser construído sobre a base de que isto motiva os estudantes, personaliza a aprendizagem, melhora a aprendizagem de conteúdos científicos, contextualiza o entendimento da Natureza da Ciência (NdC) ou Nature of Science (NoS) e envolve os estudantes em situações baseadas em problemas reais, que auxiliam o desenvolvimento de habilidades de pensamento de ordem superior.

Sendo assim, Funari (2023) em acordo com Zeidler et al (2005), explicita a importância de se compreender que propostas educativas para o século XXI devem considerar em suas formatações aspectos direcionados a tomada de decisões, o que demanda análise, síntese e avaliação de informações sob uma ótica que necessita de um raciocínio ancorado em aspectos morais e éticos, quase sempre problematizados por QSC.

Finalmente, a aplicação da sequência didática aqui proposta se pauta no modelo didático dos 3 Momentos Pedagógicos (3MPs) apresentado por Abreu e Freitas (2017) criado por (Delizoicov; Angotti, 1990; Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002; 2009). Esta proposta está assim estruturada:

Problematização inicial: as questões e situações a serem exploradas em aula são apresentadas aos discentes, momento em que os alunos são convidados a expressarem seus saberes e posicionamentos para que o professor também possa acessar os conhecimentos prévios da turma.

Organização do conhecimento: momento em que o professor faz a mediação da aprendizagem que está sendo sistematizada pelos alunos, municiando-os com conhecimentos necessários para a compreensão e análise da problematização inicial.

Aplicação do conhecimento: etapa em que os alunos expressam os conhecimentos assimilados após interpretação e análise da proposta inicial, neste ponto o professor tem a possibilidade de constatar se os alunos avançaram na aquisição de novos conhecimentos trabalhados no segundo momento pedagógico.



5. IMPLEMENTAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A atividade pode ser adaptada de acordo com o planejamento de cada professor(a), no entanto, recomenda-se sua aplicação em disciplinas que favoreçam a articulação do conteúdo técnico com o enfoque CTS, dentro de uma abordagem integrada. Algumas disciplinas parecem mais adequadas para esta aplicação, dada a suas propostas de ensino conforme suas ementas:

Curso Técnico em Mecatrônica:

- _ Circuitos Elétricos
- _ Laboratório de Ensaio e Materiais
- _ Laboratório de Introdução à Robótica
- _ Manutenção, Segurança e Gestão da Qualidade

Curso Técnico em Produção de Moda:

- _ Tecnologia de Materiais Aplicados à Moda
- _ Técnicas de Ilustração de Moda
- _ Tecnologia da Produção

Curso Técnico em Informática:

- _ Fundamentos de Programação
- _ Linguagem de Programação
- _ Tópicos Especiais em Informática
- _ Projeto Interdisciplinar

Etapa 1 – Contextualização / Problematização inicial

Duração: 1 aula – 50 minutos

Ação do professor: Apresentação da atividade/ Aplicação e mediação da avaliação diagnóstica

Objetivo: Apresentar a proposta de trabalho aos discentes por meio de uma questão global problematizadora e realizar um diagnóstico dos conhecimentos prévios da turma.

Passos:

Apresentação da temática: (10 minutos)

Exibição do vídeo/Leitura da reportagem: (15 minutos)

Aplicação da Avaliação Diagnóstica: (20 minutos)

Orientações para próxima etapa: (5 minutos)

O professor(a) deve apresentar à turma a proposta de trabalho, enunciando de forma breve que a aula tem o intuito de fomentar a reflexão acerca dos impactos sociais, ambientais e mesmo éticos das relações entre a ciência, a tecnologia e o trabalho produtivo. Para o engajamento inicial e contextualização do problema a ser tratado, sugerimos a apresentação de vídeos e reportagens que trabalhem questões de natureza global, mas que direta ou indiretamente gravitam a formação profissional destes estudantes.

Sugestões:**Para o Curso Técnico em Mecatrônica:**

Apresentar o vídeo: Você sabe o que são os "minérios de conflito"? Feito pela BBC News Brasil em seu canal do Youtube. Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=TMmZSsiZ9M>.

Tempo do vídeo: 2 min 3 s.

Apresentar a reportagem completa: O metal raro e essencial para o seu celular que está por trás de sangrenta guerra na África, disponível no site da BBC News Brasil

<https://www.bbc.com/portuguese/articles/clykp1p5899o>.

Esse material jornalístico contextualiza desde a extração e uso de minerais essenciais para o setor de microeletrônica e os impactos socioambientais desta atividade.

Para o Curso Técnico em Produção de Moda:

Apresentar o vídeo: Deserto do Atacama vira 'cemitério' de roupas usadas, feito pela BBC News Brasil em seu canal do Youtube. Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=aNFsbPm1Nh8>.

Tempo do vídeo: 3 min 8 s.

Apresentar a reportagem completa: 'Lixo do mundo': o gigantesco cemitério de roupa usada no deserto do Atacama, disponível no site da BBC News Brasil <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-60144656>

Esse material jornalístico contextualiza questões voltadas ao mercado de "fast fashion" e seus impactos socioambientais.

Para o Curso Técnico em Informática:

Apresentar o vídeo: ChatGPT: o que você não vê, feito pela BBC News Brasil em seu canal do Youtube. Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=HEwY0WKeKjc>

Tempo do vídeo: 7 min 6 s.

Apresentar a reportagem completa: O desgastante trabalho humano por trás do ChatGPT: 'Não é tão emocionante quando descobrimos o que envolve', disponível no site da BBC News Brasil

<https://www.bbc.com/portuguese/articles/clyg436kmr3o>

Esse material jornalístico contextualiza questões voltadas ao desenvolvimento da Inteligência Artificial e seus impactos socioambientais.

Após este primeiro momento, o professor deverá aplicar uma avaliação diagnóstica individual contando com 3 questões que gravitam a perspectiva CTS, sugerida a seguir, trazendo a problemática apresentada no âmbito global para um caráter mais específico e pessoal, atrelado a formação dos discentes. Ao fim deste encontro, os alunos devem ser orientados a entregar a atividade para apreciação do professor e guardar uma anotação das repostas dadas para uso na próxima aula.

Avaliação Diagnóstica:

1- O vídeo/reportagem apresenta problemas globais ligados ao desenvolvimento tecnológico. Você acha que estas questões impactam de alguma maneira a nossa realidade local?

2- Com relação a profissão que você está se preparando para exercer, você consegue citar algum impacto (positivo/negativo) que esta área pode ter na sociedade ou no meio ambiente?

3- Como você acha que a sociedade enxerga os profissionais de sua área técnica?

5.1 Reflexões e direcionamentos a partir das respostas da Avaliação Diagnóstica:

Professor(a), na sequência apontamos um exemplo de possível resposta que pode ser dada de forma recorrente pelos estudantes. Também são feitas análises e discussões viáveis que podem ser úteis para o seguimento da atividade com os alunos. Além disso, destacamos as contribuições que o enfoque CTS pode agregar ao conteúdo técnico e o alinhamento desta proposta didática ao perfil do egresso dos cursos técnicos apresentados em seus PPCs.

No entanto, seu conhecimento técnico e experiência profissional enquanto professor da disciplina é primordial nesta etapa, para consolidar, ampliar e selecionar as discussões mais alinhadas ao padrão de respostas dadas e ao perfil de sua sala de aula.

Técnico em Mecatrônica

Os alunos poderão apresentar respostas distintas. Respostas possíveis/esperadas podem se aproximar dos exemplos a seguir:

QUESTÃO 1

“A extração de “minérios de conflito” pode afetar o preço de componentes eletrônicos, vitais para a indústria de automação, inclusive de nossa região.”

Relações CTS pelo olhar do professor...

Olhar técnico e social: o professor pode encaminhar uma discussão acerca de componentes eletrônicos essenciais na área da Mecatrônica, por exemplo: um mineral importante para este campo profissional é o tântalo. Considerável extração de tântalo se dá em áreas de conflito, para além do impacto regional, este material é usado em equipamentos eletrônicos como capacitores, influencia no custo de sensores, semicondutores e dispositivos eletrônicos em geral. Também é possível problematizar o papel da indústria e da cadeia produtiva de componentes eletrônicos em conflitos globais (“Guerra dos chips” entre China e EUA, por exemplo).

Olhar ambiental: o professor pode encaminhar discussões sobre reciclagem de eletrônicos, os alunos podem ser estimulados a pensar nos desafios técnicos e nos custos energéticos tanto ligados a reciclagem quanto no investimento em materiais inovadores (exemplo: materiais substitutos como grafeno demandam mais gasto de energia em sua produção).

Importância do enfoque CTS:

O enfoque CTS revela-se essencial para:

- Estabelecer um olhar panorâmico para questões técnicas e sociais: conflitos (extração de tântalo); dependência tecnológica (dependência de materiais estratégicos como semicondutores).
- Aproximar questões técnicas de reflexões sobre sustentabilidade e ética.
- Romper com a ideia de “ciência e tecnologia” neutras.



QUESTÃO 2

"Ponto positivo: A mecatrônica pode gerar maior automação, o que faz a produtividade aumentar."

"Ponto negativo: A mecatrônica pode automatizar a produção, reduzindo empregos."

Relações CTS pelo olhar do professor...

Olhar técnico e social: o professor pode problematizar a primeira resposta, que apresenta uma perspectiva de neutralidade, apontando observações que demonstram que o aumento produtivo não necessariamente beneficia os trabalhadores (a maior lucratividade pode estar com acionistas e donos de empresas, por exemplo). Uma resposta parcial, como direcionada pela resposta dada por um viés negativo, pode ser problematizada em uma análise propositiva, (se empregos são perdidos novas oportunidades podem ser criadas, inclusive com empregos mais qualificados). O professor pode estabelecer um diálogo que equilibre os apontamentos alinhado a formação técnica, propondo, por exemplo, uma conversa sobre se o uso de robôs colaborativos (cobots) podem preservar empregos humanos.

Importância do enfoque CTS:

O enfoque CTS revela-se essencial para:

- Permitir uma reflexão sobre tecnologias emergentes na perspectiva social.
- Problematizar a ideia de que o avanço técnico beneficia igualmente todos os atores sociais.
- Superar determinismos tecnológicos: (os impactos sociais da automação não são inevitáveis, são dependentes de escolhas políticas e econômicas).

QUESTÃO 3

"Os profissionais desta área são vistos como técnicos ligados a indústria moderna, especialistas em automação, robótica..."

Relações CTS pelo olhar do professor...

Olhar técnico e social: o professor pode ampliar a discussão (caso nenhuma resposta dos alunos tenha ido nesta direção) ressaltando uma visão menos reducionista deste profissional, apontando como é cada vez mais solicitado nesta área de formação o desenvolvimento de capacidades críticas e éticas sobre

o trabalho e sua dimensão social, principalmente referente ao papel da indústria 4.0 / 5.0 e a questão do trabalho automatizado.

Olhar ambiental: o professor pode também problematizar como o papel da sustentabilidade tem demandado profissionais que integrem competências técnicas e preocupação ambiental na solução de problemas ligados a eficiência energética, por exemplo. Pode-se vincular uma discussão ética atrelada a normas técnicas, verificando em que dimensões normas como ISO 14001 podem se vincular ao trabalho do técnico em mecatrônica e as questões de gestão ambiental.

Importância do enfoque CTS:

O enfoque CTS revela-se essencial para:

- Possibilitar uma reflexão, por parte do aluno, do papel social de sua profissão.
- Ampliar a percepção formativa e ética deste profissional.

Pertinência da atividade proposta com o perfil do egresso – Técnico em Mecatrônica

O PPC do Curso Técnico em Mecatrônica, para além do desenvolvimento de habilidades e competências técnicas, espera de seus egressos:

“[...] desenvolvimento e a formação integral do profissional que, além de enfrentar os desafios da profissão e do mundo de trabalho, esteja preparado para interagir de forma crítica nessa realidade visando sua transformação social. (PPC- Técnico em Mecatrônica, Cefet-Divinópolis, p. 10, 2016)

“[...]Isso implicará não apenas em uma forte e sólida formação específica, bem como lhe dará condições de pensar o meio sociocultural em que vive, transformando-o, a partir da incorporação dos princípios da educação cidadã.” (PPC- Técnico em Mecatrônica, Cefet-Divinópolis, p. 10, 2016)

Para não finalizar:

Minerais Críticos em IA e Tecnologias Digitais <https://www.sfa-oxford.com/knowledge-and-insights/critical-minerals-in-low-carbon-and-future-technologies/critical-minerals-in-artificial-intelligence/>

Robótica colaborativa: como os cobots estão transformando a indústria <https://www.senaipr.org.br/tecnologiaeinovacao/blog/robotica-colaborativa-como-os-cobots-estao-transformando-a-industria-1-36287-490793.shtml#:~:text=Os%20cobots%2C%20ou%20rob%C3%B4s%20colaborativos,a%20lado%20com%20seres%20humanos.>

ABIMAQ Inova 2024 destaca a importância de inovações tecnológicas e práticas sustentáveis no setor industrial <https://informaq.abimaq.org.br/abimaq-inova-2024-destaca-a-importancia-de-inovacoes-tecnologicas-e-praticas-sustentaveis-no-setor-industrial/>

Certificação ISO 14001: o que é, para que serve e como a sustentabilidade pode beneficiar sua indústria <https://www.nomus.com.br/blog-industrial/certificacao-iso-14001-o-que-e-para-que-serve/>

Automação industrial no Brasil: análise dos benefícios e perspectivas futuras <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/16051>

UE cria direito de conserto de eletroeletrônicos <https://www.dw.com/pt-br/ue-cria-direito-de-conserto-de-eletroeletr%C3%B4nicos/a-68899548>

Guerra dos semicondutores – Brasil versus China / EUA / Taiwan / Singapura / Coreia do Sul <https://www2.ifsc.usp.br/portal-ifsc/guerra-dos-semicondutores-brasil-versus-china-eua-taiwan-singapura-coreia-do-sul/>

Técnico em Produção de Moda

Os alunos poderão apresentar respostas distintas. Respostas possíveis/esperadas podem se aproximar dos exemplos a seguir:

QUESTÃO 1

"As confecções compram tecido barato para serem competitivas, no entanto roupas se tornam descartáveis muito rapidamente, como mostrado na reportagem."

Relações CTS pelo olhar do professor...

Olhar técnico e social: o professor pode trazer a discussão sobre o problema do padrão de produção da "fast fashion", que impacta a cadeia produtiva e custos do setor da moda gerando impactos sociais negativos (piora na remuneração e condição de trabalho) e ambientais (poluição, consumo de água e energia em excesso), como vinculado pelo vídeo, pode-se trazer um olhar do papel da publicidade neste cenário de consumo. A concorrência com produtos chineses, por exemplo, pode ser discutida como fator que gera pressão nas confecções locais para seguirem o mesmo modelo, resultando em produtos baratos, mas de rápido descarte.

Olhar ambiental: o professor pode também problematizar e ampliar uma reflexão para o impacto da destinação incorreta dos resíduos da indústria têxtil, uso de materiais alternativos e possíveis materiais recicláveis, apontando discussões coadunadas com a perspectiva de ecodesign - Upcycling na moda, "Slow fashion", dentre outras.

Importância do enfoque CTS:

O enfoque CTS revela-se essencial para:

-Estabelecer um olhar panorâmico para questões técnicas e sociais: pressão por produção acelerada e precarizada;

- Fomentar reflexões sobre consumo consciente.
- Aproximar questões técnicas de reflexões sobre sustentabilidade e ética.

QUESTÃO 2

"Ponto positivo: A moda gera empregos em Divinópolis e região, movimenta a economia"

"Ponto negativo: A utilização de tecidos como o poliéster, demoram para se decompor no ambiente, gera roupas de descarte rápido e polui o solo, água etc."

Relações CTS pelo olhar do professor...

Olhar técnico e social: o professor pode propor uma discussão que problematiza como se poderia viabilizar empregos na região que sejam dignos e sustentáveis. Neste aspecto é possível levantar reflexões sobre questões trabalhistas. Propor que os alunos busquem cenários que analisem condições no ambiente de trabalho que possibilitam melhorias para os trabalhadores (iluminação, ergonomia, remuneração, dentre outros).

Olhar ambiental: o professor pode também problematizar e ampliar uma reflexão para o impacto dos resíduos da indústria têxtil trazendo a discussão acerca de fibras sintéticas e naturais e as vantagens ambientais de usos sustentáveis, valendo-se também de discussões sobre economia circular no setor da moda.

Importância do enfoque CTS:

O enfoque CTS revela-se essencial para:

- Fomentar a conscientização sobre condições de trabalho em distintos setores da moda.
- Aproximar questões técnicas de reflexões sobre sustentabilidade e ética.

QUESTÃO 3

São profissionais que desenvolvem coleções de moda, eventos, desfiles e são criativos...

Relações CTS pelo olhar do professor...

Olhar técnico e social: o professor pode ampliar a discussão (caso nenhuma resposta dos alunos tenha ido nesta direção) ressaltando uma visão menos reducionista deste profissional, apontando como ele pode ser entendido na sociedade como um profissional do ramo criativo, que também se insere em contextos disruptivos e de quebras de paradigmas, trabalhando com a representação da identidade e expressão dos indivíduos. Portanto, são profissionais que não só projetam roupas ou acessórios, por exemplo, mas se inserem em contextos que reconfiguram conceitos e valores que circulam no meio social.

Olhar ambiental: o professor pode também problematizar como o papel da sustentabilidade tem demandado profissionais que integrem competências técnicas e preocupação ambiental na solução de problemas ligados aos materiais e resíduos da indústria têxtil, focalizando também o papel socioambiental deste profissional de atuação versátil.

Importância do enfoque CTS:

O enfoque CTS revela-se essencial para:

- Possibilitar uma reflexão, por parte do aluno, do papel social de sua profissão.
- Ampliar a percepção formativa e ética deste profissional.

Pertinência da atividade proposta com o perfil do egresso – Técnico em Produção de Moda

O PPC do Curso Técnico em Produção de Moda, aponta que:

“O Técnico em Produção de Moda é um profissional com capacidade de aplicação científica dos conhecimentos tecnológicos adquiridos, de forma a propor alternativas viáveis para solução dos problemas que se apresentarem, atuando de forma empreendedora junto ao mercado, incorporando e transferindo tecnologias, estando apto a desempenhar funções gerenciais e técnicas em atendimento às demandas da sociedade.”
(PPC- Técnico em Produção de Moda, Cefet-Divinópolis, p. 10, 2016)

Para não finalizar...

O modelo Fast Fashion de produção de vestuário causa danos ambientais e trabalho escravo <https://jornal.usp.br/atualidades/o-modelo-fast-fashion-de-producao-de-vestuario-causa-danos-ambientais-e-trabalho-escravo/>

Vendas do polo da moda de Divinópolis têm queda de até 30% <https://diariodocomercio.com.br/economia/vendas-do-polo-da-moda-de-divinopolis-tem-queda-de-ate-30/>
O Impacto Ambiental da Fast Fashion, explicado <https://earth.org/fast-fashions-detrimental-effect-on-the-environment/>

O UPcycling na construção de novas peças do vestuário a partir de itens em desuso https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/5927/1/AP_CODEM_2017_1_16.pdf
Guia sobre reciclagem têxtil https://s3.sa-east-1.amazonaws.com/abit-files.abit.org.br/site/links_site/2024/guia_reciclagem/Guia+sobre+Reciclagem+T%C3%AAtil.pdf

Setor têxtil certifica empresas para eliminar trabalho escravo de cadeias produtivas <https://brasil.un.org/pt-br/76892-setor-t%C3%AAtil-certifica-empresas-para-eliminar-trabalho-escravo-de-cadeias-produtivas>

No princípio era a roupa https://www1.sp.senac.br/hotsites/blogs/revistaiaara/wp-content/uploads/2015/01/09_IARA_vol3_n3_Artigo.pdf

Técnico em Informática

Os alunos poderão apresentar respostas distintas. Respostas possíveis/ esperadas podem se aproximar dos exemplos a seguir:

QUESTÃO 1

"Pode trazer desemprego. Precarização para profissionais que trabalham no campo da tecnologia, como mostrado na reportagem."

"O consumo energético dos "Data Centers" pode impactar o meio ambiente de forma global dado o aumento da demanda de energia e o agravamento gerado por essa produção extra."

Relações CTS pelo olhar do professor...

Olhar técnico e social: o professor, para iniciar um diálogo com a turma, pode levantar questões voltadas ao "aprendizado de máquinas" (machine learning), por exemplo, apontando a possibilidade de criação de novos empregos (cientista de dados e afins), mas também pode fomentar desigualdades (extinção de empregos) dado por exemplo, ao acesso desigual a qualificações profissionais no campo da educação tecnológica exigida. O professor pode ampliar o diálogo exemplificando que na ponta de cadeias de treinamentos de inteligências artificiais (IAs), há exploração e precarização de trabalho humano por meio de "curadorias" de conteúdos (trazer novos apontamentos para a discussão da reportagem, como exemplo pode-se citar os "microtrabalhos").

Olhar ambiental: o professor pode também problematizar como o papel da sustentabilidade tem demandado profissionais que integrem competências técnicas e preocupação ambiental na solução de problemas. No caso específico das IAs, é possível ampliar a discussão dos impactos desta tecnologia no consumo energético, por meio da discussão de sua "pegada de carbono", consumo de minerais críticos, lixo eletrônico gerados por Data Centers etc.

Há possibilidade de trazer também as propostas pensadas para mitigar o problema, como a melhoria da eficiência energética de softwares e hardwares, uso de energias renováveis, é possível que o professor explore ideias técnicas viáveis para mitigação de danos por meio do uso de algoritmos mais eficientes (algoritmos de precisão mista, algoritmos de balanceamento), uso de computação aproximada etc.

Importância do enfoque CTS:

O enfoque CTS revela-se essencial para:

- Aproximar questões técnicas de reflexões sobre sustentabilidade e ética.
- Romper com a ideia de ciência e tecnologia neutras.

QUESTÃO 2

"Ponto positivo: profissão ligada a área tecnológica, gera empregos mais qualificados, área que possibilita inovação, empreender, trabalhar com internet. Automação melhora a produção e gasto energético..."

"Ponto negativo: pode reduzir empregos, mais automação e tecnologia pode causar vazamento de dados, crimes virtuais, isolamento social, lixo eletrônico..."

Relações CTS pelo olhar do professor...

Olhar técnico e social: O professor poderá trazer como problematização, para complementar a aprendizagem técnica, para além das questões ligadas ao mundo do trabalho (ver discussão proposta para a Questão 1), abordagens sobre os requisitos éticos que se aplicam as IAs, voltados para as melhores práticas e padrões técnicos, tratando por exemplo de pontos positivos e sensíveis ligados a questão da ética algorítmica (racismo algorítmico/ pode-se trazer apontamentos sobre o uso do algoritmo do software COMPAS, na determinação de penas a condenados).

Na questão de vazamentos de dados, crimes digitais e tópicos semelhantes, pode-se propor que os alunos consultem aspectos da Lei de Crimes Digitais de 2012, Marco Civil da Internet de 2014, Lei de Proteção de Dados de 2018. Há possibilidades de problematizar o uso das redes enquanto ferramenta que “aproxima pessoas” (como na Síndemia de Covid-19, por exemplo) mas que paradoxalmente pode gerar sensações de isolamento e distanciamento físico entre elas.

Olhar ambiental: o professor pode encaminhar discussões sobre reciclagem de eletrônicos.

Importância do enfoque CTS:

- O enfoque CTS revela-se essencial para:
- Aproxima questões técnicas de reflexões sobre sustentabilidade e ética.

QUESTÃO 3

“São profissionais da área de tecnologia, trabalham na manutenção de computadores, programação, trabalham com internet, podem trabalhar com segurança digital...”

Relações CTS pelo olhar do professor...

Olhar técnico e social: o professor pode ampliar a discussão (caso nenhuma resposta dos alunos tenha ido nesta direção) ressaltando uma visão menos reducionista deste profissional, pode-se trazer discussões de como este profissional pode propor arranjos no campo técnico que melhoram a qualidade de vida, por exemplo, nos projetos ligados as “Smart Cities”-Cidades Inteligentes (pode-se pedir aos alunos reflexões sobre como o TI pode ajudar na melhoria e eficiência de custos operacionais na administração pública, por exemplo). Também nesta esfera pode-se pensar nas definições, desafios e apontamentos que os alunos podem propor sobre a (IoT)/Internet das Coisas em distintos campos (eficiência, sustentabilidade, saúde, transporte...), buscar análises sobre riscos, vantagens e complexidades com “padrões abertos” e “problemas de interoperabilidade” ou questões sociotécnicas (impactos da tecnologia “blockchain” e “open source” em questões como soberania digital, por exemplo).

Olhar ambiental: a questão acerca da aproximação do profissional técnico em informática às perspectivas ambientais também pode ser explorada pelos temas das Cidades Inteligentes e IoT, o professor pode fomentar que os alunos busquem soluções técnicas da área pensadas para monitoramento ambiental (qualidade do ar, por exemplo), otimização de energia e recursos (sensores para aferição de umidade do solo/irrigação) ...

Importância do enfoque CTS:

O enfoque CTS revela-se essencial para:

- Possibilitar uma reflexão, por parte do aluno, do papel social de sua profissão.
- Ampliar a percepção formativa e ética deste profissional.

**Pertinência da atividade proposta com o perfil do egresso –
Técnico em Informática**

O PPC do Curso Técnico em Produção de Moda, aponta que:

“[...] tem como objetivo geral formar recursos humanos para o desenvolvimento tecnológico da sociedade, em estreita relação com atitudes profissionais éticas, críticas e ativas, com vistas a garantir a expansão das capacidades humanas em intrínseca relação com a aprendizagem técnico-científica no campo dos Sistemas de Informação, e ainda, promover a formação de profissionais habilitados a desenvolverem, implementarem e gerenciarem uma infraestrutura de tecnologia da informação com vistas a maximizar a eficiência nas organizações.”
(PPC- Técnico em Informática, Cefet-Divinópolis, p. 13, 2016)

“Formar profissionais com visão global, crítica e humanística para a inserção em setores profissionais, aptos a tomarem decisões em um mundo diversificado e interdependente e para participarem no desenvolvimento da sociedade brasileira;

- Incentivar a pesquisa e a investigação científica, visando ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia bem como a difusão da cultura e, desse modo, desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive;
- Estimular o conhecimento dos problemas do mundo presente, em particular, os regionais, prestar serviços especializados à comunidade e estabelecer com esta uma relação de reciprocidade;

- **Suscitar o desejo permanente de aperfeiçoamento profissional e cultural, integrando os conhecimentos que vão sendo adquiridos numa estrutura intelectual sistematizada do saber de cada geração; e**
- **Capacitar o egresso a interagir nos problemas sócio-tecnológicos da sociedade brasileira.” (PPC- Técnico em Informática, Cefet-Divinópolis, p. 13, 2016)**

Para não finalizar...

Brasil: Os precarizados que alimentam a IA <https://outraspalavras.net/tecnologiaemdisputa/brasil-os-precarizados-que-alimenta-a-ia/>

Ética Algorítmica: questões e desafios éticos do avanço tecnológico da sociedade da informação <https://www.scielo.br/j/gal/a/R9F45HyqFZMpQp9BGTFZnyr/?format=pdf&lang=pt>
Plataformas de fazendas de clique: como funcionam? <https://digilabour.com.br/pt/plataformas-de-fazendas-de-clique-como-funcionam/>

Linha do Tempo do Racismo Algorítmico: casos, dados e reações <https://tarciziosilva.com.br/blog/destaques/posts/racismo-algoritmico-linha-do-tempo/>

Impactos estruturais da inteligência artificial na democracia e nos direitos humanos <https://jornal.usp.br/artigos/impactos-estruturais-da-inteligencia-artificial-na-democracia-e-nos-direitos-humanos/>

IA, big techs e a “pegada digital” na crise climática <https://outraspalavras.net/outrasmidias/ia-big-techs-e-a-pegada-digital-na-crise-climatica/>
Sistema de algoritmo que determina pena de condenados cria polêmica nos EUA <https://ihu.unisinos.br/78-noticias/561869-sistema-de-algoritmo-que-determina-pena-de-condenados-cria-polemica-nos-eua>

Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) <https://www.gov.br/esporte/pt-br/acesso-a-informacao/legpd>
Crimes digitais <https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/sua-protecao/sedigi/crimes-digitais>

Pesquisadores da UFMG abordam relação entre tecnologia e solidão <https://ufmg.br/comunicacao/noticias/pesquisadores-da-ufmg-abordam-relacao-entre-tecnologia-esolidao#:~:text=A%20tecnologia%20atua%20como%20alternativa,de%20isolamento%20social%20nos%20indiv%C3%A9duos,Dia%20Mundial%20da%20Reciclagem:por%20que%20%C3%A9%20importante%20reciclar%20o%20lixo%20eletr%C3%B4nico?text=A%20tecnologia%20atua%20como%20alternativa,de%20isolamento%20social%20nos%20indiv%C3%A9duos,Dia%20Mundial%20da%20Reciclagem:por%20que%20%C3%A9%20importante%20reciclar%20o%20lixo%20eletr%C3%B4nico>
Dia Mundial da Reciclagem: por que é importante reciclar o lixo eletrônico? <https://www.nationalgeographicbrasil.com/melo-ambiente/2022/05/dia-mundial-da-reciclagem-por-que-e-importante-reciclar-o-lixo-eletronico>

Dia Mundial da Reciclagem: por que é importante reciclar o lixo eletrônico? <https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2022/05/dia-mundial-da-reciclagem-por-que-e-importante-reciclar-o-lixo-eletronico>
 Cidades Inteligentes <https://repositorio.enap.gov.br/jspui/bitstream/1/7001/1/2021.05.14%20-%20Cidades%20Inteligentes%20-%20conceitos%20e%20aplica%C3%A7%C3%B5es%20-%20rev.%2005-22.pdf>

Blockchain no setor público: Guia de Conceitos e usos potenciais <https://www.gov.br/mj-pt-br/assuntos/sua-protecao/lavagem-de-dinheiro/enccla/acoes-enccla/arquivos-enccla-2020/e2020a08-blockchain-no-setor-publico-guia-de-conceitos-e-usos-potenciais.pdf>
 Soberania digital <https://soberania.digital/>

Etapa 2 – Organização do Conhecimento / Trabalho em grupo

Duração: 2 aulas – 50 minutos

Ação do professor: Mediar as discussões / Apresentar situações-problemas

Objetivo: Proporcionar a compreensão e superação dos conhecimentos de senso comum dos alunos construindo uma percepção mais crítica e acurada do conhecimento científico.

Passos:

Aula 1.2 (50 minutos) socialização das respostas e ideias propostas pelos alunos de cada grupo, identificando consensos e conflitos.

Aula 2.2 (50 minutos) pesquisa orientada em sala e extraclasse

Neste momento pedagógico, o professor, na figura de mediador da aprendizagem, terá uma postura mais ativa trazendo problematizações e discussões depuradas das respostas da Avaliação Diagnóstica (consultar sugestões do tópico 5.1). O professor deverá dividir a sala em grupos (recomenda-se no máximo oito alunos por grupo) para que eles possam compartilhar com os colegas as respostas dadas na Avaliação Diagnóstica. O professor deve orientar cada grupo a socializar as respostas, anotar os apontamentos consensuais e àqueles que parecem demandar maior rigor e complexidade para se chegar a apontamentos mais aprimorados, estimulando os estudantes a elaborarem respostas para as questões, assim como pensar procedimentos investigativos confiáveis para estas elaborações.

Em aula subsequente, anotadas as repostas consensuais pelos grupos, caberá ao professor propor uma investigação sobre as questões conflituosas ou que ainda se apresentam na esfera do senso comum. Portanto, do ponto de vista metodológico e para o desenvolvimento deste momento, o professor poderá permitir o uso de computadores e smartphones para que os discentes utilizem este material com a finalidade de pesquisar sobre os problemas pertinentes, considerando os diferentes estilos cognitivos dos alunos e como eles processam e elaboram respostas valendo-se de aspectos conceituais, procedimentais e atitudinais, podendo esta etapa do trabalho se caracterizar como atividade que se estenderá como tarefa extraclasse.

Ano final desta aula, os alunos também deverão ser orientados que no próximo encontro eles deverão, após pesquisa empreendida, selecionar e organizar informações obtidas após esta atividade. Cada grupo fará uma apresentação oral, (propor um formato de Seminário), sobre as conclusões alcançadas acerca dos temas trabalhados. A seguir, é apresentado um modelo para estruturação da atividade final.

Atividade final:

Após a atividade investigativa empreendida por vocês, retomem as questões problematizadas inicialmente e as repostas encontradas, selecionem e organizem as descobertas e informações que vocês consideram importantes e as socialize por meio de uma apresentação com os demais colegas de turma:

- **Quais são os impactos positivos/negativos relevantes na sua área de profissionalização?**
- **Quais questões entre a ciência, tecnologia e a sociedade são observadas?**

Privilegie abordagens de temas que vocês obtiveram maior compreensão.
Tempo estimado para apresentação: 15 minutos

Etapa 3 – Aplicação do Conhecimento / Culminância da atividade

Duração: 1 aula – 50 minutos

Objetivo: Socializar e avaliar a compreensão acerca de questões atreladas ao enfoque CTS por parte dos estudantes da EPTNM.

Passos:

Apresentação dos grupos e indagações finais: (15 minutos por grupo)

Observações finais/encerramento: (5 minutos)

Neste momento pedagógico, as apresentações propostas em aula anterior se darão como culminância da sequência didática, momento sugerido como avaliação formativa (o professor poderá alterar a proposta avaliativa a seu critério). O educador poderá averiguar se houve a consolidação de conhecimentos de natureza CTS propostos pelos 3MPs que superem uma visão ingênua da ciência e da tecnologia em sua aplicação ao trabalho produtivo no estrato da EPTNM. A apresentação possibilita o diálogo e análise da articulação argumentativa e crítica por parte dos alunos acerca das questões controversas e complexas do mundo contemporâneo.

Ficha Avaliativa – Sequência Didática

Curso: _____ **Turma:** _____

Disciplina: _____ **Grupo:** _____

1. DIMENSÃO CONCEITUAL

(compreensão da relação ciência–tecnologia–sociedade)

Critério	Não atingiu	Atingiu Parcialmente	Atingiu Plenamente
Compreendeu a relação Ciência-Tecnologia-Sociedade			
Reconheceu impactos sociais, ambientais e éticos da tecnociência			
Relacionou o conteúdo técnico ao mundo do trabalho			

2. DIMENSÃO PROCEDIMENTAL

(participação e desenvolvimento das atividades)

Critério	Não atingiu	Atingiu Parcialmente	Atingiu Plenamente
Participou dos diálogos e atividades propostas			
Se valeu de conhecimentos técnicos e contextualizados			
Apresentou autonomia na realização das tarefas			

3. DIMENSÃO ATITUDINAL

(postura crítica e ética)

Critério	Não atingiu	Atingiu Parcialmente	Atingiu Plenamente
Apresentou criticidade diante das questões sociocientíficas			
Respeitou as opiniões divergentes			
Apresentou responsabilidade nas tarefas			

Estrutura Geral da Sequência Didática

	Objetivo Pedagógico	Ação do professor	Ação dos estudantes	Tempo proposto	Resultado esperado
1. Diagnóstico e Problemática	Identificar conhecimentos prévios de C&T Introduzir questões sociocientíficas	Apresentar situação-problema Aplicar questionário diagnóstico	Refletir sobre temáticas apresentadas	1h/aula	Levantamento e anotação de concepções iniciais
2. Desenvolvimento	Aproximar o conteúdo técnico ao contexto social e profissional dos estudantes	Orientar atividades dialógicas. Fomentar práticas de pesquisa e leitura	Realizar as tarefas e discussões propostas	2h/aulas	Atividade no âmbito da EPTNM em consonância com enfoque CTS
3. Culminância e Avaliação	Promover reflexão crítica Socialização do conhecimento	Orientar e avaliar a apresentação final	Apresentar os conhecimentos consolidados	1h/aula	Apresentação e síntese dos saberes CTS

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Caro professor(a), as propostas didático-pedagógicas podem e devem ser adaptadas aos contextos de diferentes espaços educativos no âmbito técnico, sinta-se à vontade para moldar esta proposta da maneira que lhe atender melhor!

O que de fato desejamos, é que a aplicação desta sequência didática possa colaborar para suas aulas no ensino técnico, trazendo novas possibilidades didáticas para este estrato da EPT, fomentando um debate das relações CTS na formação técnico-científica voltadas para o trabalho produtivo.

REFERÊNCIAS

AULER, D. BAZZO, W. A. Movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência e Educação**, v.7, n.1, p.1-13, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/-j/ciedu/a/wJMcpHfLgzh53wZrByRpmkd/> . Acesso em: 30 abr. 2023.

ABREU, J. B; FREITAS, N. M. S. Proposições de inovação didática na perspectiva dos 3 momentos pedagógicos: tensões de um processo formativo. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v.19, p. 1-20, 2017. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/epec/v19/1983-2117-epec-19-490.pdf> . Acesso em: 26. Jul. 2025.

BARROS, M.R.M; CAVALCANTI, E.L.D. CTS e Educação Ambiental: um diálogo possível? **New Trends in Qualitative Research**, v. 17, p. 1-13, 2023. Disponível em: <https://publi.ludomedia.org/index.php/ntqr/article/view/856> . Acesso em: 23 mai. 2025.

CEZIMBRA, L. A. Z. Os desafios nos processos de ensino-aprendizagem de química na educação profissional e tecnológica: uma abordagem a partir de CTSA. Orientador: Leandro Rafael Pinto. 2021. 125f. **Dissertação (Mestrado), Instituto Federal do Paraná, Curitiba**, 2021. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.xhtml?popup=true&id_trabalho=11345453 . Acesso em: 30 abr. 2023.

CONRADO, D. M; Nunes-Neto, N. Questões Sociocientíficas e dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais no ensino de ciências. In CONRADO, D. M; Nunes-Neto, N (Orgs) **Questões Sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador, Editora Edufba, 2018. p. 77-118. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/27202> . Acesso em: 17 jul. 2023.

FUNARI, C. A. Educação CTS como problematizadora de temas sociais vinculados a questões sociocientíficas: contribuições à formação de professores de química. Orientador: Renata Hernandez Lindemann. 2023. 127 f. **Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2023.** Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/370067663_UNIVERSIDADE_FEDERAL_DO_PAMPA_CATIUCIA_ANSELMO_FUNARI_EDUCACAO_CTS_COMO_PROBLEMATIZADORA_DE_TEMAS_SOCIAIS_VINCULADOS_A_QUESTOES_SOCIOCIENTIFICAS_CONTRIBUICOES_A_FORMACAO_DE_PROFESSORES_DE_QUIMICA_Bage. Acesso em: 30 abr. 2023.

HODSON, D. Realçando o papel da ética e da política na educação científica: algumas considerações teóricas e práticas sobre questões sociocientíficas. In CONRADO, D. M; Nunes-Neto, N (Orgs) **Questões Sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas.** Salvador, Editora Edufba, 2018. p. 27-57. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/27202>. Acesso em: 17 jul. 2023.

KRUPCZAK, C. AIRES, J. A. Controvérsias sociocientíficas: uma análise da produção acadêmica brasileira. **VIDYA**, v. 39, n. 1, p. 277-290, 2019 - Santa Maria, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/2654>. Acesso em: 30 abr. 2023.

MARTINEZ PÉREZ, L. F. Questões sociocientíficas na prática docente ideologia, autonomia e formação de professores. São Paulo, Editora UNESP, 2012. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/bd67t>. Acesso em: 4. abr. 2024. SANTOS, W.L.P. Educação CTS e Cidadania: confluências e diferenças. **AMAZÔNIA - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas** V.9 – nº 17 - jul. 2012/dez. 2012, p.49-62. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/1647>. Acesso em: 20 jan. 2025.

UGALDE, M. C. P; ROWEDER, C. Sequência didática: uma proposta metodológica de ensino-aprendizagem. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 6, Edição Especial, 2020. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/992>. Acesso em: 4. abr.2024.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre, RS: Artmed, 1998

APÊNDICE II – FICHA AVALIATIVA – PRODUTO EDUCACIONAL

Venho convidá-lo(a) para avaliar o Produto Educacional, materializado por meio de uma sequência didática e intitulado “**Abordagem do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nos cursos técnicos da EPTNM**”, elaborado por mim, Fabrício Miguel Alves sob orientação do professor Dr. Emerson de Sousa Costa como parte da dissertação do Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT).

Portanto, para esta avaliação, você deverá marcar a opção que equivale a sua resposta, onde:

- 1- Discordo totalmente.
- 2- Discordo parcialmente.
- 3- Concordo parcialmente.
- 4- Concordo totalmente

Eixo 1 - Organização do material Educativo:

O Produto Educacional apresenta harmonia entre o texto verbal e visual

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4

O Produto Educacional está organizado, favorecendo sua compreensão e com linguagem adequada a seu público-alvo

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4

O Produto Educacional está organizado, favorecendo sua replicação em sala de aula

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4

Eixo 2 -Conteúdo do material educativo

As orientações quanto ao conteúdo e à aplicação da proposta didática (questões norteadoras, métodos de aplicação, avaliação...) estão descritas de forma clara o suficiente para sua aplicação.

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4

As atividades propostas no Produto Educacional abordam temáticas transversais adequadas à educação técnica de nível médio dos cursos oferecidos.

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4

As atividades propostas no Produto Educacional favorecem uma aprendizagem técnica alinhada a uma reflexão crítica que considera aspectos interdisciplinares, dentro de uma interação entre ciência-tecnologia-sociedade.

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4

O Produto Educacional estimula que o estudante organize informações e conhecimentos que o possibilite agir de forma crítica e reflexiva em sua formação profissional.

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4

Eixo 3 - Relevância e Inovação

A ideia de utilizar uma proposta de ensino pautada no enfoque CTS atrelada ao conteúdo técnico da EPTNM contribui para uma formação plural e significativa do estudante.

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4

A proposta didático-pedagógica apresentada traz aspectos inovadores para o ensino atrelado aos conteúdos técnicos dos cursos.

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4

Comentários e/ou sugestões acerca do Produto Educacional avaliado.