

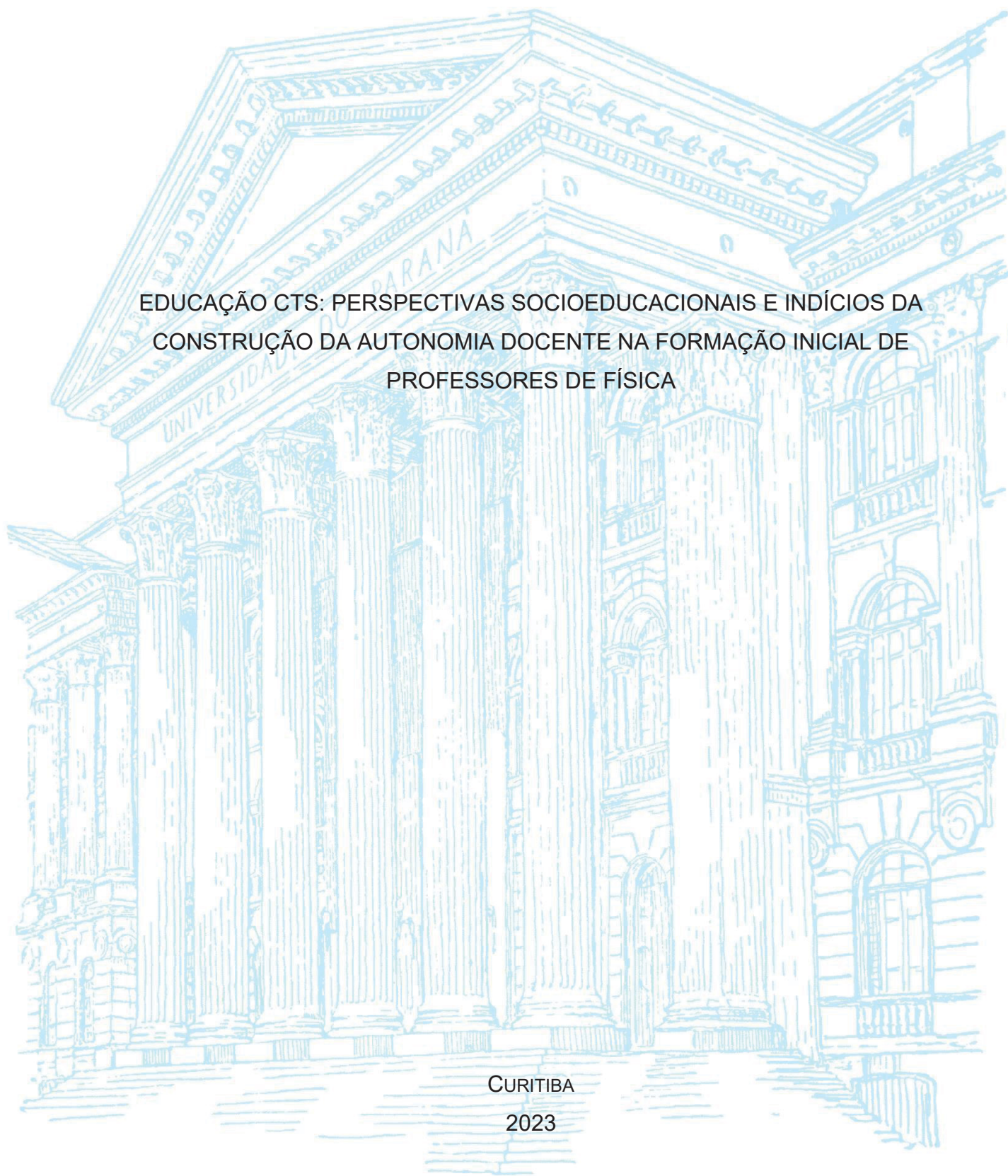
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

STEFANY CRIS PEREIRA

EDUCAÇÃO CTS: PERSPECTIVAS SOCIOEDUCACIONAIS E INDÍCIOS DA
CONSTRUÇÃO DA AUTONOMIA DOCENTE NA FORMAÇÃO INICIAL DE
PROFESSORES DE FÍSICA

CURITIBA

2023



STEFANY CRIS PEREIRA

EDUCAÇÃO CTS: PERSPECTIVAS SOCIOEDUCACIONAIS E INDÍCIOS DA
CONSTRUÇÃO DA AUTONOMIA DOCENTE NA FORMAÇÃO INICIAL DE
PROFESSORES DE FÍSICA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, Linha de Pesquisa Cultura, Escola e Processos Formativos em Educação, Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ivanilda Higa

CURITIBA

2023

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA DO CAMPUS REBOUÇAS

Pereira, Stefany Cris.

Educação CTS : perspectivas socioeducacionais e indícios da construção da autonomia docente na formação inicial de professores de física / Stefany Cris Pereira – Curitiba, 2023.

1 recurso on-line : PDF.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação.

Orientadora: Profª Drª Ivanilda Higa

1. Educação – Estudo e ensino. 2. Física – Estudo e ensino. 3. Professores – Formação. I. Higa, Ivanilda. I. Universidade Federal do Paraná. II. Programa de Pós-Graduação em Educação. III. Título.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO -
40001016001P0

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação EDUCAÇÃO da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **STEFANY CRIS PEREIRA** intitulada: **EDUCAÇÃO CTS: Perspectivas Socioeducacionais e Índícios da Construção da Autonomia Docente na Formação Inicial de Professores de Física**, sob orientação da Profa. Dra. IVANILDA HIGA, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestra está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 29 de Setembro de 2023.

Assinatura Eletrônica

05/10/2023 14:40:45.0

IVANILDA HIGA

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

03/10/2023 13:20:53.0

SILMARA ALESSI GUEBUR ROEHRIG

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

03/10/2023 15:35:47.0

ÁLVARO EMÍLIO LEITE

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ)

Dedico este trabalho a meus pais Sueli e João Carlos Pereira e a meu
afilhado (*in memoriam*) Marco Antônio Carlesso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os professores e professoras que fizeram parte de minha trajetória acadêmica. Em especial a professora Ivanilda Higa, que além de orientar este trabalho, conta com minha infinita admiração. Obrigada professora, pelos conselhos e pela inexplicável paciência e humanidade durante todo esse processo.

Aos professores Silmara A. G. Roehring e Álvaro Emílio Leite por aceitarem contribuir e enriquecer as reflexões realizadas na construção deste trabalho.

À Richard Longhi meu Marido, companheiro e amigo pela paciência nos momentos de ausência e encorajamento nos momentos difíceis.

Aos amigos que carrego comigo desde a escola pública, Sandra Magior e Lucas Lovatto, por estarem comigo desde sempre nessa jornada em busca do conhecimento, pelas palavras de encorajamento e pela compreensão dos momentos de ausência. Vocês são parte dessa conquista.

As minhas amigas que são fruto da graduação em Física na UFPR, Denise Gama e Micheli de Marchi. Obrigada pelo companheirismo, encorajamento e pelas inúmeras conversas que temos.

À Débora Larissa Brum, minha colega de PPGE que tanto contribuiu para este trabalho, com palavras e ações. Você é parte dessa conquista.

À Solidalva Silva, minha colega de mestrado, por estar ao meu lado compartilhando das angústias e das vitórias deste processo.

À Amanda, Karine, Silmara, Sheila, José e Matheus pelas inúmeras contribuições durante as reuniões do grupo de pesquisa, ou mesmo particularmente em outros contextos. Aprendi muito com vocês e serei eternamente grata.

À minha mãe Sueli Pereira e ao meu pai João Carlos Pereira, que com toda sua simplicidade me apoiaram nessa jornada. Obrigada por entenderem meus momentos de ausência, e por terem me ensinado o que é ter coragem. Amo vocês!

À meus irmãos Everaldo Pereira e Edivaldo Pereira, suas esposas Salma e Joelma, e seus filhos Luiza Maria, Sofia Maria, Luiz Felipe e João Vitor pelo auxílio prestado neste período.

À minha psicóloga Priscilla Chervinski pela escuta, conselhos e encorajamento durante este processo.

A todos os Licenciandos e licenciandas que prontamente se dispuseram a serem colaboradores nesta pesquisa, permitindo-me vivenciar e acompanhar seu processo formativo em diferentes etapas da disciplina.

À Deus, por ter colocado em meu coração a coragem e vontade de lutar pela educação pública brasileira, na esperança de que veremos tempos melhores.

*“Onde quer que haja mulheres e homens, há sempre o que fazer, há sempre o que ensinar,
há sempre o que aprender” (PAULO FREIRE)*

*“É muito melhor lançar-se em busca de conquistas grandiosas, mesmo expondo-se ao
fracasso, do que alinhar-se com os pobres de espírito, que nem gozam muito nem sofrem
muito, porque vivem numa penumbra cinzenta, onde não conhecem nem vitória, nem
derrota.” (THEODORE ROOSEVELT)*

RESUMO

Este trabalho situa-se no campo de investigação da educação Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), que se configura como uma perspectiva educacional que busca promover uma reflexão sobre estas relações, a fim de promover uma educação crítica e encorajar nos discentes uma cultura de participação mais ampla. Com isso definimos como objetivo geral desta pesquisa: Identificar de quais modelos de professores se aproximam licenciados(as) em Física em apropriações acerca dos pressupostos educacionais CTS e as articulações com o processo de construção da autonomia docente no âmbito de uma disciplina de Metodologia de Ensino. Para atingir o objetivo geral definimos quatro objetivos específicos: i) analisar em quais Perspectivas Socioeducacionais e Culturas de Participação estão alicerçadas as propostas de ensino CTS elaboradas por licenciandos(as) em Física; ii) investigar Indícios de quais modelos de professores(as) os(as) licenciandos(as) em Física se aproximam em suas apropriações acerca dos pressupostos CTS no contexto de uma disciplina de Metodologia de Ensino de Física; iii) identificar os elementos que influenciam no(s) modelo(s) de professor(es)(as) apresentados nas concepções dos licenciandos(as) acerca de pressupostos educacionais CTS no ensino de Física e iv) discutir como os pressupostos da educação CTS contribuem para o processo de construção da autonomia docente por parte dos licenciandos(as). O *corpus* foi constituído de Propostas de Ensino CTS elaboradas pelos licenciandos no contexto de uma disciplina de Metodologia do Ensino de Física e entrevistas realizadas com os mesmos. Em relação às culturas de participação e perspectivas socioeducacionais as análises indicaram: uma proposta de ensino com características menos críticas (cultura de participação motivacional acrítica e perspectiva socioeducacional de manutenção), uma intermediária (avaliação de impactos socioambientais e questionamento com recaídas para manutenção) e uma proposta de ensino com características mais críticas (amenização de riscos socioambientais e questionamento). Em relação à aproximação com os pressupostos da Educação CTS, foram identificados traços de especialista técnico, flutuante entre especialista técnico e profissional reflexivo e profissional reflexivo. Interpretamos que isso ocorre devido a elementos relacionados à Cultura escolar, realidade escolar, experiências anteriores com a docência (ou ausência delas), cultura do ensino de física, concepção de escola e professor. Dessa forma analisamos que a construção da autonomia docente é um processo complexo e influenciado por diferentes fatores e elementos internos e externos a realidade escolar e que a aproximação com o referencial CTS se configura como um caminho para o estabelecimento de reflexões mais amplas sobre o ensino de Física e sobre a prática docente, o que pode levar a aproximações com autonomia como emancipação.

Palavras-chave: Educação CTS; Ensino de Física; Culturas de Participação; Autonomia Docente.

ABSTRACT

This work is situated in the field of research in Science-Technology-Society (STS) education, which constitutes an educational perspective that seeks to promote reflection on these relationships in order to foster critical education and encourage students to embrace a broader culture of participation. Thus, we define the general objective of this research as follows: To identify which models of teachers physics graduates align with in their appropriations regarding STS educational assumptions and their connections with the process of building teaching autonomy within the scope of a Physics Teaching Methodology discipline. To achieve the general objective, we have defined four specific objectives: i) analyze the Socioeducational Perspectives and Cultures of Participation on which STS teaching proposals elaborated by physics graduates are based; ii) investigate indications of which models of teachers physics graduates align with in their appropriations of STS assumptions in the context of a Physics Teaching Methodology discipline; iii) identify the elements that influence the teacher models presented in the conceptions of physics graduates regarding STS educational assumptions in physics teaching; and iv) discuss how STS education assumptions contribute to the process of building teaching autonomy by physics graduates. The corpus consisted of STS teaching proposals elaborated by the graduates in the context of a Physics Teaching Methodology discipline and interviews conducted with them. Regarding cultures of participation and socioeducational perspectives, the analyses indicated: a teaching proposal with less critical characteristics (uncritical motivational participation culture and maintenance socioeducational perspective), an intermediate one (evaluation of socio-environmental impacts and questioning with relapses into maintenance), and a teaching proposal with more critical characteristics (mitigation of socio-environmental risks and questioning). Regarding the alignment with STS educational assumptions, traces of a technical specialist, fluctuating between a technical specialist and a reflective professional, and a reflective professional were identified. We interpret that this occurs due to elements related to school culture, school reality, previous experiences with teaching (or lack thereof), physics teaching culture, school and teacher conception. Thus, we analyze that the construction of teaching autonomy is a complex process influenced by different factors and elements internal and external to the school reality, and the alignment with the STS framework is a path to establishing broader reflections on physics teaching and teaching practice, which can lead to approaches to autonomy as emancipation.

Keywords: STS Education, Physics Teaching. Cultures of Participating, Teaching Autonomy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Síntese dos pilares que sustentam a concepção linear de progresso da CT	24
Figura 2: Modelo metodológico proposto por Aikenhead (1994)	25
Figura 3: Sintetização das relações Freire-CTS	26
Figura 4: Níveis de compreensão sobre os parâmetros: Racionalidade, Desenvolvimento e Participação	27
Figura 5: Proposta de síntese da relação entre a perspectiva socioeducacional de manutenção e o modelo de profissionalidade especialista técnico	56
Figura 6: Proposta de síntese da relação entre a perspectiva socioeducacional de questionamento e o modelo de profissional reflexivo	57
Figura 7: Proposta de síntese da relação entre a perspectiva socioeducacional de questionamento e o modelo de profissional crítico	58
Figura 8: Esquema de sintetização das Culturas de Participação articuladas nas propostas de ensino CTS dos licenciandos	122
Figura 9: Esquema de sintetização dos elementos da Cultura do ensino de Física apresentadas pelos licenciandos	124
Figura 10: Esquema de sintetização dos elementos de compreensões sobre CTS apresentadas pelos licenciandos	126
Figura 11: Esquema de sinterização sobre as compressões da função da escola apresentadas pelos licenciandos	127
Figura 12: Esquema de sintetização sobre as compressões da função do professor apresentadas pelos licenciandos	129
Figura 13: Sistematização das aproximações de Isabela com os modelos de professor	130
Figura 14: Sistematização das aproximações de Rafael o com os modelos de professor	131
Figura 15: Sistematização das aproximações de Marcelo com os modelos de professor	133
Figura 16: Síntese da construção da autonomia docente de Isabela	134
Figura 17: Síntese da construção da autonomia docente de Rafael	134
Figura 18: Síntese da construção da autonomia docente de Marcelo	135

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Sistematização das perspectivas Socioeducacionais.....	29
Quadro 2: Relação entre as Culturas de Participação e as situações-limites e Atos- limites	35
Quadro 3: Síntese das atividades desenvolvidas na disciplina	75
Quadro 4: Síntese das práticas CTS no contexto brasileiro apresentadas pelos licenciandos	77
Quadro 5: Temáticas das propostas de ensino CTS dos licenciandos	78
Quadro 6: Síntese dos objetivos específicos e materiais utilizados para análise	80
Quadro 7: Descrição das atividades desenvolvidas	89
Quadro 8: Síntese das atividades e objetivos desenvolvidos na SD	117

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classificação dos artigos nas Perspectivas educacionais.....	63
Tabela 2: Classificação dos trabalhos de Física nas Culturas de Participação Rosa (2019).....	66

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

3MP – Três Momentos pedagógicos

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CT – Científico-tecnológico

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade

EM – Ensino Médio

FMC – Física Moderna e Contemporânea

SD – Sequência didática

TDIC – Tecnologias Digitais de Informação e comunicação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	EDUCAÇÃO CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)	22
2.1	BREVE HISTÓRIA DO MOVIMENTO CTS	22
2.2	CTS NO CONTEXTO EDUCATIVO	25
2.3	CONSTRUÇÃO DAS CULTURAS DE PARTICIPAÇÃO	30
2.3.1	Cultura de Participação Motivacional Acrítica.....	31
2.3.2	Cultura de Participação para Avaliação de Impactos	32
2.3.3	Cultura de Participação Situacional	33
2.3.4	Cultura de Participação para Amenização de Riscos Socioambientais.....	34
2.3.5	Cultura de Participação para uma práxis social Transformadora	35
2.4	CULTURA E SENTIDOS DO ENSINO DE FÍSICA.....	37
3	AUTONOMIA DOCENTE	40
3.1	A PROFISSIONALIDADE DOCENTE	43
3.2	MODELOS DE PROFESSORES SEGUNDO CONTRERAS	46
3.2.1	Especialista técnico e a autonomia ilusória	46
3.2.2	Profissional reflexivo e a autonomia de decisões profissionais e responsabilidade social	49
3.2.3	Intelectual crítico e autonomia como emancipação	52
3.3	PERSPECTIVAS SOCIOEDUCACIONAIS E ARTICULAÇÃO COM MODELOS DE PROFESSORES: UM CAMINHO PARA AUTONOMIA DOCENTE? 54	
4	PRÁTICAS EDUCATIVAS CTS: INDÍCIOS DAS PERSPECTIVAS SOCIOEDUCACIONAIS E CULTURAS DE PARTICIPAÇÃO	59
4.1	PORTAL DE PERIÓDICOS CAPES.....	59
4.2	EVENTOS DA ÁREA DE CIÊNCIAS: ENPEC E EPEF	60
4.3	PORTAL DE TESES E DISSERTAÇÕES DA CAPES	61
4.4	APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	62
4.4.1	Análise das práticas educativas nas Perspectivas Socioeducacionais.....	62
4.4.2	Análise das Culturas de Participação nos trabalhos de Física	66
4.5	REFLEXÕES SOBRE A ANÁLISE	70
5	ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS	72
5.1	PESQUISA QUALITATIVA	72

5.2	CONTEXTO DA PESQUISA	73
5.2.1	A disciplina e a construção dos dados.....	74
5.2.2	Os sujeitos da pesquisa.....	75
5.2.3	Detalhamento das atividades e construção de materiais analisados.....	76
5.2.4	A entrevista.....	79
5.3	ANÁLISE DE DADOS	80
6	APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	82
6.1	ISABELA.....	82
6.1.1	A opção pela Licenciatura em Física, Concepções de Escola, Docência e Ensino de Física.....	82
6.1.2	Experiências docentes.....	84
6.1.3	A Proposta de Ensino e as aproximações de Isabela com a Educação CTS	86
6.2	RAFAEL.....	96
6.2.1	A opção pela Licenciatura em Física, Concepções de Escola, Docência e Ensino de Física.....	96
6.2.2	Experiências docentes.....	98
6.2.3	A Proposta de Ensino e as aproximações de Rafael com a Educação CTS	99
6.3	MARCELO	111
6.3.1	A opção pela Licenciatura em Física, Concepções de Escola, Docência e Ensino de Física.....	111
6.3.2	Experiências docentes.....	113
6.3.3	A Proposta de Ensino e as aproximações de Marcelo com a Educação CTS	114
7	RELAÇÕES COM A AUTONOMIA DOCENTE	122
8	CONCLUSÕES	136
	REFERÊNCIAS.....	141
	APÊNDICE 1 – RESULTADOS DAS BUSCAS DA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA	146
	APÊNDICE 2 – ROTEIRO ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA COM OS LICENCIANDOS	147
	APÊNDICE 3– TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	148
	APÊNDICE 4 - ORIENTAÇÕES PROPOSTA DIDÁTICA CTS	151
	APÊNDICE 5- ROTEIRO QUESTIONÁRIO INICIAL.....	154

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho situa-se no campo da educação Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) com lócus na formação inicial de professores(as) de Física.

O interesse pelo referencial teve início na minha formação inicial em licenciatura em Física pela UFPR, em 2018. Filha de escola pública desde o fundamental, sempre tive o interesse por estabelecer uma educação crítica e de qualidade, e encontrei no referencial CTS as ferramentas e motivações para isso. Ainda neste contexto formativo durante o desenvolvimento do TCC, que se constituiu como uma prática didática implementada numa turma de ensino médio envolvendo os conceitos de física contextualizados com a física médica (PEREIRA; HIGA, 2018), pude perceber a complexidade de buscar desenvolver uma prática CTS em um viés crítico, levando em consideração as influências da realidade escolar.

Desta inquietação surge o interesse pela autonomia de professores, minha experiência com a docência no contexto educativo do Paraná me fez questionar como nós professores podemos desenvolver nossa autonomia em um contexto de trabalho que faz ceifar cada vez mais esta perspectiva de trabalho. Dessa forma me inquietei em compreender como os licenciandos estabelecem esta construção no contexto da formação inicial, com esperança de que este constitua um caminho para profissionais que busquem formas de resistir.

A educação CTS se configura como um campo polissêmico (STRIEDER, 2012), ou seja, não há uma receita de como práticas dessa natureza se constituem, porém, alguns autores apresentam matrizes de referência (AIKENHEAD, 1994) com as quais podemos pensar as práticas CTS. Entendemos que a educação CTS busca o encorajamento de participação social, por meio de uma aproximação e compreensão sobre as relações ciência-Tecnologia-Sociedade e os diferentes aspectos que se relacionam com o desenvolvimento científico tecnológico, buscando um desvelamento da realidade vivida e a superação da cultura do silêncio (AULER, 2002; ROSA, 2019). Dessa forma entendemos que a educação CTS apresenta pressupostos para refletirmos sobre a autonomia docente (CONTRERAS, 2012) em uma perspectiva crítica e transformadora. Torna-se necessário ressaltar que a autonomia docente se configura como uma construção complexa e condicionada por diferentes fatores, tanto de cunho individual e coletivo, quanto com as interações estabelecidas com e no meio. Por estas razões entendemos que se faz importante

compreender como os pressupostos da educação CTS se articulam com o processo de desenvolvimento da autonomia docente de professores em formação inicial, considerando de que maneira os elementos do processo de formação inicial, da cultura escolar e do ensino de física interferem nesse processo.

Com foco na formação inicial de professores de Química, Lacerda (2019) desenvolveu um trabalho no qual buscou estabelecer dimensões formativas da profissionalidade docente (CONTRERAS, 2012) para elaborar uma proposta formativa CTS que promova uma formação crítico-reflexiva. De acordo com a autora, essas reflexões são importantes na formação inicial:

Essas inquietações sobre a autonomia se fazem importante no processo de formação para que não aconteça simplesmente mudanças de postura em relação às atividades desenvolvidas em sala de aula, mas que realmente ocorram discussões mais amplas dentro de uma perspectiva crítica. (LACERDA, 2019, p. 23).

Como conclusão de sua pesquisa, Lacerda (2019) destaca a ausência das dimensões formativas sintetizadas por ela ao longo do trabalho, na formação inicial, entendendo que a presença dessas dimensões leva a uma formação de um professor crítico-reflexivo.

Em sua tese Raminelli (2022) apresenta a importância de se estabelecerem reflexões sobre a construção da autonomia docente no contexto da formação inicial de professores, destacando que estas discussões colaboram com o estabelecimento de uma formação crítica de professores.

Entendendo a importância destas reflexões, Langhi e Nardi (2011) tem como objetivo de seu trabalho identificar os indícios de construção da autonomia docente que licenciandos de Física atingem durante os processos formativos e reflexivos no contexto de disciplinas de metodologia do ensino de Física. E destacam que estes momentos coletivos de reflexão e discussão entre os licenciandos permitem que estes se posicionem criticamente frente aos desafios e situações presentes na prática pedagógica (LANGHI; NARDI, 2011).

Com base nos resultados e reflexões destes autores, nos propomos a aprofundar com esta busca, compreendendo a construção da autonomia docente destes futuros professores e como a aproximação com a Educação CTS se configura como um caminho para o encorajamento de uma cultura de participação ampliada, o que reforça uma autonomia por um viés mais crítico.

Entendemos que a formação de professores é cercada de elementos culturalmente construídos e que reforçam as ideias capitalistas e burguesas (PÉREZ, 2012). Dessa forma é preciso compreender e refletir sobre a formação de professores, em especial na área de Ciências da Natureza, visto que a ciência é uma construção humana e cultural, e muitas vezes é ensinada como sendo construída por especialistas e *experts* (visão tecnicista).

A constituição da autonomia implica um resgate da experiência formativa nos processos educacionais dos professores, na medida em que o conhecimento experiencial desenvolvido desvia a atenção das emoções contínuas de fácil alcance que são promovidas pela semicultura. Resgatar a experiência formativa implica uma crítica a todas as situações e realizações que impedem o homem de viver plenamente sua capacidade de realizar-se na cultura (PÉREZ, 2012, p. 82).

A formação cultural se torna semicultura quando a formação passa a ser descrita e definida como uma sequência de elementos e regras que devem ser transpassados e adquiridos, de forma que o viés emancipatório da educação é subjugado (PÉREZ, 2012). Entendemos que esta formação se reforça ainda hoje nos cursos de licenciatura em ciências, que são estruturados de maneiras rígidas em que uma disciplina depende de outra e no qual se encoraja a compreensão dos conceitos científicos, não havendo destaque em como relacionar os conteúdos de uma disciplina com a outra (BELANÇON, 2017). Destacamos assim, o potencial que a educação CTS apresenta para estabelecer reflexões mais amplas, no contexto da formação inicial, com respeito a atuação docente e a construção da autonomia como elemento que pode levar a constituição de uma educação cultural, que leva à emancipação.

A perda da autonomia docente está relacionada com o aumento da proletarianização do trabalho docente, que pode ser entendido como um processo de instrumentalização do ensino associado ao aumento de trabalho dos professores em atender orientações pré-definidas por agentes externos à realidade escolar. Desta forma, a autonomia dos professores é ceifada constantemente com avaliações externas, plataformas digitais de controle do trabalho docente e metas a serem atingidas.

A título de exemplo, a realidade das escolas públicas do Paraná vem sofrendo um processo de precarização e burocratização do trabalho docente, no qual os professores possuem um aumento de relatórios e plataformas que devem ser utilizadas em suas atividades. Os acessos a essas ferramentas são controlados e contabilizados pelo núcleo de educação e refletem na classificação de desempenho

das escolas. Além do mais, ocorre a inserção de um novo modelo de avaliação externa, em cada trimestre, que visa a análise da qualidade do ensino realizado na escola. Dessa forma o professor passa a ter um determinante externo dos conteúdos que deve abranger até o dia da avaliação, sendo esta uma prova tradicional de múltipla escolha, nos moldes dos vestibulares. Entendemos que este processo vem ceifando a autonomia dos professores do Paraná, que se veem cobrados a atingir resultados externamente definidos. Este processo de alta cobrança dos professores por resultados positivos vem afetando a saúde mental e física dos docentes (NOMINATO; BRITO, 2023).

No entanto,

é importante salientar que a conquista da autonomia não está reduzida ao conhecimento pedagógico de conteúdo, que permanece ainda na dimensão pessoal do desenvolvimento profissional do professor, sendo necessário aprofundar-se em sua dimensão social, pois a autonomia docente é especialmente um processo coletivo, e não apenas um processo individual (PÉREZ, 2012, p. 105).

Dessa forma, entendemos que se faz necessário refletir sobre a autonomia docente no contexto da formação inicial, de forma a compreendermos como os licenciandos se posicionam individualmente em sua dimensão pessoal, para que, quando atuantes no contexto da realidade escolar, possam estabelecer um processo coletivo de construção da autonomia docente.

Com base nas problematizações supracitadas, estabelecemos como objetivo geral desta pesquisa: Identificar de quais modelos de professores se aproximam licenciados(as) em Física em apropriações acerca dos pressupostos educacionais CTS em articulações com o processo de construção da autonomia docente, no âmbito de uma disciplina de Metodologia de Ensino.

Para atingir o objetivo geral definimos quatro objetivos específicos: i) analisar em quais Perspectivas Socioeducacionais e Culturas de Participação estão alicerçadas as propostas de ensino CTS elaboradas por licenciandos(as) em Física; ii) investigar os Indícios de quais modelos de professores(as) os(as) licenciandos(as) em Física se aproximam em suas apropriações acerca dos pressupostos CTS no contexto de uma disciplina de Metodologia de Ensino de Física; iii) identificar os elementos que influenciam no(s) modelo(s) de professor(a)(es)(as) apresentados nas concepções dos licenciandos(as) acerca de pressupostos educacionais CTS no

ensino de Física e iv) discutir como os pressupostos da educação CTS contribuem para o processo de construção da autonomia docente por parte dos licenciados(as).

Para atingir estes objetivos estabelecemos um caminho teórico sintetizado em oito capítulos nos quais realizamos aproximações com os referenciais teóricos e apresentação da metodologia e dos resultados.

No capítulo 2 realizamos uma aproximação com os referenciais CTS (AULER, 2012; AULER E DELIZOICOV, 2006; ROSA; STRIEDER, 2021; STRIEDER, 2012; ROSA, 2019; LACERDA, 2019), sintetizando um breve histórico do surgimento do movimento CTS e seu estabelecimento como perspectiva educacional, na qual apresentamos o trabalho de Rosa (2019) no qual são sintetizadas as Culturas de Participação em práticas educativas CTS. Relacionamos, também, os elementos da cultura escolar (FORQUIN, 1992) com os sentidos construídos sobre o ensino de física (VITAL; GUERRA, 2018; PEREIRA, 2020) buscando entender como estes elementos, presentes na realidade escolar e nas compressões dos futuros professor de física sobre o papel da escola, do professor e de como se caracteriza o ensino de física, influenciam nesse processo de construção da autonomia docente e do encorajamento de culturas ampliadas de participação.

No capítulo 3 apresentamos o conceito de autonomia docente de Contreras (2012) entendendo como se constitui a profissionalidade docente e como esta se relaciona com os modelos de professores, pautados nas racionalidades formativas, e na construção de diferentes níveis de autonomia docente. Como fechamento deste capítulo, estabelecemos uma relação entre as Perspectivas Socioeducacionais e Culturas de Participação e entendemos que estas podem estabelecer um caminho para a construção da autonomia docente.

No capítulo 4 realizamos um estudo analisando artigos de ensino de Física que descrevem práticas educativas CTS, com o objetivo de analisar estes trabalhos à luz das Perspectivas Socioeducacionais e das Culturas de Participação (ROSA, 2019).

No capítulo 5 apresentamos os encaminhamentos metodológicos que estruturam a construção dos dados que são apresentados e analisados nos capítulos 6 e 7, nos quais são realizadas aproximações entre as propostas de ensino CTS construídas pelos licenciados e as entrevistas, com os modelos de professores (CONTRERAS, 2012) e as Perspectivas Socioeducacionais e Culturas de

Participação (ROSA, 2019), procurando compreender como se constitui a autonomia docente dos professores em formação inicial.

Finalmente no Capítulo 8; tecemos a conclusões do estudo desenvolvido e perspectivas para aprofundamentos futuros.

2 EDUCAÇÃO CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)

Nesta seção discutiremos sobre a educação CTS evidenciando sua história, objetivos e pressupostos, além da construção das Culturas de Participação, com base nas Perspectivas Socioeducacionais sintetizadas por Rosa (2019).

2.1 BREVE HISTÓRIA DO MOVIMENTO CTS

No contexto dos Estados Unidos da América (EUA), o movimento CTS surge como um movimento social, em um contexto de inquietação e insatisfação relacionados ao desenvolvimento científico-tecnológico (CT). Este desencadeado, principalmente, pelo cenário de guerras, como as explosões das bombas atômicas nas cidades de Hiroshima e Nagasaki e a guerra do Vietnã, o que trouxe uma percepção de que o avanço científico não leva, necessariamente, ao bem-estar social. Essa percepção se intensifica com a publicação de duas obras: *A Estrutura das Revoluções Científicas*, de Thomas Kuhn e *Silent Spring*, de Rachel Carsons, ambas em 1962, o que intensificou as discussões sobre as intenções do desenvolvimento da CT, que passaram a ser objeto de debate político (AULER, 2012). Surge o chamado movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), que reivindica um redirecionamento tecnológico em oposição a ideia de linearidade do desenvolvimento científico, ou seja, a ideia de que mais CT é a solução para os problemas ambientais, econômicos e sociais (AULER, 2012).

No início, a tradição norte-americana em CTS se caracteriza pelo surgimento e ampliação da visão tecnocrática da ciência. Devido ao desenvolvimento científico que se intensificou no contexto da Segunda Guerra Mundial, os cientistas passaram a ser vistos como os detentores de conhecimentos que garantiriam vantagens competitivas com relação a outras nações. Com o desenrolar da Guerra Fria, esta visão foi se tornando menos comum entre a população, que passou a ter um descontentamento com o desenvolvimento científico e tecnológico, surgindo os primeiros questionamentos com relação à gestão social da CT. No final dos anos 60, ganham destaque nos Estados Unidos da América, diversos movimentos sociais que buscavam retomar a inserção da sociedade nas discussões sobre as tomadas de decisão sobre a CT. Em síntese, a tradição CTS norte-americana se caracteriza por

um enfoque maior nas consequências sociais e ambientais dos produtos do desenvolvimento da CT, em detrimento às discussões que concernem a origem social.

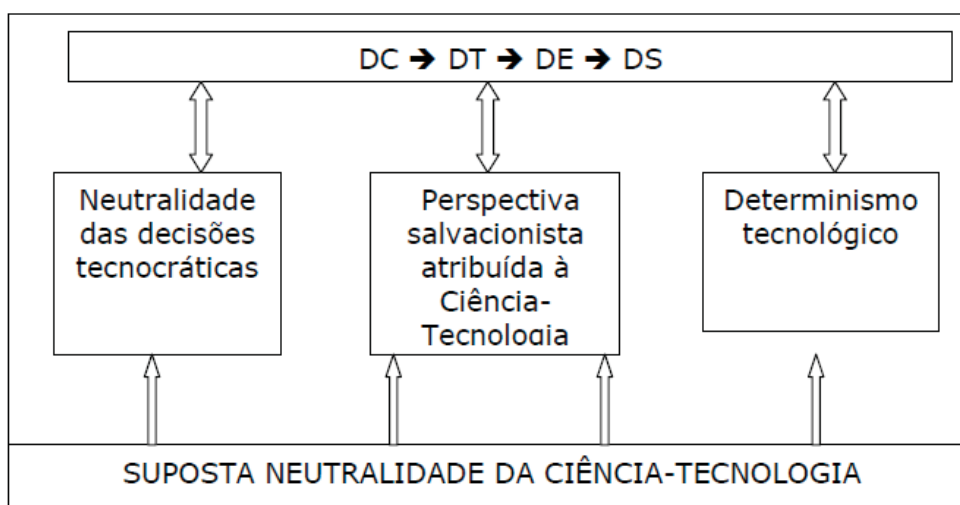
Ao final da Segunda Guerra Mundial a Europa, ao contrário dos EUA, se torna atrasada em relação ao desenvolvimento da ciência e tecnologia. Com o apoio da nação americana, a Europa se reconstrói, passando a ciência a ser vista como esperança de dias melhores para a nação europeia (SILVA, 2015). Porém, cresce o entendimento de que não se deve adotar políticas de desenvolvimento da CT como as vigentes nos EUA. Dessa forma, logo desenvolveram sistemas próprios de desenvolvimento da CT, assim como de controle e participação social. Ao contrário do americano, na Europa os movimentos surgiram na academia. No fim da década de 60, o desenvolvimento da CT foi repensado pelo meio acadêmico, questionando seu contexto social e buscando superar a sua visão ingênua, destacando que o enfoque europeu estava centrado em investigações acadêmicas sobre as relações CTS (SILVA, 2015).

Um dos objetivos centrais desse movimento é a busca por decisões e discussões sobre CT em outro plano mais democrático, podendo ter a atuação da população, sendo menos tecnocráticas¹. Com base em Auler (2012), o modelo tradicional de progresso advindo do desenvolvimento da CT se constrói de maneira linear, ou seja, a concepção de que maior desenvolvimento científico (DC) gera desenvolvimento tecnológico (DT), que promove desenvolvimento econômico (DE) e leva ao desenvolvimento do bem estar social (DS) (AULER, 2012).

Partindo dessa síntese, Auler e Delizoicov (2006b) apresentam concepção de que o modelo linear é sustentado pelos mitos que envolvem o desenvolvimento da CT.

¹ Decisões de cunho tecnocráticas são aquelas tomadas por membros específicos da sociedade, em geral ocupando cargos públicos de hierarquia elevada e vistos como especialistas e detentores “do saber”, *experts*.

Figura 1: Síntese dos pilares que sustentam a concepção linear de progresso da CT



Fonte: Extraído de Auler; Delizoicov (2006, p. 341)

De acordo com a Figura 1, a concepção linear de progresso é diretamente relacionada com a neutralidade das decisões tecnocráticas, visão salvacionista atribuída a CT e o determinismo tecnológico, que levam a ideia de neutralidade da CT, ou seja, de que a ciência se desenvolve de maneira autônoma e sem interferências políticas ou sociais. O cientista é o *expert* que contém as respostas para os problemas sociais, e a solução é desenvolvida de maneira neutra. Entendemos que a educação CTS se apresenta como um meio de superação desta visão, visto que a ciência sofre interferência cultural e política para seu desenvolvimento, isto é, a visão tecnocrática não reflete a realidade do desenvolvimento científico e tecnológico.

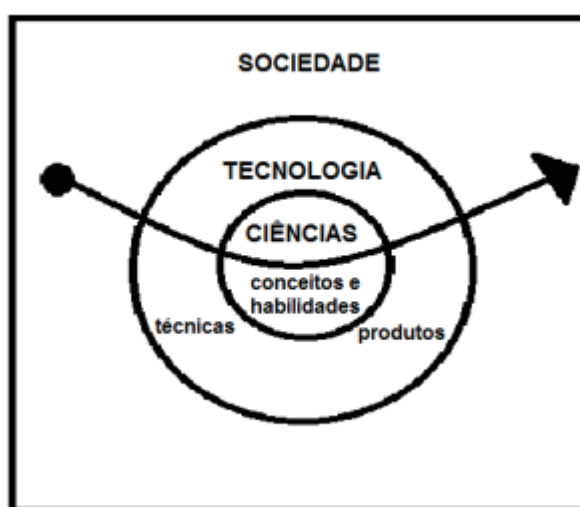
Discursos como estes tendem a reforçar a cultura do silêncio, que se caracteriza pelo calar de vozes dos sujeitos, de atitudes e demandas vivenciadas, além da ausência de uma percepção crítica sobre os temas sociais da CT, levando a uma falta de intervenção por parte dos sujeitos em suas realidades. No contexto educativo Rosa (2019, p. 181) descreve que:

A educação bancária e, portanto, a constituição da cultura do silêncio, reproduz manifestações que alimentam a ideologia dos que sabem e que não sabem, dos que pensam e dos que apenas devem escutar, limitando uma educação crítica, de construção de conhecimento e processos ampliados de participação e democratização como processos de busca e constituição. E, ao invés de autotransformação e transformação de realidades, o que se exercita são adaptação e ajustamento a elas.

2.2 CTS NO CONTEXTO EDUCATIVO

A educação CTS tem como objetivos o estabelecimento de uma educação mais contextualizada que leve ao desenvolvimento da alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos (SANTOS; MORTIMER, 2000). Aikenhead (1994) propõe uma matriz de referência para práticas educativas desta natureza (figura 2), apontando que estas reflexões devem ocorrer com base em três elementos: Ciência – Tecnologia – Sociedade.

Figura 2: Modelo metodológico proposto por Aikenhead (1994)



Fonte: Akahoshi, Souza e Marcondes, 2018, p. 123

Nesta matriz podemos perceber que o tema, ou situação problema, surge do contexto social e tem relação com os conhecimentos científicos e tecnológicos, e a prática educativa CTS deve contemplar estas relações apresentando as técnicas e produtos e como estes se relacionam com os conceitos e habilidades.

No contexto educativo brasileiro se destaca a relação estabelecida entre as ideias do educador Paulo Freire e a educação CTS, chamada de Freire-CTS. A Educação freiriana, sintetizada pelo educador em meados dos anos 60, se caracteriza como uma prática dialógica e problematizadora que busca a superação da cultura do silêncio². Sobre os pressupostos dessa educação Auler e Delizoicov (2006b) destacam que:

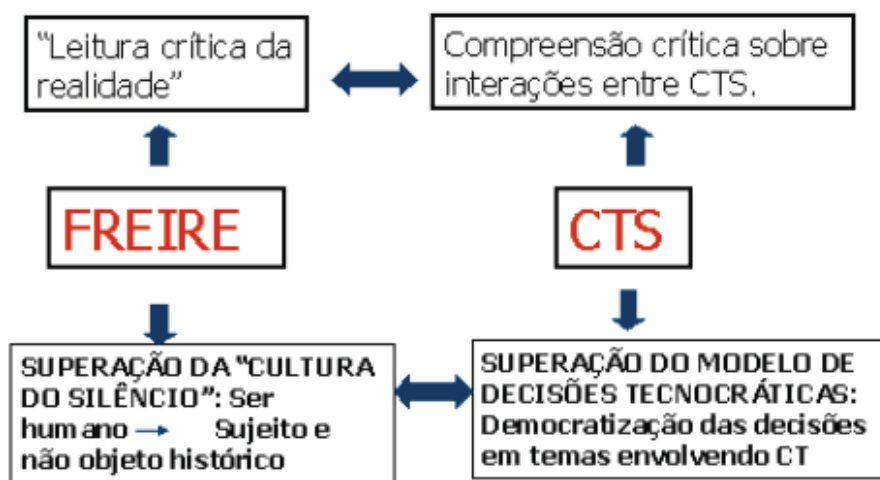
² Ausência de participação da comunidade em discussões e decisões relacionadas ao desenvolvimento da CT.

A dimensão ética, o projeto utópico implícito em seu fazer educacional, a crença na vocação ontológica do ser humano em “ser mais” (ser sujeito histórico e não objeto), eixos balizadores de sua obra, conferem, ao seu projeto político-pedagógico, uma perspectiva de “reinvenção” da sociedade, processo consubstanciado pela participação daqueles que, hoje, encontram-se imersos na “cultura do silêncio”, submetidos à condição de objetos ao invés de sujeitos históricos. (p. 3)

A educação CTS, por sua vez, se caracteriza como um campo polissêmico de estudos e por esta razão não há um discurso único acerca de seus objetivos, conteúdos, abrangência e forma de implementação (AULER, 2007). Um de seus objetivos se caracteriza por viabilizar uma maior participação social através do desvelamento da realidade vivida. Dessa forma, os pressupostos freirianos se tornam cada vez mais fundamentais para a compreensão crítica das relações CTS (AULER; DELIZOICOV, 2006b).

De acordo com o esquema feito por Auler e Delizoicov (2006b), que sintetiza como a relação Freire-CTS fortalece o encorajamento de uma criticidade acerca do desenvolvimento da CT, e promove superação dos discursos e decisões tecnocráticas, levando à superação da cultura do silêncio.

Figura 3: Sintetização das relações Freire-CTS



Fonte: Auler e Delizoicov (2006b, p. 4).

Os pressupostos CTS e os ideais educativos freirianos se relacionam pela superação do modelo de decisões tecnocráticas e da cultura do silêncio, respectivamente, de maneira que a educação CTS busca compreensões mais críticas sobre as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade, que pode ser alçado através de, ou levando a uma leitura crítica da realidade. Quando o indivíduo se torna capaz

de refletir criticamente e se questionar sobre a realidade em que está inserido, tende a agir como sujeito de sua história.

A educação CTS tem um caráter polissêmico, em que não há uma única definição ou uma “receita” de como se apresenta nos contextos escolares. Isso ocorre, devido a realidade do espaço escolar e de suas especificidades. Levando em conta essas polissemias, Strieder (2012) sistematiza os diferentes níveis de compreensões sobre a racionalidade científica, desenvolvimento científico tecnológico e a participação social com relação a tríade CTS, por meio da análise de trabalhos sobre estado da arte em CTS publicados entre os anos de 2000 à 2009 em periódicos e eventos da área de ciências. Para cada um desses parâmetros, a autora sintetiza cinco níveis de criticidade, que vão desde o endosso a visão linear e neutra da ciência até a superação desses discursos.

Figura 4: Níveis de compreensão sobre os parâmetros: Racionalidade, Desenvolvimento e Participação.

RACIONALIDADE	DESENVOLVIMENTO	PARTICIPAÇÃO
(1R) Desocultamento da realidade	(1D) Neutro	(1P) Reconhecimento
(2R) Universal	(2D) Sinônimo de progresso	(2P) Decisão Individual
(3R) Em contexto	(3D) Especificidades	(3P) Decisão Coletiva
(4R) Questionada	(4D) Orientado	(4P) Mecanismos de Pressão
(5R) Insuficiente	(5D) Em contexto	(5P) Esferas Políticas

Fonte: Extraído de Strieder (2012, p. 177).

A Racionalidade Científica se caracteriza por compreensões que vão desde a atividade científica como uma sequência de regras bem delimitadas e definidas previamente que devem ser seguidas para que os resultados desejados sejam obtidos, até o nível mais crítico no qual há um reconhecimento de que o conhecimento científico por si só não é capaz de explicar/resolver os dilemas do mundo contemporâneo, por conta da complexidade de relações que ocorrem.

Com relação às compreensões sobre o Desenvolvimento científico tecnológico, o nível menos crítico apresenta um endosso à ideia de neutralidade, ou seja, o desenvolvimento científico e tecnológico não tem relação com a sociedade, não sendo atribuído um sentido positivo e nem negativo. Em seguida se sintetiza um nível com o estabelecimento de uma preocupação com o sentido etimológico da tecnologia, isso leva a uma compreensão de que o desenvolvimento científico e

tecnológico não ocorre de forma imediata à ciência, mas é influenciada pela sociedade. No nível de mais criticidade o desenvolvimento da CT deve ser pensado no contexto socioeconômico em que se insere, pois nem todos os produtos desse desenvolvimento levam a um bem estar social.

O último parâmetro sintetizado por Strider (2012), se relaciona com a Participação Social. No nível de menor criticidade, a compreensão dos conceitos e processos associados ao desenvolvimento da CT ocorre com base nos conhecimentos que, em geral, advém de notícias dos meios de telecomunicação ou do cotidiano. Passando pelo nível em que ocorre o reconhecimento das transformações sociais e culturais causadas pelo desenvolvimento da CT, entendendo que ocorrem implicações em diferentes contextos o que leva ao estabelecimento de discussões coletivas. O nível de maior criticidade se caracteriza pelo o estabelecimento da participação social por meio de políticas públicas na definição dos objetivos de desenvolvimento

Rosa (2019), por meio de análise de trabalhos publicados, sintetiza diferentes níveis de participação social encorajados por práticas CTS. A autora descreve estes níveis de participação social a partir do conceito de ação cultural pautada em Freire (1981), compreendendo esta construção de cultura de participação social como instrumento voltado para a libertação e a transformação. Rosa (2019) sintetiza três Perspectivas Socioeducacionais com base nas quais podemos compreender os diferentes níveis de criticidade das práticas CTS no contexto educativo: i) Manutenção, ii) Questionamento e iii) Transformação. Estas apresentam diferentes níveis de participação social presente em práticas educativas CTS.

A perspectiva socioeducacional de manutenção é caracterizada pela ausência de problematização da não-neutralidade da CT, sendo as vozes dos sujeitos silenciadas, colaborando com uma formação humana que não questiona a realidade vivida e não atua pela sua modificação, o que acaba por promover a continuidade do *status quo*.

Por sua vez, contemplar a perspectiva de questionamento potencializa as problematizações sobre a não neutralidade da CT, promovendo compreensão sobre ideias mitificadas transmitidas ao longo da história pelas sociedades, com foco nas implicações socioambientais derivadas do seu desenvolvimento, trazendo a superação da cultura do silêncio. Esta perspectiva promove um desvelamento da

realidade, possibilitando que o desenvolvimento da CT ocorra através da diminuição dos riscos socioambientais, questionando assim o *status quo*.

A perspectiva socioeducacional de questionamento tem potencial para cidadãos capazes de refletir criticamente em processos de tomada de decisões, em especial, ao que se refere aos produtos da CT e diminuição de riscos ambientais, com potenciais para provocar mudanças nesse contexto (Rosa, 2019 p. 57).

Essa perspectiva não promove uma mudança histórico social, o foco principal está no estabelecimento de inquietações a respeito dessas relações históricas e sociais do desenvolvimento da CT, mas não há a implementação de atividades voltadas para a transformação dessas relações, essa busca fica por conta da perspectiva de transformação.

A terceira perspectiva, denominada de Transformação, é pautada nas ideias de emancipação de Freire (2005), que busca promover a transformação socioestrutural e histórica,

Vai além do questionamento da não neutralidade do produto, direcionamento e desenvolvimento da CT, para um engajamento social fundamentado pela consciência crítica da ação-reflexão-ação, a fim de promover (re)construção e/ou transformações sociais (ROSA, 2019 p. 57).

Nesta perspectiva temos uma preocupação com as mudanças sócio estruturais, buscando o fim das desigualdades sociais e injustiças, superação da precariedade da saúde e moradia e encorajamento da sustentabilidade e coletividade (ROSA, 2019). O quadro 1 apresenta uma síntese das Perspectivas socioeducacionais.

Quadro 1: Sistematização das perspectivas Socioeducacionais

Perspectivas Socioeducacionais	Ação Cultural	Elementos encontrados em práticas CTS	Possíveis implicações sociais
Manutenção	Silenciamento das vozes, de sujeitos, das realidades vividas e ausência/limitação de percepções e ações críticas.	Contextualização do conteúdo Neutralidade da CT	Sustentação do <i>status quo</i>
Questionamento	Desvelamento da realidade	Relação com a realidade; Não neutralidade da CT	Inquietações sobre o <i>status quo</i>
Transformação	Desvelamento e mudanças estruturais	Participação ativa da/com a comunidade	Intervenção sobre o <i>status quo</i>

Fonte: adaptado de Rosa (2019, p. 58)

2.3 CONSTRUÇÃO DAS CULTURAS DE PARTICIPAÇÃO

As Culturas de Participação Social que podem ser incentivadas/estimuladas/contempladas em práticas CTS são produto da tese de doutorado de Rosa (2019). Em sua pesquisa a autora discorre sobre os processos democráticos na esfera social e como estes se relacionam com a esfera científico-tecnológica. Como parte de seus objetivos ela constrói culturas de participação e a identificação de *situações-limites* e *atos-limites* que são construídos com práticas pautadas na educação CTS. Seu trabalho se caracteriza como um exercício teórico-prático, no qual, a partir da leitura e análise de práticas CTS a autora significa e (re)significa os diferentes elementos e como esta relação constrói diferentes culturas de participação social, desde as que reforçam discursos tecnocráticos, as que buscam o questionamento e, por fim, as que potencializam a constituição de cultura ampliada de participação visando a transformação da realidade.

Para a sintetização das diferentes culturas de participação Rosa (2019) sinaliza três elementos que constituem essas culturas: a) valor, b) conhecimento e c) engajamento social.

O termo valor é um elemento complexo que se constrói de maneira social, em outras palavras, esse elemento é influenciado por ações individuais e coletivas de acordo com os interesses dos sujeitos, da sociedade e da forma como pensam e se posicionam. Por esta razão ele não possui uma definição única.

O termo valor possui entendimentos variados e complexos e está imbricado aos diferentes usos nas práticas sociais. Pode estar relacionado a um bem/objeto de valor, a uma qualidade, a um critério para definir escolhas e condutas, a um padrão para avaliar comportamentos, e assim por diante. Independente disso, seu significado, dentre outras questões, está associado ao que sustentamos enquanto sujeitos histórico-sociais. Nessa linha de pensamento, os valores são considerados aspectos que influenciam e estão internalizados nas ações individuais e coletivas, nos interesses dos sujeitos e da sociedade, na forma como pensam, se posicionam e agem (ROSA; STRIEDER, 2021, p.10).

O elemento conhecimento tem um papel na atividade científico-tecnológica de interação com os temas sociais e de contribuição para a construção de culturas de participação.

A depender da forma como é concebido e construído, o conhecimento possibilita sustentar, argumentar e contra-argumentar posicionamentos que podem ser usados para manutenção ou transformação de um problema, pois

os diferentes conhecimentos, racionalidades e formas de construções implicam em propósitos distintos (ROSA; STRIEDER, 2021, p. 14).

A autora defende que para a constituição de uma cultura de participação social ampliada é preciso repensar a forma como concebemos a ciência e tecnologia, para além da superação de discursos tecnocráticos³, inserindo as relações sociais nas decisões relacionadas ao desenvolvimento da ciência e tecnologia.

Para a sintetização do elemento engajamento social, como sinalizador de uma cultura de participação, Rosa (2019) se apoia nas ideias de Paulo Freire, segundo as quais o engajamento social é uma relação indissociável entre conscientização, compromisso histórico e *práxis social*. Existem diferentes formas de engajamento social que podem fortalecer ou desencorajar as formas de cultura ampliada de participação, pois está relacionada com valores e a forma como entendemos o papel do conhecimento.

É válido destacar que, ao longo do nosso estudo, identificamos diferentes perspectivas de engajamento social, desde aquelas relacionadas a um despertar motivacional, com o objetivo de promover uma maior interação entre os professores e estudantes, e desses com os objetos de conhecimento, desenvolvendo atitudes comunicativas, até mobilizações e intervenções nas realidades vividas, visando ações sociopolíticas transformadoras (ROSA; STRIEDER, 2021, p. 17).

Nas seções a seguir apresentam as culturas de participação sintetizadas por Rosa (2019), sendo elas: Motivacional Acrítica, Avaliação de Impactos, Situacional, Amenização de Riscos Socioambientais e *Práxis Social* Transformadora.

2.3.1 Cultura de Participação Motivacional Acrítica

Se caracteriza pela aproximação da sociedade com temas da Ciência e Tecnologia, onde há ausência de criticidade sobre estas relações, como por exemplo, a disseminação do olhar de que seu desenvolvimento leva ao bem-estar social e econômico, quanto mais CT mais bem-estar. Essa linearidade não é problematizada em práticas pautadas que contemplam essa cultura. No contexto educacional

Dentre as preocupações está a compreensão dos conteúdos disciplinares e suas relações contextuais, buscando um despertar motivacional. Logo, nesta

³ Tem como fundamento a ideia de que as decisões devem ser tomadas por *experts* que tenham domínio dos conhecimentos, aproximando-se assim da visão de neutralidade da ciência, que defende que esta se desenvolve buscando melhorias sociais e econômicas.

cultura, não há problematizações e conscientização referentes aos temas estudados, mas a promoção de um ensino que seja mais significativo para os estudantes, no sentido de gerar um maior gosto científico e saída de atitudes passivas, de não fala (ROSA; STRIEDER, 2020, p. 81).

A contextualização do conteúdo científico com o fim de provocar uma motivação nos estudantes se assemelha ao sentido de instrumentalização e de explicação de verdades sobre o mundo descritas por Vital e Guerra (2018) e Pereira (2020) como sentidos do ensino de Física, na busca de motivar a matematização, utilização posterior deste conhecimento (carreira ou vestibular), memorização e aplicação de fórmulas. As práticas buscam uma melhor compreensão de um fenômeno, partindo de uma situação da realidade, de maneira que o aluno se motive a compreender os conteúdos pela proximidade com a sua realidade e as aplicações deste no seu cotidiano. No entanto, não há problematizações e enfrentamento dos fenômenos aplicados à realidade apresentados em sala, sendo uma forma de “chamar atenção” do aluno. Apesar de sua importância para a formação dos estudantes, essas práticas são insuficientes para a promoção de uma cultura ampliada de participação.

Esta cultura também apresenta uma articulação com a perspectiva socioeducacional de manutenção, pois reforça os discursos tecnocráticos, já que se associa a condição de sujeito imerso na realidade, porém sem a capacidade de questioná-la ou mudá-la.

2.3.2 Cultura de Participação para Avaliação de Impactos

Promove mudanças de atitude frente a produtos da CT, mas se retém a análise dos impactos positivos/negativos destes produtos, não havendo discussões aprofundadas sobre a não neutralidade, reafirmando discursos tecnocráticos. Por estas razões esta cultura se aproxima da perspectiva de questionamento, por promover a reflexão e suas influências, porém com reincidência para manutenção, por não fazê-la de uma maneira mais profunda.

As ações, que dão ênfase para os impactos pós-produção, buscam constituir sujeitos capazes de compreender e analisar cientificamente essas relações, evidenciando mais silenciamentos sobre a suposta neutralidade e valores outros imbricados na ciência-tecnologia do que problematizações sobre eles, e que possam agir de maneira responsável em busca de um bom uso dos produtos (ROSA; STRIEDER, 2020, p. 82).

No contexto educativo entendemos que práticas que estabelecem a reflexão de como os produtos da CT são utilizados e quais os impactos positivos/negativos desse uso, acabam por trazer uma responsabilidade individual, trazendo consigo a visão de que os problemas advêm do mau uso de seus produtos. Destaca-se que não são realizadas discussões sobre os possíveis meios de reduzir estes impactos. Com relação ao conhecimento científico, entende-se que esse é necessário para uma melhor compreensão dos fenômenos e análises dos problemas gerados.

As práticas educativas que apresentam a cultura de participação para a amenização de impactos não são suficientes para encorajar uma cultura de participação mais ampla, pois promovem a consciência dos riscos e implicações do uso dos produtos da CT, levando a uma análise de como utilizá-los reduzindo os impactos negativos, não ampliando as discussões para as causas do desenvolvimento e discussões mais amplas sobre a sua origem e finalidade.

2.3.3 *Cultura de Participação Situacional*

Esta cultura de participação se caracteriza pela aproximação da CT com o contexto vivido, de maneira que se realizam discussões sobre seu desenvolvimento e como estes aspectos se relacionam com a realidade vivida.

Dentre as características que indicam a constituição desta cultura está a verbalização não neutra das imbricações entre ciência-tecnologia-sociedade e o reconhecimento de compreensões não mitificadas, aspectos que evidenciam avanços com relação às categorias anteriores. Busca-se nas ações educacionais, o desenvolvimento de competências e habilidades referentes aos temas de ciência-tecnologia para sua utilização em situações/realidades vivenciadas, ou seja, a compreensão e aplicabilidade sobre os problemas trabalhados. Em geral, nesta cultura, os temas são auto referenciados por pesquisadores/educadores, logo não são oriundos de investigação e vistos como contradições sociais (ROSA; STRIEDER, 2020, p. 83).

De acordo com Rosa (2019), apresenta uma potencialidade de levar ao questionamento da realidade vivida, já que provoca a reflexão sobre a não neutralidade na ampliação da CT no meio social, reconhecendo a sua complexidade. Esta cultura apresenta um olhar de reconhecimento da CT por parte da sociedade, pois seus produtos são implementados diretamente no cotidiano vivenciado, e por esta razão a ciência merece reconhecimento pelos seus feitos e as vantagens que estes apresentam para a sociedade. Porém, práticas educativas desta natureza

podem apresentar recaídas para a manutenção, pois estas discussões e relações podem ocorrer de maneira superficial, não favorecendo uma consciência mais ampla sobre o desenvolvimento da CT.

Nos contextos educativos, as práticas que apresentam elementos da cultura de participação se caracterizam pelo estabelecimento de relações entre o conhecimento e a realidade vivida, sendo necessário que a sociedade adquira saberes para poder usufruir com maior qualidade dos produtos da CT. Entendemos então que o sentido do ensino de Física apresentado em práticas desta natureza é a instrumentalização, indispensável para prosseguir em certas carreiras, carregada de verdades sobre o mundo (VITAL; GUERRA, 2018 e PEREIRA, 2020).

2.3.4 Cultura de Participação para Amenização de Riscos Socioambientais

Se aproxima da perspectiva sociocultural do questionamento por promover reflexões sobre a não neutralidade da CT. Encoraja as ações dialógicas buscando um desvelamento da realidade através da indagação sobre situações e problemas vividos. Como centro desta cultura se destaca o questionamento sobre os riscos socioambientais vividos, que podem ocorrer devido aos produtos da CT e sua utilização. Essa percepção pode levar a pressões sociais que interferem nos direcionamentos dados a estes produtos.

No contexto educacional é preciso realizar atividades que levem ao questionamento através de temas contraditórios, além do estabelecimento de um sentimento de pertencimento que leve ao estabelecimento de reflexões e possíveis ações que busquem a amenização dos riscos socioambientais. As práticas educativas CTS pautadas na realização de debates são uma das possibilidades da cultura de participação para a amenização de impactos socioambientais.

Logo, para esta ação cultural, além da importância da contextualização dos conteúdos de ensino, as ações buscam: desvelar aspectos sobre a temática/realidade estudada; promover questionamentos sobre avanços científico-tecnológicos, suas implicações e redirecionamentos voltados para a amenização de riscos socioambientais; e construção de conhecimentos diversos, articulados com dimensões não apenas científicas, que implicam no enfrentamento da temática estudada (ROSA, 2018, p. 186).

2.3.5 Cultura de Participação para uma práxis social Transformadora

Caracteriza-se pelo estabelecimento de ações que buscam o desvelamento da realidade vivida e promovem intervenções que levem à transformação, ou seja, *práxis social*. É essencial o estabelecimento de diálogos problematizadores sobre questões contraditórias sociais que contenham questões socioestruturais.

Assim, nessa cultura, não bastam temáticas associadas aos problemas socioambientais, é preciso que elas incluam questões em geral silenciadas na sociedade e no âmbito educacional da área de ciências da natureza, como injustiças e desigualdades socioeconômicas, precariedade da saúde, das moradias e da mobilidade social, entre outras. Logo, problematizações das condições socioestruturais vividas, em especial do contexto latino-americano, são de extrema importância para a constituição desta cultura, tendo em vista que se busca transformá-las (ROSA; STRIEDER, 2020, p. 87).

Nas práticas educativas pautadas nesta cultura as atividades partem de uma questão contraditória socioestrutural vivida pelos estudantes, de maneira a promover ações de diálogo e cooperação. O professor passa a ter um papel de levar o aluno a questionar os problemas, e não apenas promover a motivação. Nesta cultura o elemento valor se caracteriza pela transformação da realidade vivida através da inserção de demandas sociais no desenvolvimento da CT, o conhecimento é entendido como um ato complexo e colaborativo e o engajamento social se faz na *práxis social*, ou na ação-reflexão-ação sobre os temas vividos.

No quadro 2 apresenta-se uma síntese das culturas de participação e as *situações-limites* e *atos-limites* associados às Perspectivas Socioeducacionais.

Quadro 2: Relação entre as Culturas de Participação e as situações-limites e Atos-limites

Culturas de Participação	Situações-limite (aspectos limitadores frente a processos democráticos ampliados e transformadores)	Atos-limite (aspectos potencializadores frente a processos democráticos ampliados e transformadores, tendo como referência a cultura de participação anterior)	Perspectivas socioeducacionais
Motivacional Acrítica	Internalização apenas de valores cognitivos e/ou silenciamentos de outros valores. Conhecimento científico como suficiente para compreender e explicar fenômenos. Aproximação do conhecimento científico com situações contextuais para gerar motivação e	Busca de estratégias para superar o ensino descontextual, transmissivo, da educação bancária e da cultura do silêncio, em uma perspectiva de “dar voz”.	Manutenção

	interesse pela área científica.		
Avaliação de Impactos	Reconhecimento de diferentes questões valorativas, mas verbaliza apenas aspectos da pós-concepção. Conhecimento científico como suficiente para resoluções de problemas sociais. Promove análises avaliativas duais (positivo/negativo) do “bom e mau uso”	Aproximação/interação entre ciência e tecnologia na sociedade. Ênfase para os impactos , influência da CT na sociedade:  (ROSA, 2014, p. 66).	Recaídas para manutenção
Situacional	Verbalização de diferentes aspectos valorativos, mas sem promover questionamentos profundos. Reconhecimento de diferentes conhecimentos, mas o científico é construído como necessário e suficiente para resoluções de problemas sociais. Busca promover condições para que os sujeitos consigam agir e resolver problemas situacionais/diários, em geral não contraditórios	Interações mútuas entre ciência-tecnologia-sociedade. Ênfase para o reconhecimento das imbricações sociais na CT:  (ROSA, 2014, p. 68).	Recaídas para manutenção
Amenização de Riscos Socioambientais	Preocupação, principalmente, com os produtos da CT. Pode ficar restrita a ações paliativas e limitadoras frente a mudanças/redirecionamento os necessários para os problemas socioambientais.	Internalização de diferentes questões valorativas na CT, principalmente, nos produtos. Conhecimento científico é visto como insuficiente para resolução de problemas sociais. Promove ações sociopolíticas críticas na pós-produção. Ênfase para problematizações , principalmente, nos produtos, mas com potenciais para redirecionamentos da CT que implicam amenização de riscos socioambientais:  (ROSA, 2014, p. 68).	Questionamento
Práxis Social Transformadora	Distanciamento entre agendas de pesquisa e agendas educacionais com demandas	Internalização de questões valorativas na concepção, na origem da CT. Os conhecimentos são vistos	Transformação

	socioestruturais (AULER, 2018). Limitações frente a concretização de ações sociopolíticas transformadoras e espaços para tal.	como processo de construção conjunta para enfrentamento de contradições sociais. Busca promover/construir ações sociopolíticas transformadoras. Ênfase para desvelamento e transformação de demandas socioestruturais: 	
--	---	--	--

Fonte: Extraído de Rosa (2019, p. 254)

2.4 CULTURA E SENTIDOS DO ENSINO DE FÍSICA

Uma vez que estamos refletindo sobre a educação CTS no contexto escolar, também se faz importante levar em consideração que as práticas educativas são influenciadas pela Cultura Escolar e, no caso específico da Física, pela Cultura do Ensino de Física. Por esta razão apresentamos essas concepções.

Na perspectiva aqui adotada, a cultura é entendida como uma construção histórica. Forquin (1992) reforça que a escola não pode ser entendida apenas como um local no qual se transmite conhecimentos e relações sociais, mas um local onde são disseminados conhecimentos simbólicos acumulados com o tempo. Essa questão levanta a reflexão: quem determina quais conhecimentos devem ser transmitidos?

Nem tudo aquilo que constitui uma cultura é considerado como tendo uma tal importância, e, de todo modo, dispomos de um tempo limitado; por isso *uma seleção* é necessária. Diferentes escolas podem fazer diferentes tipos de seleção no interior da cultura. Os docentes podem ser hierarquias de prioridades divergentes, mas todos os docentes em todas as escolas fazem seleções de um tipo ou de outro no interior da cultura. Proponho utilizar o termo currículo para designar essas seleções (FORQUIN, 1992., p. 31, grifo do autor).

Essa seleção ocorre tendo como justificativa o que se considera como indispensável de ser transmitido ao longo das gerações. Essas escolhas, ou seleções, acabam produzindo um ambiente de conflitos. Conforme Enguita (1989, p. 218),

Embora possamos caracterizar a escola, em geral, como uma instituição que busca moldar pessoas, não é possível ignorar que estas não são simples matérias primas ou produtos semitransformados dos quais se pode fazer qualquer coisa, como sugere a metáfora da tábula rasa (ENGUITA, 1989, p. 218).

Esses conflitos podem ser causados pelas diferentes concepções de educação defendida pelos professores e equipe pedagógica, ou dos órgãos reguladores destas instituições que tem o poder de decidir o que deve ser transmitido e de que maneira, nas escolas básicas, e aos sujeitos escolares não tem a autonomia para agir sobre estas decisões, tendo de executá-las e segui-las.

É evidente, por exemplo, que os saberes escolares são fortemente marcados pelo modo propriamente escolar de escansão do tempo. A organização dos estudos por anos e a repartição das atividades no interior do ano, a duração dada às sequências de curso, o ritmo de exercícios e de controles, etc. A cultura escolar apresenta-se assim uma “cultura segunda” com relação à cultura de interação ou invenção, uma cultura derivada e transposta, subordinada inteiramente a uma função de mediação didática e determinada pelos imperativos que decorrem desta função, como se vê através destes produtos e desses instrumentos característicos constituídos pelos programas e instruções oficiais, manuais e materiais didáticos, temas de deveres e de exercícios, controles, notas, classificações e outras formas propriamente escolares de recompensas e sanções (FORQUIN, 1992, p. 33).

Estas delimitações acabam por produzir nas escolas a sua necessidade de formalizações e de didatização. Com o olhar específico para o ensino de Física, estas demandas acabam por se relacionar com a forma como entendemos o ensino de Física, quais as suas especificidades e exigências. Isso constitui o que chamamos de cultura do ensino de Física, ou seja, um acúmulo de ideias que intrinsecamente associamos a maneira como a disciplina se constitui. Vital e Guerra (2018) citando Henke e Hottecke (2015) apresentam que:

A cultura do ensino de Física caracteriza-se por se constituir de um conjunto de práticas, normas e valores, historicamente construído, internalizado e compartilhado por alunos, pais, professores, coordenadores pedagógicos e todos os envolvidos no processo educativo (p. 131).

No trabalho de Vital e Guerra (2018) e Pereira (2020) são apresentados e sintetizados alguns sentidos comumente atribuídos ao ensino de Física: ser uma disciplina majoritariamente masculina; de difícil compreensão e destinada a poucos alunos; seu aprendizado na memorização e aplicação de fórmulas e conceitos; a matemática é um elemento central para seu aprendizado; é uma disciplina instrumental, ou seja, que busca a explicação de fenômenos do cotidiano; é dispensável dependendo da área futura de conhecimento e está associada ao sucesso ou fracasso escolar.

Entendemos que o contexto escolar, assim como as concepções que os licenciandos apresentam sobre a realidade escolar e os sentidos do ensino de Física,

influenciam nas construções e concepções destes licenciandos sobre a prática educativa e sobre o papel do professor e da escola. Desta forma, estabelecemos estas aproximações e relações ao longo deste trabalho, entendendo que estes são elementos que se apresentam como parte do processo de construção da autonomia docente de professores.

3 AUTONOMIA DOCENTE

Contreras (2012) inicia sua discussão sobre autonomia docente destacando que esta ideia é perpassada por alguns *slogans* utilizados em excesso e que transferem um sentido distinto relacionado a sua busca, trazendo um olhar emocional e até salvacionista deste processo. De acordo o autor, o uso exacerbado de autonomia como *slogan* “é apoiar os que têm a capacidade de exercer o controle discursivo, os que se valem da retórica para criar consenso evitando a discussão” (CONTRERAS, 2012 p. 28). São necessárias, portanto, a discussão e reflexão sobre a busca de autonomia docente, pois esta se configura como um ato de constante redescoberta por parte do professor.

No contexto da formação inicial, diversos trabalhos vêm sendo desenvolvidos tomando como base os conceitos de profissionalidade e autonomia docente (CONTRERAS, 2012). Corroborando com essas discussões, destacamos aqui os trabalhos de Lacerda (2019), Langhi e Nardi (2011), Raminelli (2022) e Leite (2013).

Lacerda (2019), a partir de pesquisa realizada com licenciandos(as), afirma que após o afastamento destes sujeitos das ações desenvolvidas na universidade no que concerne a aproximação com diferentes metodologias e problematizações acerca da formação dos alunos em nível médio, tendem a retornar às suas práticas pedagógicas anteriores, justificando esse afastamento com a insegurança encontrada no contexto da sala de aula.

Dessa forma, a autora defende que as discussões e ações envolvendo a construção da autonomia de professores devem ser realizadas na formação inicial, buscando o desenvolvimento desta autonomia a fim de que os licenciandos, quando docentes, se sintam seguros de suas ações.

Leite (2013) contribui com as reflexões sobre o distanciamento entre a formação inicial de professores e os saberes que utilizarão em seu trabalho docente, reforçando a importância das discussões sobre a profissionalidade docente no âmbito da formação inicial.

Em termos de formação docente, as discussões e preocupações evidenciam a distância existente entre os paradigmas hegemônicos que são ensinados e discutidos nos centros de formação e os saberes que realmente os professores utilizam no exercício do seu trabalho, sendo assim necessário, [...], discutir-se a profissionalização e formação docente no âmbito nacional, assim como os diversos modelos de formação de professores aceitos pelos pesquisadores da área (LEITE, 2013, p. 25).

Entendemos que a constituição da profissionalidade docente também é marcada pelas experiências na formação inicial de professores, como campo de construção de conhecimentos e vivências que levam à constituição da docência como prática profissional.

Por sua vez, Raminelli (2022) apresenta, em sua tese, a importância de se estabelecerem reflexões sobre a construção da autonomia docente no contexto da formação inicial de professores. Segundo o autor,

(...) justifica-se a necessidade de serem desenvolvidas pesquisas relacionadas à formação inicial de professoras e professores, com intuito de se contribuir para a compreensão e posicionamento crítico (...). Ademais, situar a autonomia docente de forma a garantir seu desenvolvimento no atual contexto, que busca disciplinar, normatizar e padronizar, tanto a formação quanto a prática docente, através da formatação de saberes e condutas pautadas em uma formação minimalista organizada a partir da lógica das competências, constitui-se elemento que concorre tanto para justificativa quanto para relevância deste estudo. (RAMINELLI, 2022, p. 31).

Entendendo a importância destas reflexões, Langhi e Nardi (2011) buscaram identificar os indícios de construção da autonomia docente que licenciandos de Física atingem durante os processos formativos e reflexivos no contexto de disciplinas de metodologia do ensino de Física. Os autores concluem que os momentos em que os licenciandos realizaram momentos coletivos de reflexão sobre as práticas fornecem os subsídios necessários para que os futuros profissionais continuem construindo e remodelando a sua prática educativa e possam se posicionar criticamente frente a suas práticas pedagógicas, após a formação inicial (LANGHI; NARDI, 2011).

A perda de autonomia dos professores está intimamente relacionada com a proletarianização do trabalho docente, visto que esta tem provocado a perda de controle e sentido dos professores sobre sua função. Cada vez mais o trabalho docente tem refletido as condições de trabalho da classe operária, condições estas que interferem nas condições de trabalho docente e na função que estes professores exercem em sala de aula (CONTRERAS, 2012).

Lacerda (2019, p. 108) destaca que “quando a autonomia não está com o professor, ela é exercida por supervisores externos ao seu trabalho, fazendo com que o professor comece a exercer um papel de consumidor de pacotes de processos educativos elaborados por especialistas”. Atualmente isso pode ser percebido na educação básica através da implementação de currículos mínimos a serem cumpridos ao longo do período letivo, avaliações em larga escala, imposição de materiais

didáticos pré-determinados e aumento das atividades administrativas dos professores. Destacamos o contexto específico do estado do Paraná, no qual encontramos um avanço de políticas neoliberais no projeto educativo do estado, levando a uma maior proletarização do trabalho docente.

(...) no Paraná já podemos sentir a administração de cunho empresarial que vem imperando na rede pública estadual de ensino, com o incentivo à competitividade, imposição de metas quantitativas, ameaças de destituição de cargo aos gestores que não atingem as metas, fiscalização do trabalho pedagógico por meio de tutorias e relatórios periódicos que devem ser enviados aos Núcleos Regionais de Educação, imposição aos gestores escolares de uma carga horária de observação do trabalho docente em sala de aula com preenchimento de planilhas avaliativas (VIANA; MARTINS, 2022, p. 68).

Pensando nestes aspectos podemos perceber como a realidade escolar e as condições de trabalho docente influenciam na busca pela autonomia de professores.

Contreras (2012) apresenta três modelos de professores que se articulam com diferentes perspectivas de autonomia docente, pois a maneira como o professor exerce sua profissão tem uma relação direta em como se estabelece a autonomia deste profissional.

Uma particularidade importante da autonomia é que, na medida em que se refere a uma forma de ser e estar de professores em relação ao mundo em que vive e atua como profissional, está nos remete necessariamente tanto a problemas políticos como educativos (CONTRERAS, 2012, p. 29).

A proletarização do ensino indica uma perda de autonomia no trabalho e perda da humanidade em si, pois se torna a realização de atividades reduzidas à implementação e utilização de técnicas e direcionamentos preestabelecidos (CONTRERAS, 2012). Destacamos que ninguém pode assumir o papel do professor de tomar decisões em sala de aula relacionadas a sua classe e ao contexto da escola, pois o professor é o conhecedor e são suas ações que devem ser desempenhadas no contexto escolar.

Quando os processos de decisão do que se deve fazer na escola excluem os professores, ou lhes impõem os limites de suas competências, o que devem decidir ou não, excluindo também a participação social e estabelecendo como únicos interlocutores os aparelhos da administração, estamos diante de um tipo de relação que só estimula a obediência, ou ao contrário, o engodo e a desobediência, mas dificilmente a autonomia, compreendida como busca de compreensão, de livre interpretação responsável dos diferentes interesses sociais, pedagogicamente considerados (CONTRERAS, 2012, p. 239).

3.1 A PROFISSIONALIDADE DOCENTE

Trazemos nesta seção o conceito de profissionalidade docente segundo Contreras (2012), o qual se faz importante para a melhor compreensão do trabalho docente em diferentes contextos. Segundo o autor

Uma das razões que torna esse assunto problemático é que a palavra “profissional”, e suas derivações embora em princípio pareçam apenas referir-se às características e qualidades da prática docente, não são sequer expressões neutras. Escondem em seu bojo opções e visões de mundo, obrigando imagens que normalmente são vividas como positivas e desejáveis e que é necessário desvelar se quisermos fazer uma análise que vá além das primeiras impressões (CONTRERAS, 2012, p. 35).

A profissionalidade docente pode ser compreendida como um conjunto de características, habilidades, conhecimentos, atitudes e valores que compõem a prática de um professor. Contreras (2012) ainda destaca a importância de compreender que a educação não é um problema da vida particular dos professores, mas sim uma ocupação politicamente encomendada e que requer a participação da comunidade em seu planejamento e execução.

Só é possível compreender, por exemplo, o uso retórico que da profissionalização podem fazer as administrações, para garantir a colaboração e a lealdade dos professores em tempos de reformas, se entendermos que as imagens associadas à ideia do profissional e as aspirações que muitos professores representam com esse termo transportam valores ocupacionais que estão em consonância com características e necessidades de realização da função docente (CONTRERAS, 2012, p. 80).

Quando falamos de profissionalidade docente trazemos que as reivindicações não se reduzem a busca de um maior *status*, mas também a uma formação de maior qualidade que apresentam possibilidades para enfrentar situações novas, a preocupação com elementos educativos da prática que não podem ser definidos por documentos e uma sequência de normas pré-estabelecidas. O trabalho educativo exige responsabilidade, a qual não pode ser atingida sem que o professor possa ter a capacidade, seja ela legal, intelectual ou moral, de decidir sobre sua prática (CONTRERAS, 2012).

A ideia de profissionalidade docente vai para além de compreender o desempenho docente, mas expressa valores e pretensões que se deseja alcançar nessa profissão, visto que o trabalho de ensinar tem uma forte relação social e política que interfere na forma como este é estabelecido e compreendido.

Contreras (2012) define três dimensões da profissionalidade docente: A) obrigação moral, b) compromisso com a comunidade e c) competência profissional. Para ele estes três elementos colaboram para a concepção de autonomia construída pelo professor.

A obrigação moral se estabelece como o compromisso moral que o professor acredita ter com relação ao ensino, esta obrigação é maior que as obrigações contratuais estabelecidas. O professor se preocupa com questões que estão para além da formação acadêmica dos estudantes, buscando um desenvolvimento destes como pessoas, mesmo sabendo os dilemas que essa busca carrega consigo.

Por isso, acima das conquistas acadêmicas, o professor está comprometido com todos os seus alunos e alunas em seu desenvolvimento como pessoas, mesmo sabendo que isso costuma causar tensões e dilemas? É preciso atender o avanço na aprendizagem de seus alunos, enquanto não se pode esquecer das necessidades e do reconhecimento do valor que, como pessoas, lhe merece todo alunado (CONTRERAS, 2022, p. 85).

Este aspecto da profissionalidade tem uma forte relação com a dimensão emocional do trabalho docente. Inevitavelmente o professor irá se deparar com elementos que requerem uma tomada de decisão sobre a sua prática. Partindo do momento em que ele ou ela se projeta em sua relação com os alunos buscando estabelecer uma influência mais profunda que apenas promover o sucesso acadêmico, deve decidir ou assumir um grau de identificação com a prática que deseja desenvolver.

O segundo aspecto da profissionalidade é o compromisso com a comunidade que surge partindo da relação entre a docência e a comunidade em que esta se insere. Contreras (2012) destaca que a atividade docente não é uma responsabilidade de vida particular do professor, mas uma atividade socialmente construída e de responsabilidade política.

Os docentes não devem ser, simplesmente, uma parte num conflito entre pretensões e finalidades educativas. Parte de sua profissão deve consistir em mediar estes conflitos de maneira que se possa entender o sentido e o valor de cada posição e encontrar a forma em que a escola possa realizar sua missão, sem limitar-se a ser o estopim das contradições nem seguir irrefletidamente as diretrizes, ordens, correntes ou pressões do exterior (CONTRERAS, 2012, p. 89).

Quando passamos a compreender que a educação não se restringe apenas ao trabalho em sala de aula, mas que possui um caráter social e político entendemos que um dos elementos indispensáveis ao trabalho do professor é a interpretação das

necessidades da comunidade em que se insere, por esta razão isso pode causar dilemas no trabalho do professor que, sem autonomia, precisa fazer escolhas entre as necessidades da comunidade e as exigências de agentes externos que pautam a sua prática, como um currículo único, provas externas, aumento da burocratização do trabalho docente, etc.

Não necessariamente deve-se pensar que o compromisso com a comunidade social fica garantido ao atendido de forma adequada pelo fato de que os organismos e poderes públicos ditem e administrem uma política. Como tampouco deve-se pensar forçosamente o contrário. Se nos encontramos diante de um ou outro caso é uma questão de juízo político e, ao mesmo tempo, profissional (CONTRERAS, 2012, p. 89).

O último aspecto da profissionalidade docente é a competência profissional. Nela Contreras (2012) destaca que o ensino necessita de um conjunto de habilidades e conhecimentos que são indispensáveis para a execução da ação didática, porém não podemos restringir a atividade docente apenas a compressão desses elementos. Citando Popkewitz (1990), Contreras (2012, p. 93) traz que

O ensino caracteriza-se por sua natureza dual: é, ao mesmo tempo um espaço de liberação, que permite o desenvolvimento de determinadas capacidades e um mecanismo institucional de regulação que desempenha funções de reprodução e legitimação social.

A competência profissional do professor deve ser entendida como a capacidade de refletir sobre como o contexto educacional é condicionado e mediado, estabelecendo sua capacidade de intervir nestas realidades. A obrigação moral tem uma forte relação com a maneira como estas reflexões e intervenções acontecem. O trabalho do professor se faz partindo dos vínculos que ele estabelece com o contexto em que atua, partindo dessas relações o professor é capaz de compreender as intervenções que podem ser realizadas (CONTRERAS, 2012).

Destacamos ainda que segundo o autor a educação se caracteriza como algo muito mais amplo que apenas o trabalho docente no contexto real da sala de aula. Dessa forma entendemos que os professores em formação inicial também devem participar das discussões acerca da profissionalidade docente, em vias de compreender como se constitui sua compreensão sobre o trabalho do professor e, possivelmente, como será sua prática.

O ensino, enquanto um ofício, não pode ser definido só de modo descritivo, ou seja, pelo que encontramos na prática real dos professores em sala de aula, já que a docência – novamente, como tudo em educação – define-se

também por suas aspirações e não só por sua materialidade. (...) Por isso, se quisermos entender as características e qualidades do ofício de ensinar temos de discutir tudo o que se diz sobre ele ou o que dele se espera. Mas, também, o que é e o que não deveria ser; o que se propõe mas que se torna, ao menos, discutível (CONTRERAS, 2012, p. 36).

Entendemos que o conceito de profissionalidade docente, apresentado por Contreras (2012) está para além de uma característica de professores atuantes no contexto real da sala de aula, mas que abarca também a concepção que cada um tem sobre a docência e seu papel social e formador.

Partindo das diferentes formas em que estes elementos se apresentam e se relacionam na atividade docente, e as diferentes maneiras e níveis de autonomia que o professor possui nesses contextos Contreras (2012), com base nas três dimensões da profissionalidade docente sintetiza três modelos de professor: técnico, reflexivo e crítico.

3.2 MODELOS DE PROFESSORES SEGUNDO CONTRERAS

Contreras (2012) faz uma aproximação entre os diferentes componentes da prática docente e sintetiza possibilidades de autonomia partindo destes elementos que estão presentes na realidade do trabalho docente e também as diferentes possibilidades educativas que cada modelo apresenta. Estes modelos de professores sintetizados pelo autor são baseados nos modelos de racionalidade técnica, prática e crítica. São três modelos de professores: a) profissional técnico, b) profissional reflexivo e c) intelectual crítico. Para cada um dos modelos o autor apresenta como a profissionalidade e a prática educativa influenciam na construção da autonomia docente desse profissional.

3.2.1 *Especialista técnico e a autonomia ilusória*

Esse modelo de profissionalidade docente é pautado na racionalidade técnica e se caracteriza por uma busca de instrumentos e métodos que tem o objetivo de solucionar obstáculos comuns encontrados pelos docentes no contexto escolar, através da aplicação de técnicas e teorias que são desenvolvidas por pesquisadores. Dessa forma a prática docente se caracteriza como a aplicação inteligente de conhecimentos sobre dificuldades recorrentes que fazem parte do trabalho docente,

como a falta de disciplina dos alunos, dificuldade de aprendizagem, de estabelecer relações entre conteúdo e cotidiano e o tempo de planejamento, visando a solução desses dilemas.

A concepção de ciência aplicada, enquanto supõe o desenvolvimento de estratégias e procedimentos tanto de diagnósticos como de tratamento e solução de problemas, identifica os procedimentos fundamentais e a mentalidade a qual opera a prática profissional bem como sua relação com o conhecimento (CONTRERAS, 2012, p. 101).

O desenvolvimento destes conhecimentos se faz por parte de cientistas, que ocupam, neste contexto, um lugar acima na hierarquia de docente, pois são vistos como os detentores dos saberes necessários para o desenvolvimento destas técnicas. A busca por estes conhecimentos e técnicas afetam o desempenho da profissionalidade do professor, pois implica que este profissional passa a ser um mero aplicador de técnicas determinadas, ou seja, o professor precisa identificar a situação em que se encontra e aplicar a técnica mais adequada buscando a solução deste problema.

Contreras (2012), citando Schön (1983), destaca que essas relações acabam por um lado reduzindo o papel do conhecimento a uma sequência de regras associadas à visão de controle de situações e, por outro, reduz o conhecimento prático à aplicação de técnicas previamente desenvolvidas por agentes externos.

O reconhecimento que, como profissionais, os professores possuem, sob essa concepção, relaciona-se com o domínio técnico demonstrado na solução de problemas, ou seja, no conhecimento dos procedimentos adequados de ensino e em sua aplicação inteligente. Sua perícia técnica se encontra no conhecimento de metodologias de ensino, no domínio de procedimentos de gestão e funcionamento do grupo em sala de aula e no manejo de técnicas de avaliação de aprendizagem (CONTRERAS, 2012, p. 105).

Esse olhar leva a uma maior separação hierárquica entre pesquisadores e técnicos, que acabam sendo dependentes dos primeiros, visto que os pesquisadores possuem as condições e conhecimentos que possibilitam o desenvolvimento de técnicas. A busca de teorias educativas direcionadas a compreensão de como as relações e implicações dos materiais curriculares, ambiente escolar, currículo entre outros, afetam o rendimento dos alunos, ganham destaque nesta racionalidade, pois estas são as informações necessárias para o desenvolvimento e compreensão dos métodos mais eficazes para solucionar estes problemas (CONTRERAS, 2012).

A racionalidade técnica apresenta um olhar “produtivo” do ensino, que pode ser compreendido como a busca por alcançar fins predeterminados para o ato de ensinar, como por exemplo, uma boa colocação em avaliações externas (vestibulares, ou avaliações determinadas pelas mantenedoras da instituição) ou ainda a aplicação de equações, fórmulas, instrumentalização dos conteúdos no cotidiano (Vital e Guerra, 2018). Em geral, estes fins determinados para o ensino são pensados por agentes externos à comunidade escolar, não levando em conta as suas singularidades.

Assim, o professor como profissional técnico compreende

(...) que sua ação consiste na aplicação de decisões técnicas. Ao reconhecer o problema diante do qual se encontra, ao ter claramente definidos os resultados que deve alcançar, ou quando tiver decidido qual é a dificuldade de aprendizagem, de tal aluno ou grupo, seleciona entre o repertório disponível o tratamento que melhor se adapta à situação e o aplica (CONTRERAS, 2012, p. 107).

Entender o problema é compreender o contexto em que ele ocorre, ou seja, é identificar que o problema ou dificuldade que o aluno apresenta pode estar relacionado a sua realidade familiar, comunitária, escolar, devido a uma dificuldade de aprendizado ou comportamental. Dessa forma os professores precisam tomar decisões frente a essas situações diversas buscando a melhor maneira para solucioná-las, partindo das determinações e métodos pré-existentes que buscam os fins pré-determinados.

Essa tomada de decisão frente a essas situações partindo de determinantes definidos por cientistas, vistos como *experts* no ensino, é o que Contreras (2012) chama de *autonomia ilusória*.

Desse modo, predominam os estereótipos, as visões já prefixadas e dominantes, como padrões para os juízos e decisões profissionais, construindo a socialização profissional um modo dominante por meio do qual se aprende na prática a relação entre definição das situações e os modos de atuação (CONTRERAS, 2012, p. 112).

Neste modelo de profissionalidade o professor não reflete sobre o contexto no qual se encontra, apenas busca estabelecer um padrão universal de comportamento o qual tem uma técnica que pode ser aplicada para sua solução. Nessa autonomia podemos dizer que os objetivos da educação podem ser compreendidos como produtos que devem ser atingidos. Neste contexto, as pesquisas buscam desenvolver meios para que os fins definidos pelas políticas educativas sejam alcançados.

A prática do profissional técnico, portanto, não resolve as questões morais do trabalho docente, pois o professor não pode estabelecer relações e escolhas partindo da realidade e do contexto em que se encontra, visto que as técnicas utilizadas são estabelecidas para padrões gerais de estudantes e escolas, se tornando alheias às diversas realidades e suas singularidades.

Decidir a ação mais apropriada para cada caso não é algo que possa proporcionar um conhecimento pedagógico de caráter técnico, porque ele precisamente não resolve os conflitos e dilemas de avaliação sobre o que é mais conveniente em uma determinada circunstância, como atender a necessidades dificilmente relacionáveis ou quanto deve dar de si em uma situação imprevista (CONTRERAS, 2012, p. 115).

Este modelo de professor descreve então uma autonomia como *status* pessoal de independência e resistência às influências e imposições presentes no trabalho docente e na escola enquanto instituição política e social, dessa forma se percebe como um ato isolado e solitário do docente que é capaz de decidir por si só os melhores caminhos e ações a serem atribuídos (CONTRERAS, 2012).

3.2.2 *Profissional reflexivo e a autonomia de decisões profissionais e responsabilidade social*

Contreras (2012), partindo das ideias da racionalidade prática, sintetiza o modelo de professor reflexivo, e para isso se apoia nas ideias de Schön (1983) que trazem uma análise de como o professor desenvolve suas atividades de maneira espontânea devido às diferentes situações e especificidades do trabalho docente, distinguindo esse conhecimento em “conhecimento na ação” e “reflexão na ação”.

O “conhecimento na ação” pode ser compreendido como uma série de ações que o professor desenvolve e implementa de acordo com as suas experiências. Essas ações ocorrem de maneira espontânea, de forma que o professor não reflete sobre elas

Há uma série de ações que realizamos espontaneamente sem parar para pensarmos nelas antes de fazê-las. São compreensões das coisas ou competências que interiorizamos de tal forma que seria difícil descrever o conhecimento que implicitamente revelam essas ações. Muitas vezes nem sequer somos conscientes de tê-las aprendido, simplesmente nos descobrimos fazendo-as. Nesse tipo de situação, o conhecimento não precede a ação, mas sim, *está na ação* (CONTRERAS, 2012, p. 119, grifo do autor).

Em outras situações, que excedem os habituais, passamos a pensar/refletir sobre as ações a serem implementadas. É um professor que busca constantemente analisar sua prática, seja antes, durante ou depois desta. Entendemos então que este professor não é adepto de técnicas preestabelecidas, nem de um padrão de execução de sua prática, mas sim um profissional que busca estabelecer uma prática que se relacione com as especificidades de cada situação que encontra.

A prática constitui-se, desse modo, um processo que se abre não só para a resolução de problemas de acordo com determinados fins, mas à reflexão sobre quais devem ser os fins, qual o seu significado concreto em situações complexas e conflituosas (CONTRERAS, 2012, p. 122).

Contreras (2012) evidencia que estas reflexões levam o profissional a repensar o seu papel dentro da organização estrutural, sendo fonte de novos conflitos e discussões sobre os limites do trabalho educativo nas instituições. Citando Schön (1983), o autor destaca que a prática reflexiva se encaixa mal em contexto de burocratização e controle do trabalho docente, pois busca questionar estes métodos e receitas pré estabelecidos, buscando as suas razões e a superação destas dificuldades, respeitando as especificidades do contexto onde a escola se encontra, aproximando a prática educativa de uma prática social.

As situações que o profissional reflexivo busca compreender são frutos de sua intervenção, pois ele se encontra na situação e busca compreendê-la, de forma a entender como ele se relaciona com esta e como atuar nela.

Um profissional que entende assim o seu trabalho não pode reduzi-lo à consecução de metas fixadas à margem da prática e da própria definição valorativa de seu exercício profissional. A prática supõe não apenas o domínio de um conhecimento profissional que se torna explícito ao encontrar situações inesperadas, ambíguas ou incertas, mas, além disso, o de um sistema valorativo que também começa a se tornar explícito, a desenvolver sua significação e a redefinir seus limites quando se está obrigado a tomar decisões que superam os limites do que se considera aceitável, quando se analisa o alcance social de suas próprias ações, ou quando se está em situação de dilemas ou conflitos valorativos para os quais os critérios existentes se mostram insuficientes (CONTRERAS, 2012, p. 124.).

Contreras (2012), apoiado em Stenhouse (1985), nos apresenta o profissional pesquisador, que pode ser compreendido como o profissional que vê sua prática como uma forma de pesquisar, experimentar situações e elaborar novas compreensões sobre estas situações presentes na prática docente. A base do pensamento deste autor se apoia na especificidade do trabalho docente, visto que cada situação

enfrentada em sala de aula é singular, pois ela é caracterizada pelas especificidades do aluno, da intervenção do professor e da coordenação pedagógica é pautada também pelo meio que a escola se insere e como são vistas entendidas e estabelecidas as relações educativas (CONTRERAS, 2012).

Contreras (2012), baseado em Stenhouse, nos apresenta que

(...) o ensino não fica bem caracterizado como um conjunto de atividades que se justificam por sua capacidade de conseguir determinados resultados; antes, este só pode ser entendido pela relação complexa e conflituosa que guarda com as pretensões educativas (p. 129).

Favorecer a compreensão dos alunos e/ou estabelecer o desenvolvimento de pensamento crítico, a tomada de decisões, abrem o trabalho docente ao inesperado, pois se aproximam das dimensões criativas (CONTRERAS, 2012). O professor quando busca estabelecer esta educação se depara com elementos inesperados em sua prática, pois o estabelecimento de uma consciência crítica se faz de maneira pessoal e levando em conta as especificidades de cada aluno e sociedade, dessa forma o professor não é capaz de prever com precisão os acontecimentos que irá encontrar em sua prática.

Levando em conta essas afirmações, Contreras (2012) sintetiza que o processo de aperfeiçoamento do professor como profissional não se faz mediante a aplicação de técnicas preestabelecidas, mas sim com a análise e questionamento de situações, recursos e habilidades relacionadas à prática docente e às tensões educativas.

Destacamos que para Contreras (2012) o profissional reflexivo analisa e reflete sobre o currículo a ser implementado nas suas práticas educativas

Sua análise é efetuada em relação ao que o currículo pretendia colocar em jogo como elementos valiosos para o ensino, de modo que o docente possa submeter ao escrutínio tanto a forma com que realizou o currículo na prática como o valor do que este prometia, dadas as condições de ensino (CONTRERAS, 2012, p. 132).

O professor, neste modelo, repensa o papel do currículo preestabelecido, porém não busca transformá-lo, mas sim, busca maneiras de melhor relacionar os conteúdos e quais as metodologias mais indicadas para cada caso, dentro das possibilidades e do contexto educativo. Neste sentido podemos entender a autonomia das decisões profissionais e responsabilidade social como sendo o caminho

estabelecido pelo professor para melhor relacionar e superar os diferentes impasses presentes na prática educativa.

A conclusão que se parece extrair daqui é que a educação não pode ser determinada a partir de fora. São os próprios profissionais do ensino que, em última instância, decidem a forma com que planejam suas aulas, por meio dos quais as tentativas de influência externa são transformadas em práticas que nem sempre têm muito a ver com a essência das mudanças pretendidas (CONTRERAS, 2012, p. 144).

Uma crítica levantada no modelo de professor reflexivo se alicerça na ideia de que o professor tem a responsabilidade de desenvolver métodos e ações para melhor resolver situações do contexto educativo, porém desta forma se ignora o fato de as ações educativas não serem alheias aos fatores externos à sala de aula. A realidade social exerce uma influência nos pensamentos e ações das pessoas, dessa maneira devemos levar em conta que o conhecimento é produto de contexto social e histórico, que não devem ser ignorados (CONTRERAS, 2012).

Neste modelo de professor reflexivo a autonomia deixa de ter, necessariamente, um caráter individual, podendo ser colaborativa e até hierárquica. O professor passa a refletir e até deliberar sobre as situações singulares do ensino e, com base em suas experiências e concepções de educação decide quais os caminhos devem ser tomados (CONTRERAS, 2012). Cabe ao professor e à equipe pedagógica, de modo conjunto, deliberar sobre as situações de ensino e a relação educativa que se constitui, de modo a desenvolver, dentro das possibilidades materiais e pedagógicas da escola, os encaminhamentos mais indicados.

3.2.3 *Intelectual crítico e autonomia como emancipação*

Neste modelo de profissionalidade Contreras (2012) sintetiza o trabalho do professor com base na racionalidade crítica. De maneira geral este se diferencia dos demais pela forte relação com o contexto social e a busca pelas transformações destas relações socialmente institucionalizadas/instauradas/alicerçadas.

Embora as perspectivas trabalhadas pelos docentes sobre a prática educativa e seu sentido estejam estruturadas pela ideologia dominante, as contradições e dilemas que originam a própria experiência de ensino provocam uma tensão com esse conhecimento ideológico (CONTRERAS, 2012, p. 162).

O professor como intelectual crítico, por sua vez, acaba formulando soluções educativas de maneira a preparar os alunos para uma vida adulta dentro de uma

sociedade plural, quando o docente não leva em conta estas especificidades sociais e históricas, o ensino passa a não conter um papel de transformação da realidade. Porém devemos levar em conta o contexto de responsabilidade e insegurança aos quais os professores estão submetidos no contexto da burocratização do trabalho docente, o que acaba por dificultar o trabalho de análise e aproximação da realidade social e história a qual nos referimos (CONTRERAS, 2012).

A reflexão sobre as estruturas institucionais e restrições políticas ao campo educativo não é suficiente para a promoção de uma visão crítica do trabalho docente. É preciso que os professores passem por um processo de intelectualização, ou seja, de reflexões mais amplas sobre as estruturas todas que compõem o trabalho docente. Se faz necessária a compreensão dos “porquês” do trabalho educativo, e não apenas do “como”. Dessa forma, se promove um aumento de compromisso com o trabalho educativo e dos sentidos que envolvem e cerceiam esse processo.

Conceber o trabalho dos professores como trabalho intelectual quer dizer, portanto, desenvolver um conhecimento sobre o ensino que reconheça e questione sua natureza socialmente construída e o modo pelo qual se relaciona com a ordem social, bem como analisar as possibilidades transformadoras implícitas no contexto social das aulas e do ensino (CONTRERAS, 2012, p. 173).

De modo semelhante Contreras (2012) sintetiza também a reflexão crítica, que pode ser compreendida como a análise das condições sociais e históricas nas quais a prática educativa irá ser desenvolvida. Destaca-se que o ensino, como prática institucionalizada, está submetido ao domínio de grupos hegemônicos, que defendem interesses próprios os quais, em alguns casos, estão em oposição aos valores educativos. Dessa forma a reflexão crítica é a busca por esta compreensão de maneira a superar este cenário. Neste sentido Contreras (2012) nos apresenta que

A reflexão crítica é libertadora porque nos emancipa das visões acríticas, dos pressupostos, hábitos, tradições e costumes não questionados e das formas de coerção e de dominação que tais práticas supõem e que muitas vezes nós mesmos sustentamos, em um autoengano. São essas práticas de dominação, e as distorções ideológicas realizadas pelos próprios participantes em sua sustentação, que uma reflexão libertadora pretende modificar (p. 181).

Dessa forma podemos concluir que o modelo de professor como intelectual crítico se difere do professor como profissional reflexivo pela forte relação e importância da compreensão dos fatores sociais e institucionais da prática educativa, ou seja, pela concepção desse profissional como um intelectual que compreende das

relações sociais e políticas hierarquizadas que compõem a realidade escolar e comunitária e qual a relação entre as classes hegemônicas e as decisões enfrentadas pelo professor.

Desta forma, a autonomia emancipatória, associada ao modelo de professor crítico, se caracteriza pela busca de transformação por parte do professor que, ao tomar consciência das relações sociais e históricas, busca maneiras de resistência e transformação na sua prática educativa. Isso pode ocorrer de diversas maneiras, desde a superação de visões pedagógicas e sociais preestabelecidas e que seguem instaurando a desigualdade e injustiça como no esclarecimento dos objetivos e propósitos educativos buscando a transformação (CONTRERAS, 2012).

Devemos destacar que esta autonomia, ao contrário das anteriores, tem associado também um caráter coletivo, pois a busca pela transformação das práticas educativas e dos objetivos da educação são amplamente discutidos, e devem ter um caráter de busca coletiva entre os docentes. A própria emancipação não é vista como a conquista de um profissional individual, mas como uma construção coletiva que depende das conexões entre prática e o contexto social mais amplo.

Porém, tampouco podemos renunciar à ideia de compromisso ao qual se abre a emancipação e a perspectiva do intelectual transformador, de tal maneira que a autonomia não se transforme em uma busca pessoal invisível às diferenças que revelam injustiças, opressões e marginalizações, diferenças que encontramos também na prática educativa e que amiúde são provocadas ou sustentadas por ela (CONTRERAS, 2012, p. 206).

Desta forma, a autonomia profissional ou emancipação, sugere a ideia de aceitação das diferenças advindas das muitas contradições encontradas pelo professor no trabalho docente, adicionando assim um sentido de solidariedade ao trabalho do professor. A autonomia não é a ação do professor como ditador de sua prática, mas o estabelecimento das relações complexas em que se desenvolve o ensino, ou seja, a autonomia não pode ser compreendida de maneira rígida, mas sim flexível e determinada a partir das ações e relações existentes no contexto docente.

3.3 PERSPECTIVAS SOCIOEDUCACIONAIS E ARTICULAÇÃO COM MODELOS DE PROFESSORES: UM CAMINHO PARA AUTONOMIA DOCENTE?

Nos capítulos anteriores apresentamos as sínteses realizadas por Rosa (2019) com respeito às Perspectivas Socioeducacionais em práticas CTS e de

Contreras (2012), com relação aos modelos de profissionalidade docente e a autonomia docente nestes modelos. Neste capítulo propomos uma articulação entre estes dois referenciais compondo uma forma de compreender a autonomia docente em cenários educativos, nesta dissertação, com foco em práticas CTS.

Entendemos que o modelo de professor técnico - o qual tem como elementos básicos a definição da prática ser feita partindo de fins predefinidos - em geral por agentes externos, a preocupação com o conteúdo e sua aplicação e memorização pelos estudantes, se articula com a perspectiva socioeducacional de manutenção, que por sua vez tem como elementos básicos o silenciamento das vozes dos sujeitos, a sustentação do *status quo* e a busca de uma contextualização dos conteúdos a fim de motivar os estudantes. Como síntese desta relação colocamos em evidência que as práticas e os professores que se apoiam nesses modelos planejam suas atividades tendo como foco principal o currículo escolar, as exigências curriculares, a compreensão do conteúdo científico, apresentam uma preocupação com as técnicas de ensino e, até mesmo, a busca por um roteiro a ser seguido e, por fim, o silenciamento e ausência de discussões políticas e sociais.

No âmbito das práticas educativas nas quais predominam a perspectiva de manutenção, entendemos aquelas que apresentam preocupação com os conteúdos e currículo, avaliações externas, instrumentalização do ensino de Física em um contexto geral, não específico da realidade da comunidade escolar. Estes elementos podem ser entendidos como externamente delimitados à realidade escolar.

Como explicitado no capítulo 1 o modelo de profissionalidade técnica se aproxima da autonomia ilusória, pois as decisões do professor são guiadas por agentes externos, seja pela definição de um currículo ou pela busca de fins determinados por estes agentes (Figura 5).

Figura 5: Proposta de síntese da relação entre a perspectiva socioeducacional de manutenção e o modelo de profissionalidade especialista técnico



Fonte: A autora, 2023

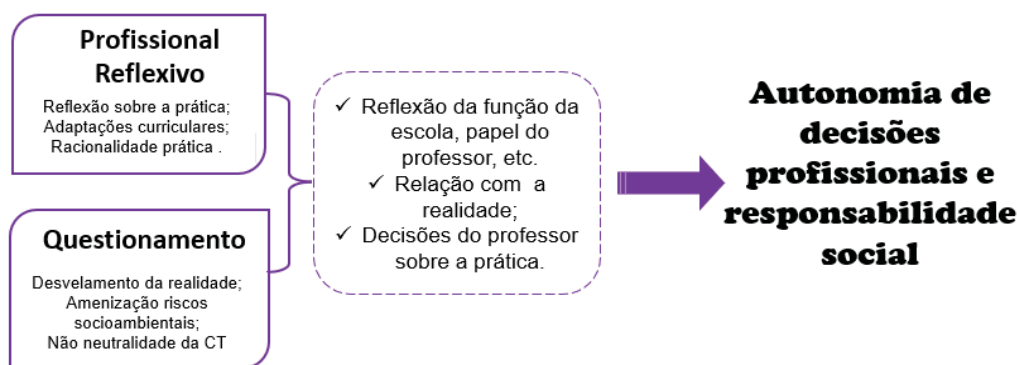
No modelo de professor reflexivo entendemos que os elementos básicos podem ser descritos como uma reflexão sobre a prática educativa e a tomada de decisões sobre ela serem feitas por parte do professor, ou seja, o docente percebe as necessidades/inquietações da comunidade e desenvolve suas atividades em torno destas questões. O currículo pré-determinado não é abandonado, mas deixa de ser o centro das preocupações do professor, que altera o modo de trabalhar os conteúdos com base nos objetivos que estabelece. Este modelo é sistematizado por Contreras (2012) com base na racionalidade prática. Entendemos que este modelo de aproxima da perspectiva socioeducacional de questionamento, pois em ambas o professor passa a refletir sobre diversos aspectos que constituem o trabalho docente, como a função da escola e do professor, quais os objetivos e metas da aprendizagem, como a importância da aprendizagem para os alunos e qual a relação com a comunidade, de forma a estabelecer que o estudante questione sua realidade.

Destacamos que, tanto no modelo de professor reflexivo quanto na perspectiva socioeducacional de questionamento, não há uma participação ativa da sociedade, ou seja, as decisões são definidas pelo professor, partindo do entendimento que ele tem sobre as demandas/inquietações da comunidade onde a escola se insere. Defendemos a importância destas práticas, pois podem promover uma aproximação com questões que os alunos não haviam se atentado sobre a sua realidade, porém o professor, pela ausência de uma relação mais próxima com a comunidade escolar, pode optar por temas e situações problemas que melhor se adequem ao conteúdo ao ser trabalho, e não necessariamente aquelas que também se apresentam como uma demanda maior da comunidade.

No contexto educativo e, portanto, em nossas análises das propostas de proposta de ensino CTS dos licenciandos consideramos pertencentes a este modelo as práticas e falas dos licenciandos nas quais estes buscam refletir sobre o papel da escola para além das definições e exigências curriculares pré-estabelecidas tentando estabelecer condições de trabalho dentro das realidades escolares, ou seja, práticas que levam em conta a realidade escolar com suas especificidades e até limitantes reais da escola e a contextualização do conteúdo com a intenção de aproximá-lo da realidade vivida pelos estudantes, para além apenas da motivação, buscando o questionamento. Consideramos também as práticas que trazem aspectos relacionados a questões ambientais, visto que este é um elemento comum nas culturas de participação articuladas à perspectiva de questionamento. Além destes destacamos a presença de um olhar histórico filosófico com ênfase no contexto social em que os conceitos foram desenvolvidos, demonstrando assim que o conhecimento é uma construção histórica e social.

Na figura 6 apresentamos uma proposta de síntese de como o modelo de professor reflexivo se articula com a perspectiva socioeducacional de questionamento e levam a uma autonomia de decisões profissionais e responsabilidade social.

Figura 6: Proposta de síntese da relação entre a perspectiva socioeducacional de questionamento e o modelo de profissional reflexivo



Fonte: A autora, 2023

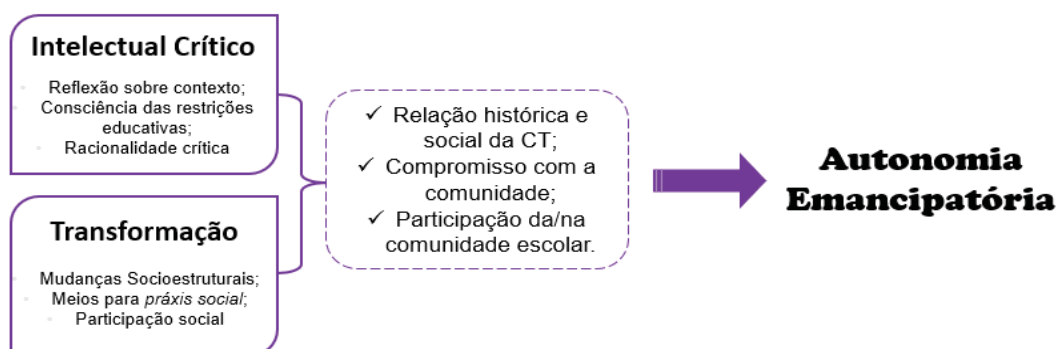
Por fim, o professor como intelectual crítico busca estabelecer meios para a emancipação dos sujeitos, por esta razão busca problematizar as relações históricas, sociais e filosóficas do desenvolvimento da CT, no sentido de demonstrar a complexidade do conhecimento. O professor neste modelo deve compreender as restrições institucionais que a prática impõe ao trabalho docente e encontrar formas

de transpor essas dificuldades com o desenvolvimento de suas próprias concepções, transformando o trabalho docente. Entendemos que este modelo de profissionalidade se articula com a perspectiva socioeducacional de transformação, pois ambas buscam a transformação da realidade. No contexto educativo busca-se promover habilidades e condições para encorajar estas transformações sociais.

Nesta perspectiva compreendemos que as práticas educativas desenvolvidas contemplam, dentre outros aspectos, a participação da comunidade escolar, seja com os alunos indo até moradores comunidade ou estes até a escola, participação e atividades que busquem o desvelamento da realidade onde residem. Uma reflexão não apenas sobre como os conteúdos se relacionam com a realidade específica, mas também do que pode ser feito para que as mudanças ocorram. O professor assume então um papel de mediador a fim de desenvolver com os alunos a autonomia que estes precisam para poder agir criticamente em sociedade, compreendendo as implicações da CT em seu cotidiano e como buscar a mudança desta realidade.

Acreditamos que estas ações educativas podem promover a autonomia emancipatória. Destacamos que esta se caracteriza como uma concepção coletiva, pois parte do princípio de que os professores definem as suas atividades, desde a elaboração do currículo até os fins que se pretende atingir. Essa elaboração deve ser coletiva, pois a classe docente deve trabalhar em conjunto, visto que o conhecimento é um ato complexo formado por diferentes atores e áreas de conhecimento. Nesta autonomia o professor reflete sobre o papel do ensino e, partindo desse entendimento, traça seus objetivos e desenvolve sua prática.

Figura 7: Proposta de síntese da relação entre a perspectiva socioeducacional de questionamento e o modelo de profissional crítico



Fonte: A autora, 2023

4 PRÁTICAS EDUCATIVAS CTS: INDÍCIOS DAS PERSPECTIVAS SOCIOEDUCACIONAIS E CULTURAS DE PARTICIPAÇÃO

Neste capítulo apresentamos uma revisão sistemática de literatura realizada em artigos publicados em eventos, periódicos e teses e dissertações. Objetivamos:

I) Analisar estes trabalhos à luz das Perspectivas Socioeducacionais de Rosa (2019): manutenção, questionamento e transformação e

II) Analisar as Culturas de Participação (ROSA, 2019) contempladas nos trabalhos da área de Física.

As análises realizadas serão descritas nas seções a seguir. Destacamos que para compreender os objetivos deste trabalho realizamos as análises apenas de práticas de ensino CTS que foram desenvolvidas em algum contexto educativo, independentemente do nível de ensino. Ao longo desta revisão sistemática vamos nos referir a estes trabalhos como “práticas⁴”, lembrando sempre que estas foram selecionadas e atendem esses requisitos iniciais de ser uma prática educativa CTS no contexto de Física, e conter a descrição das atividades desenvolvidas.

Para compor o corpus a ser analisado, fizemos a busca no portal de periódicos da CAPES, no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) e no Portal de Teses e Dissertações da CAPES.

Destacamos que as análises e categorizações realizadas neste trabalho partem dos relatos e descrições apresentados nos documentos lidos. Sabe-se que alguns representam recortes de pesquisas, feitos de acordo com as orientações dos veículos nos quais foram publicados ou apresentados. Dessa maneira é possível que alguns aspectos das práticas desenvolvidas não estejam apresentados em sua riqueza de detalhes.

4.1 PORTAL DE PERIÓDICOS CAPES

O portal de periódicos CAPES foi desenvolvido com o intuito de promover um fortalecimento dos programas de pós-graduação, pois fornece por meio de um site

⁴ Entendemos como práticas educativas um conjunto de atividades desenvolvidas no contexto educativo buscando estabelecer o ensino e aprendizagem de um determinado conteúdo científico.

acesso a diversos trabalhos publicados nacional e internacionalmente. Reúne diversas bases de dados e é de acesso gratuito.

Após algumas tentativas obtivemos os melhores resultados usando termos vinculados pela ferramenta avançada de busca (disponibilizada pelo portal) “AND”. Desta forma realizamos a busca pelos termos exatos “CTS” AND “Educação CTS”; “CTS” AND “Ensino CTS”; “CTS” AND “Enfoque CTS” e “CTS” AND “Prática CTS”. Foram utilizados alguns critérios prévios de seleção, sendo eles: Artigos, Artigos revisados por pares, recorte temporal dos últimos dez anos (2011 a 2021) e que fossem em Português. Estes critérios eram disponibilizados pela própria ferramenta de busca. Em seguida foi realizada uma leitura prévia dos Títulos, Resumo e Palavras-chave com o objetivo de selecionar os trabalhos que retratavam práticas CTS de Física, em qualquer contexto de aplicação (ensino médio, ensino fundamental, EJA, Formação inicial ou continuada de professores, etc.). Foram descartados aqueles trabalhos que não apresentavam o termo CTS no título, resumo ou palavras-chave e que não eram da área de Física.

Foram selecionados apenas aqueles artigos que relatam as sequências didáticas em Física, restando apenas três trabalhos. Os resultados deste levantamento inicial juntamente com o Qualis⁵ (Quadriênio 2013 à 2016) da revista em que o trabalho foi publicado encontram-se no Apêndice 1. Vamos nos referir aos Artigos como “A” seguido de um número para distingui-los (A1, A2,..., A16).

4.2 EVENTOS DA ÁREA DE CIÊNCIAS: ENPEC E EPEF

O Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) ocorre de maneira bienal e visa promover uma aproximação entre os professores-pesquisadores do campo da educação em Ciências, estudantes e profissionais da Educação Básica, superior, pós-graduação e demais interessados.

Buscamos por trabalhos apresentados nas últimas edições do ENPEC entre os anos de 2016 e 2021. Por se tratar de um evento e ter uma quantidade maior de trabalhos, reduzimos o recorte temporal. No recorte temporal utilizado foram realizadas três edições (2017, 2019 e 2021), porém na data em que se realizou esta

⁵ É um conjunto de procedimentos utilizados na avaliação de periódicos científicos no Brasil. Foi desenvolvido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) em 1988 e conta com 8 classificações: A1, A2, B1, B2, B3, B4, B5 e C.

revisão sistemática, os anais da edição de 2021 ainda não estavam disponíveis, então serão apresentados os resultados das edições 2017 e 2019.

Para nossas análises foram considerados apenas aqueles que contém o termo CTS e/ou CTSA em seu título ou palavras-chave e que se referem a práticas educativas no contexto da disciplina de Física. Após a leitura completa do trabalho, selecionamos aqueles que apresentavam uma descrição da sequência didática, restaram quatro trabalhos. Vamos nos referir aos trabalhos como “T” acompanhados de um número para distingui-los. O quadro completo pode ser observado no Apêndice 1.

O Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) é um evento bienal promovido pela Sociedade Brasileira de Física (SBF) com o objetivo de promover um ambiente de discussões acerca de pesquisas desenvolvidas por estudantes de graduação e pós-graduação e pesquisadores do ensino de Física e a disseminação dos resultados destas investigações.

Buscamos por trabalhos publicados nas edições de 2016 a 2020 do evento que continham o termo CTS ou CTSA em seu título ou palavras-chaves. Apenas três se tratavam de práticas educativas. O quadro completo se encontra no Apêndice 1.

4.3 PORTAL DE TESES E DISSERTAÇÕES DA CAPES

O Portal de Teses e Dissertações da CAPES é um portal online oficial do governo brasileiro que abriga teses e dissertações desenvolvidas no Brasil nos diferentes programas de pós-graduação vinculados às universidades que estão inscritas na CAPES.

Para esta busca utilizamos as ferramentas disponibilizadas pelo referido Portal. Buscamos pelo termo geral “CTS” e pela grande quantidade de trabalhos encontrados (1814 trabalhos); realizamos um corte temporal dos últimos 5 anos, assim como nas buscas anteriores. Dessa forma buscamos trabalhos publicados entre 2016 e 2021. Selecionamos as áreas de “ciências exatas e da Terra” e “multidisciplinar”, com um total de 591 trabalhos. Refinamos a busca por aqueles na categoria “ensino”, o que nos retornou 77 trabalhos. Realizamos o download dos que estavam disponíveis (o restante constava como “divulgação não autorizada” o que nos impossibilitou sua análise).

Realizamos a leitura do resumo e das palavras chaves buscando por aqueles que retratam práticas educativas CTS em Física. Restaram apenas três trabalhos, o quadro completo com os trabalhos pode ser acessado no Apêndice 1. Vamos denotar os trabalhos do tipo Dissertação como D, acompanhado de um algarismo arábico (D1, D2, .. Dn), e as Teses como TS também acompanhada de um algarismo arábico.

4.4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Na seção a seguir serão apresentados os resultados obtidos a partir dos objetivos definidos para esta revisão sistemática. Vamos apresentar, a título de exemplo, um trabalho em cada categoria refletindo sobre as características com as quais consideramos as aproximações com as Perspectivas Socioeducacionais e Culturas de Participação predominantes.

4.4.1 *Análise das práticas educativas nas Perspectivas Socioeducacionais*

Nesta seção apresentamos os resultados referentes ao objetivo I), analisar estes trabalhos à luz das Perspectivas socioeducacionais: manutenção, questionamento e transformação, definidos por Rosa (2019). Utilizamos os seguintes critérios, de acordo com as definições apresentadas pela autora em sua tese. Na categoria “Manutenção”, alocamos aqueles trabalhos nos quais não foi possível perceber uma problemática que levasse os alunos a questionar o *status quo*, ou seja, aquelas em que as relações CTS eram implementadas mais como exemplificação do conteúdo, ou uma aproximação do conteúdo com a realidade ou situação de vida real. Na categoria “Questionamento” foram classificadas as práticas educativas em que os alunos eram levados a tomar um posicionamento a respeito de uma questão controversa, aqui fazem partes as práticas educativas com questões sócio científicas, ou controvérsias científicas, de maneira que os alunos questionam o *status quo*⁶.

A última categoria definida por Rosa (2019) é a de “Transformação”. Nesta, a prática educativa visa a transformação das relações pré-existentes. Nesta categoria alocamos as práticas educativas em que os alunos tiveram um contato direto com a

⁶ Significa “situação atual”, ou seja, compreender as relações sociopolíticas nas quais estamos inseridos.

comunidade na qual a escola se encontra, seja com ocupantes de cargos públicos, gerentes de fábricas locais, entre outros exemplos. Estas atividades buscaram promover, durante a implementação da prática educativa, uma tentativa real de mudança do *status quo*. Os resultados são apresentados na tabela 4.

Tabela 1: Classificação dos artigos nas Perspectivas educacionais

Perspectiva educacional	Práticas educativas	Total
Manutenção	A2, T2, T3, T5, T6 e TS1	6
Questionamento	T1, T7, D1 e D2	4
Transformação	A1, A3 e T4	3

Fonte: A autora, 2023

a) *Manutenção*

Nesta categoria foram classificados seis trabalhos, representando a maior quantidade de práticas educativas. A título de exemplo vamos apresentar a tese TS1 e como foram articuladas à temática, conteúdo e atividades propostas, e as razões que nos levaram a classificar a tese dentro desta categoria.

A tese TS1 nos apresenta uma prática educativa desenvolvida no contexto do ensino técnico com o tema “Produção e utilização de energia” no contexto local do agronegócio tocantinense. Foram utilizadas estratégias de ensino como a leitura e análise de textos, trabalhos individuais e em grupo, seminários e debates, aulas expositivas e dialogadas, atividades experimentais, pesquisas e uma visita técnica. Estas atividades foram realizadas ao longo de 4 bimestres, ao final de cada um eram realizadas atividades de resolução de exercícios e atividades escritas convencionais, que eram uma exigência da instituição. No 3º bimestre foi realizada a visita técnica a uma usina de energia solar instalada no Campus do Instituto Federal do Tocantins (IFTO). Após a visita, para a sua avaliação, foi solicitado um relatório escrito.

No último bimestre foram realizadas atividades de debate e seminários pelos alunos com o objetivo de “valorizar o conteúdo curricular específico a ser desenvolvido, com a intenção de embasamento para a argumentação dos estudantes e, com isso, evidenciar sua compreensão acerca dos problemas sociais abordados” (PEREIRA, 2020 p. 54). Não foi possível identificar a descrição das argumentações levantadas pelos alunos nestas atividades, por esta razão acreditamos que esta prática educativa promoveu uma articulação entre temática e conteúdo, sendo que o

conteúdo científico sobressai, razão pela qual entendemos que predomina nesta prática educativa a Perspectiva Socioeducacional de Manutenção.

b) Questionamento

Nesta categoria foram classificados os trabalhos que se caracterizam pelo estabelecimento de questionamentos acerca da não neutralidade da CT bem como o estabelecimento de consciência das lutas e relações sociais. Foram aqui classificados quatro trabalhos, um número significativo de práticas educativas.

Na Dissertação D2 é descrita uma prática educativa implementada numa escola pública com alunos do ensino médio utilizando a temática eletricidade atmosférica para o ensino dos conteúdos de eletricidade. As atividades foram organizadas em 14 aulas que buscaram investigar os conhecimentos prévios dos alunos, estabelecer relações entre os conteúdos e questões do cotidiano (relacionadas a tempestades), estabelecer o desenvolvimento sustentável da sociedade, compreensão dos impactos gerados pela CT na sociedade e no ambiente, atividades experimentais e investigar a compreensão dos alunos sobre os conceitos científicos. Dentre as atividades realizadas, vamos destacar a visita ao museu Catavento na cidade de São Paulo e os seminários desenvolvidos pelos alunos.

Os seminários ocorreram nas aulas 4 a 8. Os alunos foram divididos em grupos, cada um tinha um tema para o seminário a ser apresentado para a turma: A história da eletricidade, mitos e crendices a respeito das descargas elétricas, sistemas de proteção de descargas elétricas, desastres com descargas elétricas, impactos sociais e econômicos das descargas atmosféricas e formações geológicas que propiciam descargas eletrostáticas.

Um dos pontos relevantes do seminário do grupo 5 foi a informação referente aos direitos de consumidor em caso de blecautes decorrentes da queda de raios. Aquele consumidor que se sentir lesado em seus aparelhos elétricos tem direito a ser ressarcido pela operadora do sistema elétrico, segundo a ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) (PEDROSO, 2017, p.48).

No último seminário apresentado os alunos discutiram as especificidades geológicas da região onde residem e como estas influenciam na quantidade de tempestades nesta região.

O grupo 6 abordou o tema “Formações geológicas que propiciam descargas eletrostáticas (com levantamento histórico na região de São Sebastião do Paraíso-MG)”. Dentre os conceitos abordados pelos integrantes, destacou-se as causas da eletrização das nuvens, a indução de cargas elétricas e a quebra da rigidez dielétrica, movimento da carga líder e descarga de retorno, finalizando com a diferença entre os vários tipos de raios (PEDROSO, 2017, p. 48).

A visita ao museu ocorreu seguindo um roteiro pré-determinado, com ênfase nas atividades que demonstravam conceitos de eletricidade (a pedido da professora). Os alunos tiveram contato com experimentos como o gerador de Van de Graaff, fábrica de raios, entre outros.

Com o objetivo de proporcionar ao aluno uma melhor aprendizagem em um ambiente não formal, a visita ao Museu Catavento gerou nos alunos grande motivação em relação ao mundo da Física, buscando aliar a teoria das aulas à prática com experimentos direcionados para o conteúdo da pesquisa. (PEDROSO, 2017; p. 61).

Podemos perceber com as atividades desenvolvidas uma predominância das que priorizaram a contextualização entre temática e conteúdos científicos e a compreensão dos impactos e efeitos das tempestades na sociedade e na economia. Analisamos que esta prática educativa estabeleceu atividades que levaram a questionamento sobre os impactos das tempestades, por esta razão consideramos que predomina a Perspectiva Socioeducacional de Questionamento.

c) Transformação

Nesta categoria apresentamos os trabalhos que encorajaram uma participação social mais ampla dos alunos com a comunidade e/ou vice-versa, além de outras atividades que possam estar promovendo esta emancipação. Foram elencados três trabalhos, a menor quantidade dentre as categorias. Entendemos que estas atividades estão pouco presentes nas práticas educativas CTS. Vamos discorrer sobre um trabalho a fim de demonstrar como estas relações e atividades ocorreram.

O trabalho A3 foi desenvolvido de maneira interdisciplinar entre as disciplinas de Física, Química e Biologia com a temática “Arroio Cadena: Cartão postal de Santa Maria?”. Como descrito anteriormente, o tema foi definido a partir de investigação temática.

Dentre as atividades realizadas nas diferentes disciplinas chamamos a atenção para a construção de um abaixo assinado, feito pelos alunos, reivindicando a

revitalização do Arroio Cadena e a participação da comunidade local e escolar em uma reunião com a Comissão de Políticas Públicas do Município, no qual foi agendada uma audiência pública que ocorreu na escola com a presença de representantes do poder público local e da comunidade. Este foi entregue a vereadores em uma visita a câmara de vereadores da cidade. Esta atividade demonstra um potencial para a formação de cidadãos críticos e que se posicionam politicamente buscando a transformação da realidade vivida.

Analizamos que as atividades desenvolvidas promoveram uma ação social mais ampla por parte dos alunos e da comunidade, razão pela qual entendemos que nesta prática educativa predomina a Perspectiva Socioeducacional de transformação.

4.4.2 *Análise das Culturas de Participação nos trabalhos de Física*

Nesta seção vamos analisar os trabalhos nas culturas de Participação definidas por Rosa (2019). São elas: Cultura de Participação Motivacional Acrítica, Cultura de Participação para Avaliação de Impactos, Cultura de Participação Situacional, Cultura de Participação para Amenização de Riscos Socioambientais e Cultura de Participação para uma *práxis* Transformadora. Estas se relacionam com as perspectivas socioeducacionais. Os resultados são apresentados no quadro a seguir.

Tabela 2: Classificação dos trabalhos de Física nas Culturas de Participação Rosa (2019)

Cultura de Participação	Práticas educativas	Total
Motivacional Acrítica	T2, T5, T6 e TS1	4
Avaliação de Impactos	A2, T1, T3, T7 e D2	5
Situacional	D1	1
Amenização de Riscos Socioambientais	0	0
Práxis Social Transformadora	A1, A3 e T4	3

Fonte: A autora, 2023

Podemos perceber uma predominância das Culturas de Participação Avaliação de Impactos e Motivacional acrítica. A seguir vamos discorrer sobre alguns dos trabalhos justificando a classificação.

a) Cultura de Participação Motivacional Acrítica

São classificadas aqui as práticas educativas que não apresentam ações que busquem a formação crítica dos estudantes, ou mudanças e reflexões sobre as

controvérsias sociocientíficas. A temática apresentada nestas práticas educativas tem o papel de contextualizar o conteúdo científico, como na prática educativa T6, na qual a temática “Transportes urbanos: implicações socioambientais e econômicas” é utilizada como contextualização para o conteúdo de Termodinâmica.

A prática educativa foi desenvolvida em um total de 9 horas-aula com diferentes atividades, como um jogo de RPG ambientado na revolução industrial no qual os alunos assumiram, em grupos, diferentes personagens: proprietários, operários, cientistas e jornalistas. Nas aulas anteriores as atividades constaram de leitura de notícias de jornais, aulas expositivas sobre o conteúdo e contextualização histórica. Ao longo de todas as aulas, os alunos, como personagens, tinham papéis a cumprir, como a busca de informações jornalísticas, produção de cartas e respostas entre os operários e os proprietários, entre outras. Os autores relatam algumas dificuldades encontradas com o jogo de RPG:

Um exemplo disso são as atividades que foram realizadas pelos grupos de cientistas, sendo estes os únicos responsáveis pelos cálculos de eficiência de máquinas térmicas, significando que, apesar de a estagiária ter apresentado no quadro a definição histórica de horse-power, boa parte da turma não chegou a realizar estes cálculos. Além disso, a tarefa de realizar os cálculos de eficiência configurou-se em uma atividade que demandou mais tempo do que as demais (BRITES; SILVA; MUENCHEN, 2020 p. 5).

Entendemos que há uma preocupação por parte dos autores com o entendimento dos alunos sobre o conteúdo científico, e como este estava pautado e contextualizado com a temática desenvolvida. Ao final das atividades não é descrita, nesta publicação, nenhuma atividade que possibilite aos alunos a tomada de decisão ou de pensamento crítico frente às problemáticas tratadas.

b) Cultura de Participação para avaliação de Impactos

As práticas educacionais aqui alocadas apresentam o desenvolvimento de atividades que promovem a análise dos benefícios e malefícios, aspectos positivos e negativos, dos produtos advindos do desenvolvimento científico tecnológico, destacando a ideia de “bom uso” destes produtos. Estas práticas educativas se caracterizam por uma recaída para a perspectiva socioeducacional de manutenção, mantendo para a sociedade o papel de utilizar os produtos da CT para fins que levem a melhorias e diminuindo os impactos causados por estes.

A prática educativa apresentada em T1 descreve um conjunto de atividades desenvolvidas em uma turma de 2º ano do ensino médio com a temática "Efeito Estufa", com o conteúdo de Física temperatura. Foram realizadas atividades experimentais, escrita de relatórios, discussões e debates organizados em 8 aulas. A prática educativa iniciou com uma problematização sobre o efeito estufa e introdução dos conceitos de calor e temperatura, em seguida foram realizadas atividades experimentais e a construção de um relatório. Nas aulas 3 à 5 foram retomados os conceitos físicos e apresentadas e discutidas considerações sobre o efeito estufa. Nas aulas seguintes foi realizado um debate sobre controvérsias científicas e sociais envolvendo o efeito estufa. Não foi possível identificar a descrição detalhada do debate, porém o tema destinado a este indica o estabelecimento de discussões sobre os impactos das tecnologias no desenvolvimento e/ou agravamento deste. Os alunos foram levados a tomar um posicionamento e defendê-lo, porém, estas discussões foram centradas na utilização dos produtos da CT e seus impactos.

c) Cultura de Participação Situacional

Nesta seção temos a Dissertação D1, que descreve uma prática educativa desenvolvida em um colégio particular de São Paulo com uma turma de 2ª série do Ensino Médio, os conteúdos trabalhados foram as Leis de Newton, abordados como revisão para esse nível de ensino. Foram desenvolvidas atividades diversas ao longo de oito encontros:

A sequência didática construída pela docente tem como objetivo desmistificar a Ciência, cujos conteúdos costumam ser entendidos como verdades inquestionáveis ao serem impostos no ensino, bem como conduzir os alunos à descrença de que todos os problemas mundiais podem ser resolvidos por meio do avanço da ciência e da tecnologia. Além de provocar reflexões sobre o processo de construção da ciência e suas implicações na sociedade, a professora buscou proporcionar a compreensão dos discentes de que toda ação humana possui interesses econômicos, sociais e políticos, correspondendo assim às perspectivas do movimento CTS (BATISTA, 2019, p.60).

O primeiro encontro contou com uma problematização sobre a concepção de ciência dos alunos, tendo sido realizada uma atividade experimental demonstrativa. No segundo encontro foi realizada a revisão dos conceitos científicos além de uma ênfase nas equações e aplicações matemáticas. Na aula posterior os alunos realizaram uma atividade experimental vivenciando o método científico e nas duas

aulas posteriores foram apresentadas aos alunos definições relacionadas ao conteúdo. No encontro seis as atividades passaram a levar os alunos a compreensão do processo de construção da ciência, tendo em vista suas relações sociais, econômicas e políticas. Após uma investigação, na aula sete, sobre as opiniões dos alunos sobre o uso da CT e suas influências, a turma foi dividida em dois grupos: um contra a utilização desenfreada da tecnologia e o outro a favor dos avanços tecnológicos e de sua utilização. Na última aula foi realizado um debate com os grupos

O debate foi encerrado com algumas conclusões sobre a importância da participação social no desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia e da instrução dos cidadãos sobre as relações políticas e econômicas com os aspectos científicos e tecnológicos e, ainda, como a nossa sociedade vem sofrendo transformações frente a essas mudanças (BATISTA, 2019, p.67).

Com as atividades descritas, os temas dos grupos do debate e as conclusões evidenciadas pelos autores, podemos perceber que esta prática educativa apresenta elementos relacionados à valorização dos processos e produtos do desenvolvimento da CT, porém sem uma problematização. Fica explícito que os fins e os saberes relacionados a CT são definidos por especialistas, e cabe à população o bom uso destes. Estas são as características que corroboram com a classificação deste trabalho como Cultura de Participação Situacional.

d) Cultura de Participação para uma práxis social Transformadora

Nesta seção estão agrupados três trabalhos: A1, A3 e T4. Classificamos aqui os trabalhos que apresentam ações desenvolvidas pelos alunos levando a uma autonomia destes sujeitos e ações sociopolíticas. É o caso da prática educativa A1, que foi desenvolvida no contexto da formação inicial de professores com a temática energia, derivado de uma dissertação. A prática educativa foi organizada em 15 aulas, com atividades como análise de uma entrevista a uma rádio por um especialista em fontes renováveis de energia, realização de entrevistas com a sociedade e com especialistas, produção de uma carta reivindicatória entregue aos deputados estaduais, entrevistas com deputados estaduais e discussão sobre a carta.

Algumas respostas à reivindicação dos alunos foram dadas pelos legisladores, no momento da entrevista, quando sinalizaram que o fator que limita a inserção de fontes renováveis é a falta de vontade política. Soma-se a esta questão, o imediatismo de alguns políticos, visto que pensam em realizar ações para a sociedade no período de seu mandato, mas quando se

tratam de ações que trazem benefícios em longo prazo, como o caso da implementação de fontes renováveis de energia, ocorre, o que pôde ser analisado na fala dos legisladores, falta de interesse em aplicações e arquivamento de projetos que abordam a utilização destes recursos (FREITAS; QUEIRÓS, 2020, p. 305).

Destaca-se nesta prática educativa a participação social ativa dos alunos na construção e entrega das cartas reivindicatórias, levando assim a uma possível construção de uma cultura de participação que busca transformações sociais.

4.5 REFLEXÕES SOBRE A ANÁLISE

Nas seções anteriores realizamos uma delimitação e busca de práticas educativas pautadas nos referenciais CTS. Com os resultados apresentados pudemos perceber que há uma predominância de práticas educativas CTS pautadas nas Perspectivas Socioeducacionais de manutenção (seis práticas educativas) e questionamento (quatro práticas educativas). Na Perspectiva Socioeducacional de Transformação identificamos três trabalhos.

Dos trabalhos categorizados dentro da perspectiva educacional dominante Manutenção se destacam os que apresentam práticas educativas nas quais ocorre uma contextualização dos conteúdos sem o desenvolvimento de problematizações mais amplas sobre as relações entre o conteúdo e a realidade social e econômica. Na Perspectiva Socioeducacional de Questionamento, que se caracteriza por práticas educativas que apresentam uma reflexão mais ampla sobre a CT e seus produtos, destacamos que a maioria dos trabalhos apresenta atividades de discussão e/ou debates. Consideramos que debates são atividades com um potencial para reflexões mais amplas sobre a aplicação dos produtos da CT ou sobre o desenvolvimento destes, e consequentemente podem promover a participação social, razão pela qual alguns trabalhos classificados em Transformação também apresentam atividades de debates, além de visitas dos alunos à prefeitura. Vide por exemplo o caso do trabalho A3 no qual o tema da atividade foi escolhido a partir de investigação temática, sendo assim um assunto emergente na realidade específica do contexto onde a prática educativa foi implementada. Além disso, os alunos realizaram a confecção de um abaixo assinado e uma reunião com os dirigentes da comunidade.

Para a aproximação das práticas educativas com as Culturas de Participação analisamos apenas as implementadas na disciplina de Física, resultando em um total

de 13 trabalhos. A quantidade mais significativa é na Cultura de Participação para Amenização de Impactos, ou seja, práticas educativas pautadas na reflexão sobre os impactos causados pelos produtos da CT. Quatro práticas educativas são classificadas como Motivacional Acrítica, Cultura esta que apresenta menor nível de criticidade, pois não estabelece uma reflexão ou situações mais amplas sobre a CT.

No nível de maior criticidade encontramos três trabalhos, que buscam promover a participação social e transformação da realidade por meio de atividades nas quais os alunos estabelecem visitas técnicas e até mesmo a confecção de uma carta aos dirigentes da cidade. Entendemos que atividades desta natureza se configuram como uma possibilidade para o estabelecimento de uma formação crítica.

Com base nestes resultados podemos perceber a complexidade de práticas educativas que podem ser realizadas com base na educação CTS. Desde o que concerne a temática escolhida como elemento de contextualização e relação entre os elementos da tríade, até os conceitos científicos e discussões socioeconômicas a serem estabelecidas. Os resultados dessas análises também colaboram com a visão de que esta se configura como um possível caminho para o estabelecimento de uma educação mais crítica e transformadora, porém entendemos que elementos contextuais da realidade escolar interferem no modo como os professores desenvolvem suas práticas.

Destacamos também a importância desta revisão sistemática que evidencia o potencial formativo da educação CTS e de como estas práticas educativas podem levar a construção de autonomia dos professores. Entendemos que práticas educativas pautadas em um viés mais crítico levam ao estabelecimento de uma maior liberdade por parte dos professores, conscientes de que essa busca se faz de maneira coletiva e estabelece possibilidades e caminhos para a busca da superação da proletarização do trabalho docente, que vem se estabelecendo de forma contínua e tem na BNCC sua concretização.

5 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta seção apresentaremos os encaminhamentos metodológicos utilizados nesta dissertação bem como o contexto em que ocorreu a construção dos dados apresentados e analisados nos capítulos 6 e 7, respectivamente.

5.1 PESQUISA QUALITATIVA

A presente pesquisa insere-se no contexto da pesquisa qualitativa. Bogdan e Biklen (1994) apresentam características que compõem este tipo de pesquisa. Tais características aparecem em maior ou menor grau, a depender dos rumos tomados pelo pesquisador. Esta pesquisa se aproxima dos seguintes elementos:

a) *Fonte dos dados da investigação qualitativa é o ambiente natural:* o pesquisador se insere no ambiente onde se realiza a pesquisa, pois se preocupa em entender o contexto no qual os dados são produzidos. No caso desta pesquisa, o *locus* é uma disciplina de Metodologia do Ensino de Física.

b) *A investigação qualitativa é descritiva:* os dados obtidos são em forma de palavras, relatos ou imagens. Nada é visto como trivial, tudo tem potencial para construir um caminho para a análise.

Ao recolher dados descritivos, os investigadores qualitativos abordam o mundo de forma minuciosa. Muitos de nós funcionamos com base em “pressupostos”, insensível aos detalhes do meio que nos rodeia às presunções que nos guiam (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p.49).

No caso desta pesquisa, os materiais analisados são produções escritas dos licenciandos e transcrições de entrevistas que têm o papel de guiar nossas análises com o objetivo de identificar elementos que permitem atingir os objetivos propostos. Para isso buscamos respeitar a maneira de se expressar dos licenciandos ao longo da entrevista e de suas produções escritas.

c) *Há um interesse maior pelo processo do que pelos resultados:* o processo da pesquisa se torna um momento de aprendizagem para o pesquisador. A

aproximação da pesquisadora com o desenvolvimento da disciplina, acompanhando todas as discussões e produções dos licenciandos, permitiu um olhar profundo e sensível sobre as informações coletadas e sobre a construção dos dados, pois se pôde observar o desenvolvimento dos licenciandos ao longo do processo de construção dos materiais e a aproximação com os referenciais propostos. Possibilitou-se, assim, uma aproximação com os meios nos quais os dados foram construídos, e preparar um contexto para a realização das análises.

d) *A análise de dados ocorre de forma indutiva:* no contexto desta pesquisa, a construção dos dados ocorreu na forma de escrita, com os materiais dos alunos e de entrevistas, que ocorreram ao final da disciplina. Dessa maneira não buscamos dados que comprovem uma teoria, mas um caminho a ser estabelecido nessa busca, de forma a sintetizar agrupamentos de informações que levem a uma compreensão sobre o tema pesquisado.

Para um investigador qualitativo que planeje elaborar uma teoria sobre o objeto de estudo, a direção desta só se começa a estabelecer após a recolha dos dados e o passar de tempo com os sujeitos. Não se trata de montar um quebra-cabeças cuja forma final conhecemos de antemão. Está-se a construir um quadro que vai ganhando forma à medida que se recolhem e examinam as partes (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p.50).

e) *Na abordagem qualitativa, o significado tem importância vital:* o pesquisador qualitativo busca compreender os diferentes modos que as pessoas significam as suas vidas, trazendo à luz as questões das dinâmicas internas das situações. No caso desta pesquisa buscou-se compreender as concepções dos licenciandos sobre escola, papel do professor e como estes elementos influenciam a construção de culturas de participação e da autonomia docente.

5.2 CONTEXTO DA PESQUISA

A presente pesquisa se aloca no contexto de um curso de licenciatura em Física de uma universidade pública, mais especificamente na disciplina de Metodologia do Ensino de Física, na qual realizou-se a construção de dados. Participaram desta pesquisa um total de três licenciandos, os quais participaram da disciplina no 1º semestre de 2021, na qual a pesquisadora acompanhou algumas

aulas em que o referencial CTS foi apresentado aos licenciandos. Descreveremos a seguir as atividades realizadas no contexto da disciplina, que contribuíram para a construção dos dados desta pesquisa.

5.2.1 A disciplina e a construção dos dados

No início do semestre haviam seis alunos matriculados, porém houve três desistências.

A disciplina de Metodologia e Prática de Ensino de Física, com carga horária de 60 horas-aula e componente do décimo período do curso, transcorreu de maneira remota, pelo contexto de pandemia causado pelo vírus SARS-CoV-2. Os encontros ocorreram pela plataforma Microsoft Office Teams semanalmente, havendo uma alternância entre atividades síncronas e assíncronas. A Ementa da disciplina de Metodologia é:

A produção de conhecimento em ensino de Física como eixo na formação e na atuação docente. Epistemologia da Ciência e Ensino de Física 4. Conhecimento prévio dos estudantes e aprendizagem em Óptica e Física Moderna e Contemporânea. Referenciais teórico-metodológicos para o Ensino de Física 4 (HIGA, 2021, p.1).

São propostos diversos temas para serem trabalhados no contexto da disciplina, como o referencial CTS e as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), além da problematização do ensino de temas de Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio.

A Educação CTS não consta explicitamente na ementa, ela é trabalhada dentro do tema “Referenciais teórico-metodológicos para o ensino de Física 4”. Assim, um dos objetivos apresentados para a disciplina é:

Conhecer, Problematicar e analisar de forma crítica o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no ensino-aprendizagem de Física, superando visões de senso comum e, de forma condizente, elaborar estratégias e propostas de ensino fundamentadas (HIGA, 2021, p.1).

Dentre as atividades desenvolvidas no contexto da disciplina vamos enfatizar as que foram realizadas pela pesquisadora com o foco no ensino CTS (quadro 2), no qual destacamos a discussão sobre educação CTS, a implementação do questionário inicial e a elaboração das propostas de ensino.

Quadro 3: Síntese das atividades desenvolvidas na disciplina

Aula	Atividade	Tipo de Atividade
1	Introdução à Educação CTS	Assíncrona
2	Fundamentos da Educação CTS	Síncrona
3	Práticas CTS no contexto brasileiro	Assíncrona
4	Fundamentos da Educação CTS, Abordagem de temas, abordagem temática e três momentos pedagógicos ⁷ : relações com Educação CTS Orientações para Atividade de Elaboração de Sequência Didática (esboço inicial e final)	Síncrona
5	Proposta de Prática didática – versão Inicial	Síncronas
6	Sugestões para as propostas de prática	Assíncrona
7	Seminário – versão final das práticas Arguição sobre as propostas	Síncrona

Fonte: A autora, 2023

5.2.2 Os sujeitos da pesquisa

A disciplina possuía 6 alunos devidamente matriculados, três destes aceitaram participar da pesquisa e suas produções compõem o corpus de análise. Os três alunos possuíam, na época do desenvolvimento da pesquisa, idades entre 20 e 25 anos.

A licenciada Isabela⁸ teve experiências com a docência no âmbito do PIBID, do qual participou por três anos, em aulas particulares de Física e como professora PSS da rede estadual de ensino no ano anterior à realização desta entrevista.

No momento em que a entrevista foi realizada, Rafael havia tido experiências no PIBID no qual teve a oportunidade de desenvolver uma prática didática sobre gravitação, que será descrita ao longo desta seção. Destacamos que devido a pandemia de Covid-19, Rafael realizou o PIBID de maneira remota. Outra experiência descrita por ele foram aulas particulares para alunos individualmente. Ele participou do projeto de Iniciação Científica (IC) em astronomia, sua área de interesse, ao longo da entrevista o licenciando destaca que pensa em seguir sua formação nesta área após finalizar o curso de licenciatura.

Marcelo, por sua vez, é residente desde seu nascimento em uma cidade litorânea do Paraná. Inicialmente ingressou na universidade no curso de engenharia,

⁷ Nesta aula tivemos a participação da Prof^a Ma Sheila Marafigo, que conduziu as discussões sobre os 3MP.

⁸ Os nomes dos licenciandos apresentados nesta pesquisa são fictícios, com o objetivo de manter sigilo quanto a suas identidades.

decidiu mudar para licenciatura em Física, por não ver grande expectativa de continuar na área de engenharia na cidade onde cresceu, pois não haveria oportunidade de emprego em tal área na região. A escolha pela licenciatura se deu por gostar da disciplina durante o curso de engenharia e ver na docência uma oportunidade de atuação na sua localidade. Até o momento da entrevista ele não havia tido experiências com a docência, para além de uma monitoria em uma das disciplinas de experimental do curso.

5.2.3 *Detalhamento das atividades e construção de materiais analisados*

Nas primeiras semanas da disciplina, foram realizadas as observações das aulas, com o intuito de conhecer os estudantes e a dinâmica das aulas, as quais colaboraram para o processo de planejamento das ações que seriam desenvolvidas posteriormente. Na primeira aula da disciplina, foi realizada pela professora regente uma breve apresentação da disciplina.

Ao final da aula solicitamos que os alunos respondessem um questionário inicial⁹, que objetivava realizar um levantamento das concepções iniciais dos estudantes a respeito das concepções de ciência, tecnologia e sociedade. Ele foi enviado para eles por e-mail em formato formulário *online*. E também foram feitas as orientações para a atividade a ser desenvolvida de maneira assíncrona durante a semana.

Foram desenvolvidas atividades de leitura e discussão de textos, pré-selecionados, e que tinham como foco a análise das concepções prévias dos licenciandos sobre FMC e óptica. Não descreveremos estas atividades com profundidade, pois não fazem parte das análises desta dissertação.

Na aula 1 (quadro 3) foi solicitado aos alunos a leitura do texto de Santos e Mortimer (2022) intitulado “Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira”. Após a leitura, os licenciandos deveriam responder quatro questões e postá-las na plataforma: 1) Você já havia ouvido falar em Educação CTS? Em caso positivo, em que contexto? 2) Escolha 01 trecho que você considere importante/interessante/intrigante do texto. Comente-o, explicando ou justificando sua

⁹ O roteiro completo encontra-se no Apêndice 5.

escolha. 3) Faça uma reflexão relacionando as suas experiências como aluno no Ensino Médio (em especial nas aulas de Física, mas não somente), com as discussões apresentadas pelos autores. 4) Faça uma reflexão relacionando as suas experiências como aluno no Ensino Superior (em especial nas aulas de Física, mas não somente), com as discussões apresentadas pelos autores.

Na aula 2 foi finalizada a discussão sobre concepções prévias em óptica e FMC. Em seguida a pesquisadora desenvolveu uma problematização sobre o ensino CTS, abrangendo um breve histórico, pressupostos, objetivos e alguns exemplos de práticas educativas CTS desenvolvidas no contexto da educação básica. Os exemplos foram inseridos na discussão, principalmente, visando auxiliar os licenciandos na atividade 4 que foi solicitada nas aulas seguintes, que consiste na elaboração de uma proposta de ensino CTS. Ao final dessa aula orientamos os alunos na elaboração da atividade da aula 3, que objetivou a aproximação destes com práticas educativas CTS no contexto brasileiro. A atividade consistiu na leitura de artigos científicos que relatam práticas CTS e a elaboração de um seminário sobre o artigo, cada licenciando escolheu um texto diferente, dentre as possibilidades indicadas por nós, e realizaram a apresentação na aula 3 de maneira síncrona. No quadro 4 são apresentados os artigos e o licenciando responsável.

Quadro 4: Síntese das práticas CTS no contexto brasileiro apresentadas pelos licenciandos

Artigo	Licenciando
SAMAGAIA, R.; PEDUZZI, L. O. Q. Uma experiência com o Projeto Manhattan no Ensino Fundamental. <i>Ciência e Educação (UNESP)</i> , v. 10, p. 259-276, 2004.	Isabela
CENTA, F. G.; MUENCHEN, C. O Despertar para uma Cultura de Participação no Trabalho com um Tema Gerador. <i>Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia</i> , v. 9, n. 1, p. 263-291, 2016	Rafael
PANIAGUA, S. K. A.; SILVA, A. P. R; MACHADO, M. A. D. Energia Nuclear no Ensino Médio: desenvolvendo atividades didáticas com enfoque CTSA - uma possibilidade para a formação da cidadania. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências IX ENPEC, 2013, Águas de Lindóia. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências IX ENPEC, 2013.	Marcelo

Fonte: A autora, 2023

Na aula seguinte, 3, os licenciandos realizaram os seminários sobre os artigos selecionados, relatando a base teórica e, principalmente, as atividades desenvolvidas. Cada licenciando fez comentários e questões sobre a apresentação uns dos outros, de maneira que se realizou uma discussão em sala sobre os temas. Ao final desta dinâmica passamos as orientações aos alunos para a elaboração de uma sequência

didática com ensino CTS, esta deveria ser desenvolvida individualmente pelos licenciandos, baseada nos pressupostos da educação CTS e organizada sob os 3 Momentos Pedagógicos (3MP).

Neste mesmo dia ocorreu uma problematização sobre os 3 Momentos Pedagógicos, realizada pela convidada Prof^a M^a Sheila Sudul Marafigo, que nesta apresentação explanou um breve histórico da origem dos 3MP, seus pressupostos e a perspectiva temática baseada em Paulo Freire. Ao final da aula os alunos apresentaram seus esboços iniciais das propostas de ensino CTS em construção evidenciando os temas que haviam selecionado e como estavam pensando a articulação deste com os conteúdos e os referências solicitados. Após essa explanação os alunos fizeram uma fala rápida de suas ideias iniciais de sequência didática, os temas escolhidos e os conteúdos a serem trabalhados.

Na semana seguinte, aula 5, foi destinada à atividade assíncrona, de desenvolvimento do esboço inicial da proposta de ensino CTS, no qual os alunos deveriam detalhar, de maneira inicial, os conteúdos a serem trabalhados e quais atividades seriam desenvolvidas.

Na aula 6, realizamos uma conversa individual com os licenciandos, na qual discutimos alguns aspectos dos esboços iniciais, além de sugestões para a versão final da proposta de ensino.

A última aula destinada às discussões CTS, aula 7, foi marcada pela apresentação das propostas de ensino CTS elaboradas pelos licenciandos. No quadro 5 apresentamos uma síntese das temáticas escolhidas:

Quadro 5: Temáticas das propostas de ensino CTS dos licenciandos

Licenciando	Temática	Conteúdos	Horas-aula
Isabela	Vivendo a ciência	Radioatividade	8
Rafael	Geração de Energia	Eleticidade	7
Marcelo	Pavimentação da Estrada	Termodinâmica	18

Fonte: A autora, 2023

Após as apresentações dos alunos, as professoras fizeram comentários sobre as propostas de ensino destacando suas relevâncias e potenciais de implementação em sala de aula. Mesmo com o número reduzido de licenciandos na disciplina, essa atividade proporcionou um olhar mais crítico a respeito desta pesquisa, destacando a

polissemia do ensino CTS e as diferentes apropriações de seus pressupostos pelos licenciandos.

5.2.4 A entrevista

No contexto deste trabalho realizamos uma entrevista semi-estruturada, a qual se caracteriza pela possibilidade de que o entrevistador insira novas perguntas no ato da entrevista, buscando maiores informações sobre as colocações dos entrevistados. O roteiro de entrevista (Apêndice 2) foi estabelecido com base nos objetivos específicos deste trabalho. A entrevista foi desenvolvida com três alunos que se dispuseram a participar da pesquisa.

As entrevistas foram realizadas de maneira *online* com cada licenciando individualmente. Foi realizado um contato prévio com eles verificando a disponibilidade e enviando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 3). Com a entrevista, buscou-se atingir os objetivos ii) e iii) desta pesquisa.

O roteiro da entrevista foi organizado com base nas respostas ao questionário inicial. Por conta disso, sintetizamos algumas questões gerais e outras foram mais específicas de cada licenciando, relacionadas a suas experiências anteriores e/ou a propostas de ensino entregue na disciplina. Este roteiro completo se encontra no apêndice 5.

As perguntas foram organizadas em três blocos: Introdução, educação CTS, concepção de escola e professor. Com as perguntas iniciais buscamos que os licenciandos contassem sobre suas experiências anteriores com a docência ou com outros contextos de trabalho, objetivando conhecer um pouco da história desses licenciandos e deixá-los mais à vontade durante a entrevista. No bloco de perguntas destinadas ao referencial CTS buscamos então observar quais foram as concepções e escolhas feitas por estes licenciandos durante a elaboração desta proposta, quais as suas dificuldades e expectativas futuras. Como fechamento, buscamos entender como estes licenciandos entendem o papel da escola e do professor.

Destacamos que, durante a entrevista, algumas perguntas foram sendo alteradas, devido a falas dos licenciandos que considerávamos pertinentes de serem exploradas, por esta razão o roteiro não foi seguido com rigorosidade, ele teve um papel de guia neste processo.

Todas as entrevistas foram gravadas em vídeo, com autorização dos licenciandos, e posteriormente transcritas pela pesquisadora com auxílio de ferramentas digitais. Procurou-se manter o mais fiel possível as falas dos licenciandos, em busca de manter o sentido de suas falas, por esta razão é possível encontrar termos e vícios de linguagem destes licenciandos nos extratos.

5.3 ANÁLISE DE DADOS

Apresentamos a seguir uma síntese de quais materiais foram utilizados para atingir os objetivos específicos:

Quadro 6: Síntese dos objetivos específicos e materiais utilizados para análise

Objetivo	Material
i) analisar de quais Perspectivas Socioeducacionais e culturas de participação as propostas de ensino CTS construídas por licenciandos(as) em Física estão alicerçadas;	Propostas de ensino
ii) investigar de quais modelos de professores(as) os(as) licenciandos(as) em Física se aproximam em suas apropriações acerca dos pressupostos CTS no contexto de uma disciplina de Metodologia de Ensino de Física;	Propostas de Ensino e entrevistas
iii) identificar os elementos que influenciam no modelo de professor presente nas concepções dos licenciandos(as) acerca de pressupostos educacionais CTS no ensino de Física	Entrevista
iv) discutir como os pressupostos da educação CTS contribuem para o processo de construção da autonomia docente por parte dos licenciandos(as).	Propostas de ensino e entrevistas

Fonte: A autora, 2023

Tomamos como base para a construção das análises a metodologia apresentada por Moreira e Caleffe (2006), com base no qual realizamos a leitura das transcrições, inicialmente com o objetivo de se familiarizar com os dados e com os posicionamentos dos licenciandos. Como trata-se de uma análise detalhada de uma quantidade considerável de dados, o corpus de análise é composto por três licenciandos, pois conforme os autores, “(...) é melhor uma análise boa de poucas entrevistas do que uma análise ruim de muitas entrevistas (MOREIRA; CALEFFE, 2006, p. 188). Após esta aproximação iniciamos a análise aprofundada dos dados, a partir da qual isolamos unidades de significado que surgem dos dados e possuem

uma relação com o objetivo geral da pesquisa e se configuram como os termos e questões que aparecem com frequência na entrevista e estão relacionados ao objetivo geral do trabalho (MOREIRA; CALEFFE, 2006). A análise é pautada no que Moreira e Caleffe (2006) sintetizam como “Teoria Fundamentada”

Por teoria fundamentada entende-se a produção de análise e explanação baseada nos dados que o pesquisador coleta. Isso exige que o pesquisador conscientemente faça análises e explanação emergentes a partir dos dados e, eventualmente, desenvolva a teoria (p. 189).

As unidades de significado sintetizadas com base nos dados construídos são os eixos de análise sintetizados no próximo capítulo (Capítulo 7). Com base nestas, buscamos identificar padrões e temas que guiaram a análise, estas se fizeram pautadas em elementos de tipificações que foram identificadas.

É claro que as tipificações não estão confinadas apenas aos atores individuais, mas também aos grupos e atores, classes, sujeitos e até mesmo aos estilos de ensino. Uma das maneiras de abordar a análise das entrevistas é elaborar, desvelar e explicar esses processos de tipificação (MOREIRA; CALEFFE, 2006, p. 190).

A metodologia utilizada ainda reforça a importância de realizar uma triangulação dos dados, com o objetivo de reafirmar ou enriquecer as análises realizadas, no caso deste trabalho essa triangulação foi feita com a obtenção de dados de diferentes fontes: entrevistas e materiais produzidos pelos licenciandos.

6 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nas seções a seguir apresentamos as análises de cada licenciando organizadas em três eixos, os quais sintetizamos após a nossa aproximação com os dados obtidos com os materiais que compõem o *corpus de análise* (MOREIRA; CALEFFE, 2006): a) A opção pela Licenciatura em Física, Concepções de Escola, Docência e Ensino de Física; b) Experiências Docentes e a Proposta de ensino e c) as Aproximações com a educação CTS. Os licenciandos são identificados com nomes fictícios para manter o sigilo de suas identidades. Ao longo de cada sessão realizamos aproximações dos posicionamentos dos licenciandos no contexto da entrevista com elementos da Cultura do Ensino de Física (VITAL; GUERRA, 2018 e PEREIRA, 2020), Cultura escolar (FORQUIN, 1992), Formação inicial dos professores (BELANÇON, 2017) e pressuposto sobre o desenvolvimento da CT (STRIEDER, 2012) e as Perspectivas Socioeducacionais e Culturas de Participação (ROSA, 2019), com base na análise das propostas de ensino.

6.1 ISABELA

6.1.1 *A opção pela Licenciatura em Física, Concepções de Escola, Docência e Ensino de Física*

Segundo Isabela, a escolha pela licenciatura e os motivos que a levaram a esta decisão. Inicialmente Isabela destaca que sempre gostou de ajudar os colegas quando estes tinham dificuldades com os conteúdos, então ela optou pela licenciatura porque, em suas palavras, "seria mais divertido na sala de aula que no laboratório" (Entrevista Isabela).

Ao longo da entrevista podemos perceber que as concepções apresentadas pela licencianda apresentam características dos diferentes modelos de professor e consequentemente, diferentes aspectos relacionados à autonomia docente. Entendemos que a concepção de prática docente de Isabela sofre diferentes interferências da Cultura do ensino de física, de suas experiências anteriores com a docência e de elementos relacionados à realidade escolar.

Apresentamos inicialmente as respostas da licenciada dadas a rodada de perguntas que objetiva nos aproximar de possíveis concepções de escola e de

professor dos licenciandos. Perguntamos a Isabela qual ela acredita ser a função da escola, sua resposta evidencia que para ela o ensino é mais que apenas conteúdos, porém não há aspectos relacionados a emancipação destes sujeitos

Eu acho que por ter escolhido licenciatura é **você querer transmitir** algo né (...) é um professor de exatas que mostre o conteúdo que **aquilo faz uma diferença** para aluno ela não saia de lá tipo 'a beleza sei contar', **mas para que que serve?** ela não me interessa. É tipo só vou passar no vestibular não ele conseguiu sentar explicar e conseguir falar aquilo com a mesma empolgação que você tá transmitindo para ele então eu gosto muito dessa parte de transferência né você se doa um pedaço de si e vê que a pessoa recebeu aquilo, transmissão né (Entrevista Isabela, grifo nosso).

Nesta fala da licenciada podemos perceber elementos que se relacionam com a ideia de transmissão de conhecimento, entendemos que esta preocupação leva o professor a aproximar sua prática de fins pré-definidos e de conteúdos que, muitas vezes, não se aproximam da realidade do estudante, visto que são determinados por agentes externos à realidade escolar. Porém em seguida a aluna apresenta que a Física precisa ter um significado para o aluno, que se aproxime de sua realidade, o que pode levar a práticas que promovem um questionamento por parte dos alunos. Destacamos que a fala de Isabela apresenta elementos de contextualização, ou seja, nos parece que o conteúdo precisa ser apenas contextualizado com o cotidiano, de maneira que o aluno possa reconhecer a sua presença em diferentes situações, esta fala se aproxima também de um sentido experimental dado a disciplina de Física (VITAL; GUERRA, 2018).

Com relação ao papel do professor neste cenário

Eu acho que o papel do professor ele é bem difícil na realidade definir um papel para um professor. Eu acredito que o professor ele tem que estar ali para criar **cidadãos, indivíduos pensantes**, mas também o professor ele está ali **não para criar um uma cópia do pensamento** crítico dele. Então eu acredito que o professor está ali para te ensinar **a pensar por si próprio**. Depois de tudo que eu vi eu acredito nisso, que o professor ele tá lá para te ensinar um conteúdo lógico, mas ele não tá ali para te ensinar um conteúdo ele está ali para te ensinar como vou aprender esses conteúdos não sei se fez alguma diferença, mas é mais ou menos isso (Entrevista Isabela, grifo nosso).

Esta resposta de Isabela nos traz elementos que corroboram com um professor que busca a formação de cidadãos críticos e que possam tomar suas próprias opiniões e decisões, porém não há relatos de uma participação ativa desses alunos como cidadãos na sociedade. Sobre o papel do professor de Física Isabela destaca que este papel é tão importante quanto o de qualquer outra disciplina, visto

que a Física é uma ciência da natureza que pode ser observada nas mais distintas situações.

Perguntamos que tipo de professora Isabela se imagina, quando atuando em uma escola, o que ela assim responde:

Então eu tentaria fazer mais alguma coisa com **debates** e conversas e amostragens. Eu me vejo assim sentada **conversando, debatendo, trazendo nova experiência** quando for necessário **lógico que eu ia escrever**, mas eu não me vejo tipo entrando botando as coisas em cima da mesa, pegando o giz e começar a escrever (Entrevista Isabela, grifo nosso).

Nos chama atenção nesta fala que Isabela traz atividades potencialmente questionadoras e argumentativas, como o debate, porém ainda há a preocupação com a escrita de conteúdos, mesmo ela não se vendo nesse papel destaca que, se necessário irá escrever o que pode indicar uma imposição do meio educativo em que ela esteja. Acreditamos ser outro sentido construído sobre o ensino, a necessidade de escrita e sistematização das ideias por meio de textos, enunciados ou cálculos. Além da aproximação com uma relação de horizontalidade com os alunos, aspectos que indicam, a aproximam de uma professora reflexiva.

6.1.2 Experiências docentes

Como mencionado anteriormente, a licencianda teve experiências no PIBID, as quais consideramos significativas para sua formação e sua aproximação com concepção de professores e de ensino, visto que esta experiência promove uma aproximação da licencianda com a realidade escolar e com o trabalho docente em sala de aula. Solicitamos que ela descrevesse como foi sua experiência no programa

Eu acho que é bom por você estar lá (na escola), você acaba vendo qual que é a ambientação, como que funciona esse tempo. Com o projeto em mente você chegar lá na escola e não dá certo e também você aprende muitas coisas. Eu gostei mais de você aprender muitas coisas com os próprios alunos, às vezes tinha uma coisa que eu pensei que num colégio não daria certo né, era um colégio mais afastado e tenho uma coisa para o colégio mais central, e no fim também não funciona no colégio central, não foi tão legal. Aprender a não julgar as coisas entendeu, a **ambientação** a lidar com os alunos, eu acho que isso daí foi bastante gratificante né. E também a gente vê qual **é a realidade né você quer fazer uma coisa, você tem boa vontade aí chega lá na escola e percebe que não é tão viável**, tem coisas que você acaba caindo na realidade assim então achei que foi bom por esses quesitos (Entrevista Isabela, grifo nosso).

Questionamos a licencianda sobre qual seria o sentido do termo “cair na realidade” utilizado por ela, e pudemos perceber que este é relacionado a uma compreensão da aproximação com aspectos físicos que a escola possa ter para a realização da atividade de ensino planejada. Em sua experiência no PIBID, Isabela, juntamente com outros integrantes do programa, desenvolveram uma proposta de atividade a ser implementada em uma escola. Quando chegaram na escola e expuseram ao professor supervisor as suas ideias, este explicou que a escola não tinha condições financeiras de comprar os materiais experimentais que elas precisam, e que este investimento teria que ser feito por elas.

Porque o colégio **não tinha os materiais que a gente ia precisar**, então a gente ia ter que comprar os materiais, outra **coisa o tempo de aula né**, a gente acabou pegando uma turma que era ensino técnico né então tem menos aula de Física. A gente acabou tendo que desistir daquele projeto, **porque no ambiente ele não seria algo viável**, por causa da quantidade de aulas, se não me engano eles tinham uma aula de Física ou duas aulas por semana, era técnico enfermagem não tinha nada a ver era um assunto que eles não tinham visto. Era uma ideia muito grande muito legal que a gente achou que ia ser muito bacana e acabou que não foi dando certo, tipo a gente nunca tinha entrado em sala de aula né eu entrado como professor (Entrevista Isabela, grifo nosso)

Em uma primeira leitura podemos interpretar o termo “aproximação com a realidade” com aspectos relacionados ao contexto social em que a escola está inserida. Porém com uma análise mais aprofundada de sua fala podemos perceber que a realidade expressa por ela se relaciona apenas com limitantes físicos da escola ao trabalho do professor, a estrutura Física da escola interfere nas suas escolhas e delimitações, o que corrobora com nossa hipótese de que o trabalho docente e concepção de professores é influenciado pela realidade do trabalho docente. A Licenciada apresenta a intenção e busca de transformar a prática docente, porém encontra obstáculos físicos na escola, o que acaba por mudar a sua prática.

Buscamos a compreensão da licencianda sobre os elementos indispensáveis numa aula de Física, ela nos traz que um olhar sobre a história e filosofia da ciência é indispensável para uma melhor compreensão por parte dos alunos. Ela relata que considera indispensável essa aproximação para que o aluno possa compreender qual era a situação social e quais os recursos da época em que o conceito em estudo foi desenvolvido. Em outros momentos da entrevista a licencianda volta a ressaltar a importância do contexto histórico “eu acho muito importante também essa parte do histórico filosófico”.

6.1.3 A Proposta de Ensino e as aproximações de Isabela com a Educação CTS

Durante a disciplina ocorreu a primeira aproximação da licencianda com o referencial CTS. Ao ser questionada sobre como foi essa experiência ela destaca:

Achei bastante interessante, eu gosto dessas coisas que a gente possa **envolver o aluno, acho** que torna a aula mais interessante. Foi Igual eu falei lá eu gostei bastante de trabalhar com CTS, eu não sei se eu falei, que eu não sei se ele é seria **viável**, porque a gente viu muito pouco né, porque você consegue perceber que é algo muito grande né então a gente vê ali somente a pontinha do iceberg eu achei muito interessante acho que eu trabalharia, aplicaria projeto sem nenhum problema eu não sei se no dia a dia, todo dia, você consegue estar usando **o CTS porque ele parece algo muito elaborado** (Entrevista Isabela. grifo nosso)

Buscamos compreender melhor o que a licencianda quis se referir ao dizer que não sabia se seria “viável”. Pudemos então perceber que Isabela acredita que o ensino CTS seria algo para ser avaliado e implementado ao longo do ano todo, e não apenas em aulas pontuais. Isso porque, de acordo com ela, o referencial é complexo e precisaria de muito tempo para ser elaborado e implementado. Contreras (2012) citando Jiménez Jaén (1988) explica como a desqualificação dos professores é constituída pela

determinação cada vez mais detalhada do currículo a ser adotado nas escolas, a extensão de todo tipo de técnicas de diagnóstico e avaliação dos alunos, a transformação dos processos de ensino em microtécnicas dirigida à consecução concretas perfeitamente estipuladas e definidas de antemão, as técnicas de modificação de comportamento, dirigidas fundamentalmente o controle disciplinar dos alunos, toda a tecnologia de determinação de objetivos operativos ou finais, projetos curriculares nos quais se estipula perfeitamente tudo o que deve fazer o professor passo a passo ou, em sua carência, os textos e manuais didáticos que enumeram o repertório de atividades que professores e alunos devem fazer etc (p. 41).

Acreditamos que alguns destes elementos, já enraizados na prática docente podem ser a justificativa da preocupação de Isabela com o tempo destinado a uma prática CTS, visto que para estabelecer uma articulação entre os elementos apresentados na citação e os pressupostos da educação CTS o professor dedicaria tempo de seu planejamento e do cumprimento destas exigências. Entendemos que estes elementos estão relacionados à cultura escolar, e a forma como o professor deve executar o seu trabalho atendendo a estas exigências. Isabela apresenta uma

consciência dessas relações e a articulação destas com o tempo de planejamento disposto pelos professores.

Ainda, no trecho anterior, percebemos a presença de um dos pressupostos da educação CTS, que é a participação ativa do aluno. Com o objetivo de buscar outros pressupostos considerados importantes pela licencianda, iniciamos uma sequência de perguntas relacionadas a elaboração da proposta de ensino CTS no contexto da disciplina. É importante destacar que algumas perguntas foram propostas de acordo com as respostas de Isabela ao questionário inicial. A primeira questão foi “Qual a dificuldade encontrada na elaboração da SD?”

Isabela relata que encontrou dificuldades durante esse processo, teve que buscar trabalhos para melhor compreender como que o CTS “era aplicado”, a dificuldade com relação ao tema, e a articulação com o conteúdo, nas palavras da licencianda “a desconstrução”. Acreditamos que esta dificuldade encontrada pela licencianda se relaciona com a sua formação no curso de Física.

Queremos unir os conteúdos de Física ao de outras áreas para que nossos futuros professores sejam *integrais* na sua profissão, apresentando a Física adequada às questões do nosso tempo. Ora, vamos “produzir” estes professores a partir da insistência numa grade curricular repleta de caixinhas? (BELANÇON, 2017, p. não paginado. Grifo do autor).

Interpretamos que o ensino de Física na formação inicial dos professores ainda carrega consigo um caráter individualista, em que uma disciplina não se relaciona com a outra, e por esta razão concordamos com o autor de que isso acaba por formar professores que compreendem o currículo como sendo formado por “caixinhas”. Acreditamos que essa é, possivelmente, a razão da dificuldade encontrada pela licenciando em “desconstruir” o conteúdo para estabelecer as relações CTS propostas.

A proposta de ensino elaborada por esta licencianda tem como título “Vivendo a ciência” e tem como foco o estudo dos conteúdos de radioatividade. O objetivo geral da proposta é descrito como sendo

[...] fazer com que os alunos tenham uma transformação no olhar crítico que eles têm sobre a ciência, trazer uma mudança que seja levada através da sala de aula para o seu lar e para sua vida, o entendimento do que é a ciência, como ela funciona e qual sua importância para a sociedade (Proposta de ensino, Isabela)

Ao longo do texto a licencianda destaca o objetivo de que o aluno compreenda como a ciência funciona, como ela é formada por regras e etapas, a fim da busca pela veracidade dos fatos e argumentos. Isabela destaca que busca que o aluno possa desenvolver um olhar crítico sobre a ciência, de maneira que quando se deparar com alguma notícia, possa compreender sua veracidade. Na proposta, Isabela apresenta uma relação interdisciplinar com outras quatro disciplinas (Matemática, História, Sociologia e Geografia). De acordo com ela, se a proposta fosse implementada, ela gostaria de contar com a atuação dos professores dessas disciplinas, de maneira conjunta.

Durante a problematização feita no contexto da disciplina de metodologia não foram realizadas explicitamente aproximações entre CTS e a abordagem histórico-filosófica, o que pode colaborar com a percepção da licencianda acerca do distanciamento entre as duas abordagens.

Acerca da escolha da temática da Proposta de prática, Isabela coloca durante a entrevista que:

Eu queria algo que tivesse uma vivência né, eu queria que tivesse uma **mudança de pensamento** nos alunos, aquele antes e depois e eu queria conseguir colocar alguma coisa sobre **histórico filosófico por mais que a gente fosse lidar com CTS** eu queria poder colocar um pouco daquilo que eu gosto e para escolher o tema (Entrevista Isabela. grifo nosso).

Acreditamos, partindo da fala da licencianda, que para Isabela o ensino CTS parece não se relaciona com a abordagem histórico-filosófica, quando ela cita que “por mais que” fosse trabalhar com o ensino CTS gostaria de inserir a abordagem histórico-filosófica. Acreditamos esta ser uma lacuna com relação a compreensão sobre o enfoque CTS e sobre a abordagem histórico-filosófica, pois as duas abordagens não são excludentes, e quando trabalhadas em conjunto podem apresentar resultados positivos no ensino aprendizagem. Como mencionado anteriormente, estas relações não foram explicitamente desenvolvidas no contexto da disciplina. No trabalho de Alves, Parizotto e Genovese (2014), por exemplo, os autores relatam a sua experiência com uma prática CTS voltada para ensino de física moderna e contemporânea partindo de uma contextualização histórico-filosófica e com base no ensino CTS.

A proposta de ensino CTS é organizada em oito aulas de Física na qual são apresentadas atividades diversas, com destaque à utilização de um jogo de

personagens com os alunos. Estes seriam organizados em grupos e cada grupo seria responsável por aspectos determinados de acordo com o método científico. O grupo GE¹⁰, responsável pelos fatos experimentais, foi pensado de acordo com o aspecto “como acontece?” do método científico. O aspecto “porque será que isso acontece?” ficou por conta do grupo GT, que foi o responsável pelos fatos históricos da pesquisa. O grupo GP, responsável pela divulgação e abordagem do tema, foi pensado de acordo com a importância da divulgação científica.

Após a divisão e organização dos alunos nos grupos seria entregue um cartão com dicas relacionadas à temática sobre a qual eles realizaram a pesquisa: lucro, inovação, benefício social e sustentabilidade. O quadro 11 apresenta uma síntese das atividades propostas em sala.

Quadro 7: Descrição das atividades desenvolvidas

Aula	Atividades Desenvolvidas	nº de aulas
1	Início da proposta com a pergunta: o que é Ciência? Vídeo explicativo e explicações adicionais sobre o tema	1
2	Introdução a Física quântica e o aprofundamento sobre a radioatividade explicação sobre a teoria desde o significado da palavra até onde pode ser usado um olhar mais filosófico sobre a área	1
3	Apresentação do jogo: Separação em equipe explicação da função que cada um exerce. A demonstração do experimento e a distribuição dos textos para pesquisa e os cartões dicas	1
4	Tempo disponível para pesquisa e discussão em grupo	1
5	Criação de um cartaz para apresentação dos seus argumentos	1
6	Produção de um vídeo de até 4 minutos com o intuito de divulgação dos seus trabalhos	1
7	apresentação em sala de aula, Visualização dos vídeos feitos e a votação	1
8	Contagem dos votos anúncio da melhor apresentação e do melhor vídeo e feedback com os alunos	1

Fonte: Adaptado da proposta de Isabela, 2021

A atividade desenvolvida na aula 6 é a produção de um vídeo nos moldes da rede social *Tik Tok*¹¹, em que os alunos deveriam realizar uma divulgação científica.

¹⁰ Os grupos foram denominados pela licencianda, e não foi possível encontrar o significado das siglas apresentadas na sequência.

¹¹ É um aplicativo de mídia para a criação e divulgação de vídeos curtos

Os vídeos seriam exibidos para a turma que, através de uma votação coletiva, escolheria aquele considerado melhor, a cada voto o aluno deve justificar as razões pelas quais escolheu o vídeo. A votação ocorreria de maneira semelhante aos *likes*, comuns na rede social.

Com relação a Cultura de Participação entendemos que a proposta de ensino se aproxima das ideias de motivacional acrítica, semelhante aos trabalhos T6 e TS1 (capítulo 5), pois traz a ideia dos benefícios do desenvolvimento da CT e da importância do conhecimento científico, evidenciando o método e as etapas em que este se constitui. Não há uma problematização acerca da não neutralidade da CT, o que pode levar a um endosso da neutralidade da ciência e de uma visão salvacionista, pois o cientista pode ser visto como detentor dos saberes, sendo a ciência capaz de solucionar os problemas econômicos e sociais que vivenciamos, bastando para isso confiar e seguir os métodos e técnicas determinados.

Na produção do vídeo, atividade principal da proposta de ensino CTS, o objetivo é promover uma divulgação da ciência, evidenciando o método científico e o que é ciência. Estas problematizações promovem uma aproximação entre conteúdo e cotidiano dos alunos, elemento importante para dar significado ao ensino de Física na escola, porém não foram mencionadas a busca de discussões mais amplas sobre os impactos deste desenvolvimento da CT, o que pode vir a reforçar o sentido de instrumentalização do ensino de Física (VITAL; GUERRA, 2018), elementos estes que, em nossa concepção, são características do modelo de especialista técnico definido por Contreras (2012).

Dentre os aspectos destacados na atividade analisamos que esta se aproxima da Perspectiva Socioeducacional de Manutenção, pela ausência de discussões mais amplas a respeito do desenvolvimento da CT e das implicações da utilização de produtos advindos desta. Entendemos que o método científico busca a compreensão de como a ciência é desenvolvida, porém os cientistas ainda ocupam um lugar de destaque como *experts* que detém o conhecimento, cabendo a população em geral a busca pela compreensão de como estes cientistas trabalham e desenvolvem suas pesquisas. Na aula 5, por exemplo, na qual os alunos realizariam a produção de um cartaz apresentando as informações que considerarem importantes para a compreensão de seus argumentos, analisamos que esta atividade busca o

estabelecimento de uma contextualização entre temática e conceito físico, porém não é descrita a realização de uma discussão mais ampla sobre estas relações.

Em um determinado trecho da entrevista Isabela procura que a proposta de ensino CTS proporcione uma mudança de pensamento nos alunos, o que interpretamos como uma reflexão sobre impactos dos produtos da CTS, buscando a superação da visão negacionista da ciência, superação esta que se aproxima da perspectiva socioeducacional de questionamento.

Perguntamos a Isabela se, caso ela tivesse a oportunidade, implementaria a sua proposta de ensino CTS em um contexto real e quais ela acredita que seriam os desafios.

Eu pensei muito nisso então, por exemplo, você começar a dar essa tipo de matéria para alunos do primeiro ano né, ou final da oitava que são alunos que têm mais tempo, que eles tão fresco ainda sobre Ciência e essas coisas então, se fosse um **colégio né mais tradicional** que ele fosse seria viável porque **não precisaria de muitos recursos** né você não precisaria montar muitas coisas os alunos vão interpretar as coisas você pode levar você pode levar artigos não são coisas que precisam **de custo financeiro** (Entrevista Isabela. grifo nosso).

Neste extrato interpretamos que a experiência da licencianda no PIBID limitou e norteou a elaboração de sua SD. No contexto da disciplina, como já relatado anteriormente, não foi descrito nenhum contexto específico de aplicação da proposta de ensino CTS a ser desenvolvida, de maneira que os licenciandos tinham liberdade para buscar e pensar sua escola “ideal”. Mesmo assim Isabela se preocupou em pensar uma proposta de ensino que pudesse ser implementada sem a necessidade de muitos recursos. Acreditamos que esta preocupação vem de sua experiência anterior no PIBID e pela preocupação com a carência de materiais e condições de oferta destes pela escola.

Percebemos então que a realidade Física e material da escola promove uma delimitação na proposta de ensino desta licencianda, que altera seu planejamento para se adaptar a essas limitações. Isabela apresenta a intenção de transformar sua prática, o que indica uma aproximação com um profissional reflexivo, pois é preciso refletir e compreender como estes elementos influenciam na prática educativa. Porém estes elementos limitam a sua concepção de prática, e sua compreensão sobre ela, o que entendemos como uma tendência para o profissional técnico, fato este que reforça nossa argumentação de que o trabalho docente sofre influências e delimitações do meio em que ocorre.

Quando questionada sobre outra temática com a qual trabalharia, Isabela nos traz:

É eu acho que o maior desafio seria esse de encontrar temática, porque se você chegasse com uma temática tipo :Você aplicaria esse projeto? **bom projeto esta pronto** entendeu ou já tem uma ideia então você pode trabalhar. agora é igual eu falei é muito amplo então tem muita coisa que pode ser trabalhada então você tem que sentar e escolher uma e começar a trabalhar em cima disso eu acho que seria um desafio (Entrevista Isabela, grifo nosso).

Destacamos a busca por um projeto pronto, a qual o professor apenas precisa aplicar quando a licencianda destaca que implementaria se “o projeto está pronto”. Analisamos que esta busca de Isabela tem relação com as condições de trabalho docente. Interpretamos que este é um dos aspectos da proletarização do trabalho docente que se caracteriza pela perda, por parte dos professores, de diversas qualidades de seu trabalho como a falta de coletividade na categoria, aumento das exigências curriculares e técnicas de ensino, determinação de objetivos iniciais e finais, manuais didáticos que devem ser rigorosamente seguidos, alta cobrança de bons resultados em avaliações externas, os baixos salários, superlotação de salas de aulas e a rotatividade são alguns dos exemplos desse processo (CONTRERAS, 2012).

Outro desafio apresentado pela licencianda, em um excerto anterior, está relacionado com o tempo de preparo e de aula, de acordo com ela seria viável a implementação de uma prática CTS, se o único desafio do professor fosse enfrentar o tempo. Acreditamos que o tempo a que ela se refere está relacionado a preparação das aulas e a quantidade de conteúdo a serem trabalhados ao longo do ano letivo.

Em busca de compreendermos os pressupostos CTS dos quais a licencianda se apropriou, questionamos quais os elementos C-T-S foram articulados na proposta de ensino CTS, e como estas relações foram estabelecidas. Isabela nos relata que

A parte do CTS entraria na parte do resultado né e como aquilo afetou aqueles alunos como eles começaram a lidar com aquilo **depois que estiver na realidade** então pegaria qual era o pensamento deles naquele momento depois de trabalhado eles com essa parte o que muda né seria uma coisa mais social **no que muda o seu pensamento** (Entrevista Isabela, grifo nosso).

Compreendemos que a fala de Isabela “depois que estiver na realidade” se aproxima da ideia de o aluno estabelecer relações entre o conteúdo e seu cotidiano, o que nos remete a uma possível instrumentalização do ensino de Física (VITAL;

GUERRA, 2018), porém não fica explícito se esta mudança estaria relacionada a uma visão da não neutralidade da CT ou a uma busca de emancipação do aluno. Acreditamos, pelo contexto geral da entrevista e da proposta de ensino apresentada pela licencianda, que ela se refere à superação da visão negacionista da ciência, buscando demonstrar ao aluno a importância que a ciência tem, como ela é feita. Neste sentido promove um silenciamento das relações sociais que cercam o desenvolvimento científico e tecnológico, reforçando a ideia de neutralidade e de cientificismo. Em outro trecho da entrevista, e também na proposta de ensino podemos perceber a presença da interdisciplinaridade, um dos pressupostos da educação CTS. Acreditamos que este seja um dos elementos que a licencianda se apropria com relação ao referencial, pois se faz presente na sua proposta de ensino CTS.

Questionamos também qual ela acredita que seria o benefício para os alunos da implementação de práticas CTS

eu acho que seria um ganho de conhecimento né eu vi que quando você trabalha de uma maneira diferenciada por mais simples que seja um vídeo que você mostre um experimento que você aplique ali aquilo o aluno acaba gravando né ele acaba **aprendendo mais nessas situações** do que nenhuma situação né ali de uma aula tradicional (...) ele está ali (na aula tradicional) pensando que só tem que escrever isso daqui para ter uma boa nota na prova, eu vou escrever isso aqui porque cai no ENEM, eu preciso aprender isso aqui porque aqui cai no vestibular, então quando acaba partindo do aluno essa questão de participação eu acredito que ele acaba tendo uma **fixação do conteúdo muito melhor** (Entrevista Isabela, grifo nosso).

Destacamos que Isabela traz a importância de levar atividades diferentes para a prática docente e que isso influencia na aprendizagem dos alunos. Em sua fala a licencianda também apresenta a preocupação que o ensino e os alunos, de uma maneira geral, apresentam com os testes de seleção para o curso superior, tendo a ideia de que os conteúdos estudados em sala serão aplicados e utilizados apenas neste momento (VITAL; GUERRA, 2018). Porém, entendemos que a licencianda apresenta esses elementos em tom de crítica à forma como os alunos concebem a sua formação e a importância dos conteúdos estudados em sala de aula. Outro aspecto relacionado a esta questão, está na importância que a matematização tem no ensino de Física. Estas percepções da licencianda corroboram com os sentidos construídos ao ensino de Física de acordo com Pereira (2020). Destacamos que a licencianda apresenta uma concepção de que a educação contribui para o ensino e

aprendizagem do aluno, sendo essa aprendizagem em suma, guiada por delimitações externas e pré-determinadas.

[...] eu não gosto de jogar fórmulas só por jogar aluno precisa ver essa fórmula mas porquê? né porque ele precisa ver isso? **então foi totalmente proposital essa ideia entendeu de não colocar fórmulas** (...) quando eu vou passar uma expressão gosto de passar ela depois do conceito então primeiro vem a parte do histórico ali né, **filosófico do pensamento e vivência na época** depois a gente fala começa a falar um pouco sobre conceitos e só depois que o aluno entenda o conceito que a gente pode passar uma fórmula porque a maior dificuldade do aluno não é na Física, é aplicar uma fórmula né a maior dificuldade do aluno é na parte de matemática (Entrevista Isabela, grifo nosso).

Neste excerto anterior percebemos que a licenciada apresenta a matematização do ensino de Física como elemento de crítica à forma como a disciplina é lecionada, trazendo, para o ensino, a importância do contexto social e filosófico no qual os conceitos físicos foram construídos. Percebemos uma reflexão sobre os sentidos construídos no ensino de física e a realidade do trabalho docente.

Acreditamos que estes sentidos construídos sobre o ensino de Física, se caracterizam como um fim determinado para o ensino, como a forte relação matemática que, além de ser um elemento presente na cultura do ensino de Física, tem uma relação próxima com a obtenção de um resultado positivo em avaliações externas, como vestibular e Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

Buscando ainda perceber a apropriação da licencianda sobre os pressupostos CTS, pedimos que ela destacasse o que considera ser indispensável numa prática pautada neste referencial. Ela evidencia dois pressupostos: a participação do aluno e a mudança de pensamento.

Então eu acho que tipo envolvimento do aluno no projeto. Por mínimo que seja, por mais que seja uma coisa super rápida assim sempre tinha um envolvimento do aluno. Então eu acho que em primeiro lugar seria **o envolvimento, essa participação do aluno** e segundo também foi uma coisa que eu achei muito importante também essa **mudança no pensamento** que sempre acontece. Por mais que seja uma coisa na comunidade né algo mais assim amplo né numa região mais ampla, ou ali em sala de aula tem alguma mudança. Uma mudança na rotina, uma mudança no comportamento, uma mudança de pensamento (Entrevista Isabela, grifo nosso).

Entendemos que estes pressupostos, assim como as falas da licenciada no excerto anterior, refletem um posicionamento de docente que busca a reflexão e a aproximação do aluno com elementos que estão para além dos determinados nas orientações curriculares.

Quando perguntamos a Isabela se há algum pressuposto CTS que ela levaria para suas práticas em sala de aula, não necessariamente uma atividade pautada nos referenciais CTS, ela nos traz novamente evidências do pressuposto de participação do aluno e da mudança de pensamento. Não ficou claro na entrevista o sentido da mudança de pensamento apresentado pela licenciada, porém interpretamos que esse está associado a uma compreensão maior das relações entre conteúdo e cotidiano. Estas relações podem ser estabelecidas em práticas educativas com diferentes níveis de criticidade e de reflexões mais amplas ou não, a depender das atividades a serem desenvolvidas. Entendemos que esta preocupação aproxima a licenciada de um viés mais crítico, que estabelece reflexões mais amplas.

(...) eu acho que daí seria bem viável fazer a utilização dessa parte da mudança né houve uma **mudança pensamento** uma mudança de rotina mudança na sociedade acho que seria mais viável que eu conseguiria incorporando ao meu dia-a-dia assim sabe só se fosse escolher uma parte nessa a parte da mudança (Entrevista Isabela, grifo nosso).

Analisamos, ao longo da entrevista, que a compreensão de Isabela sobre o desenvolvimento científico é pautada em um viés de menor criticidade (1D), ou seja, descrevendo a tecnologia como um instrumento que precisamos entender o funcionamento (STRIEDER, 2012). Interpretamos que isso fica mais explícito na proposta de ensino CTS e a preocupação com o método científico.

Interpretamos que a licencianda apresenta um potencial para o modelo mais crítico, de profissional reflexivo, pois por diversas vezes apresenta falas que buscam a transformação da prática tradicional, porém as condições de trabalho docente e a realidade (material principalmente) da escola influenciam suas decisões.

A preocupação da licencianda com a aproximação com a realidade, que podemos interpretar como sendo relacionada com as questões físicas e materiais da realidade escolar, de maneira que esta relata que adaptaria sua prática a esta realidade. além disso ela apresenta uma proximidade com as questões sociais, como na busca por relacionar o conteúdo com o contexto histórico filosófico no qual foi sintetizado inicialmente. Entendemos que estas preocupações aproximam a licencianda de uma professora com viés reflexivo.

Interpretamos que a proposta de ensino de Isabela se estabelece próxima de uma profissional técnico, porém entendemos que isso ocorre por conta das influências da realidade do trabalho docente, que permeiam as falas de Isabela através de suas experiências anteriores com o PIBID, principalmente, contexto no qual ela teve uma

relação mais próxima com a docência em um contexto específico. Apesar disso a licenciada apresenta posicionamentos que a aproximam de uma profissional reflexiva, dessa forma analisamos que Isabela tem uma concepção de prática que apresenta elementos característicos do especialista técnico por conta das influências do contexto educativo, porém se estabelece como profissional reflexiva por suas concepções educativas.

6.2 RAFAEL

6.2.1 *A opção pela Licenciatura em Física, Concepções de Escola, Docência e Ensino de Física*

A sua escolha pela docência se deu pela afinidade com um conteúdo específico da disciplina e também por elementos que remetem ao sentido construído sobre o ensino de Física.

(...) a Física assim foi de cara a (disciplina) que eu mais adorei assim, mas praticamente né porque eu **gostava muito astronomia**. Então eu gostava muito de astronomia, gostava muito de Física e a ideia de lecionar eu não sei exatamente quando que ela veio mas eu sempre gostei muito dessa questão de ensinar o outro **de passar o conhecimento** e principalmente quando era algo que é um conhecimento que eu que eu gostava né então no caso da Física era para mim era um unir assim o útil ao agradável né então quando eu tinha um colega que queria ajuda em Física e eu ia conversar com ele eu gostava daquele de explicar e ficar pensando **sobre os problemas** e tudo mais então para mim foi muito isso assim a escolha da licenciatura em Física foi a questão de gostar de ensinar e gostar muito da área da Física (Entrevista Rafael, grifo nosso).

Acreditamos que os “problemas” aos quais o aluno se refere são problemas matemáticos, ou situações problema comuns no ensino de Física. Esta matematização é um dos sentidos construídos sobre o como ensinar os conteúdos de Física (VITAL; GUERRA, 2018). A relação de matematização do ensino de Física, apresentada pelo licenciando, provavelmente se deve a sua experiência no Ensino Médio. Belançon (2017) critica essa concepção de que exercícios de Física devem ser matematizados: “O aluno defender sua posição a favor ou contra a energia nuclear numa dissertação não é um exercício de Física? “(p.2). Em uma primeira leitura compreendemos que o “passar o conhecimento” poderia se referir a uma visão técnica de ensino, na qual o ensino pode ser transmitido de professor a aluno, ou de aluno a aluno. Porém com uma maior atenção entendemos que para ele isso se relaciona com

a ideia de “compartilhar” seus conhecimentos com os colegas que lhe pediam ajuda, no contexto da escola, ainda como estudante.

Percebemos ao longo da entrevista com Rafael que diferentes fatores associados à Cultura escolar, Cultura do ensino de física e sua formação docente influenciam no processo de concepções de práticas CTS além de sua concepção de escola, professor e ensino de Física. Sobre a função da escola, Rafael traz que

Primeiro eu acho que você dá uma base né para o indivíduo, uma base de crítica assim de como interpretar as coisas como ver essa cidade né entender como que ele está inserido né então. Em várias disciplinas você vai aprender alguma coisa assim específica (...) e tudo isso é como se fosse uma base para você conseguir viver, tem o cotidiano né. Conforme você vai para a escola você vê coisas que você **não vai usar no teu cotidiano, mas que são importantes** para você entender que existe mais coisas que se eu quiser ir mais à frente nisso eu posso aprender mais sobre e também são coisas para você entender que você não sabe tudo de todas as áreas né então ela serve também para mostrar qual o limite até onde você pode ir e daí tem a questão do **ambiente escolar** que é um início a sua vida social né (...) uma formação do indivíduo como **alguém na sociedade** e uma formação do indivíduo **como um ser pensante** assim como ele pode pensar sobre esse assunto como que funciona isso, como que a nossa cidade chegou hoje, como que a Física funciona como que é matemática funciona como que é o português para inglês então eu acho que é uma coisa assim (Entrevista Rafael, grifo nosso).

Em alguns momentos desta fala podemos perceber, por exemplo, que ele traz a preocupação de uma formação de cidadãos atuantes e “pensantes”. Acreditamos que para posicionamentos desta natureza seja necessária uma posição mais reflexiva por parte do docente, a fim de conduzir os alunos a essa formação. Rafael ainda destaca, em seus posicionamentos, a importância de o aluno conhecer as suas possibilidades de carreira durante a escola e o olhar instrumental dos conteúdos ensinados. Rafael menciona que “conforme você vai para a escola você vê coisas que você não vai usar no teu cotidiano, mas que são importantes” o que indica que o licenciando apresenta um olhar mais crítico sobre os conteúdos a serem trabalhados em sala e relação destes conteúdos como um caminho para a sistematização de conhecimentos mais amplos que podem ter relação futura com as escolhas profissionais dos alunos, além de reflexões mais amplas sobre as limitações de conhecimentos a qual estamos submetidos.

Então para mim o professor é como se fosse alguém que vai **guiar** ali né um **mediador** para ensinar para os alunos o que ele, sabe e gerar nele então esse sentimento de que cada um ali é um indivíduo que tá dentro dessa conjunto social ali né, então o professor de Física, vai passar os conteúdos de Física para os alunos vai ensinar o que ele sabe mostrar o quê Porque

que a Física está ali, por que ela é importante (...) eu acho que o papel do professor é **mostrar o conteúdo** para **dar sentido ao conteúdo** né mostrar porque que ele tá aprendendo aquilo e dá opção dele para ele te entendo então que a Física trabalho mais ou menos com isso se você for para o lado se você quiser aprender tal coisa você vai se deparar com isso né

Um professor que **dá sentido ao conteúdo** que tá passando e não sou daqueles que só passam conteúdo em sala de aula e ninguém gosta né do conteúdo. Eu quero explicar assim as coisas para elas tem um motivo para ser aprendidas né e ser um professor assim que não eu quero diferentes métodos eu não quero ficar naquela mesma coisa de sempre (Entrevista Rafael, grifo nosso).

Entendemos assim que este professor em formação apresenta predominantemente elementos de um modelo técnico pela presença de uma relação entre conteúdo e uma aplicação no cotidiano, de maneira que o ensino de Física parece ter um papel instrumental.

Questionamos Rafael o que ele acredita ser essencial para uma “boa” aula de Física, com o objetivo de compreender quais os possíveis sentidos de ensino de Física, além de possíveis relações com a cultura escolar.

eu acho muito difícil pensar na aula **sem pensar no tema** sabe eu tenho uma dificuldade, tipo eu vou dar uma aula de Física para mim eu tenho que ter o tema para saber assim como que eu vou trabalhar (...) por exemplo esse tema forma da terra tem uma gravitação eu acho que é uma aula que precisaria muito de algo visual, que não é uma coisa cotidiana entendeu (...) então para mim depende muito do tema e em cima do tema daí eu conseguiria pensar assim ‘ah é o tema acho que uma coisa mais visuais’ tem temas também que tem mais fórmulas, temas que são mais conceitos, então você vai trabalhar com Física moderna no ensino médio você não quer colocar equações super complicados então você vai numa coisa mais conceitual então acho que é assim depende muito do tema (Entrevista Rafael, grifo nosso).

Destacamos que para este licenciando o termo ‘tema’ não se refere a uma temática CTS, mas sim ao tema/conteúdo da aula em questão. Para Rafael cada conteúdo tem uma peculiaridade e, portanto, uma maneira mais adequada de ser trabalhado/apresentado aos alunos, alguns necessitam da utilização de ferramentas que tornem o conteúdo mais “visível” para o aluno por não ser algo presente no cotidiano dos estudantes.

6.2.2 Experiências docentes

Rafael relatou que teve experiência com a docência no contexto do PIBID, o qual ocorreu de maneira online em decorrência da pandemia de COVID-19.

Eu gostei bastante, eu gostei bastante e aprendi muito. Assim muita coisa assim que a gente vê né na teoria e tudo mais quando a gente vai para prática que a gente aprende muito tanto da minha docência quanto da Física também né porque ensinar o outro é um **processo reflexivo** né a gente fica ali muito muito tempo pensando então me ajudou bastante assim para mim foi eu gostei de fazer e aprender bastante (Entrevista Rafael, grifo nosso).

Acreditamos que o termo “reflexivo” utilizado pelo licenciando se refere ao processo de planejar e implementar a proposta de ensino, quando ele explicita que o professor “fica ali muito tempo pensando nisso”, interpretamos que ele se refere ao processo de busca de articulação entre os conteúdos e uma metodologia a ser utilizada. Com o objetivo de nos aprofundarmos nesta questão e buscando outros elementos, questionamos como foi a aula, com a temática gravitação, implementada por ele e seus colegas no PIBID. Rafael destaca que o objetivo da proposta de ensino CTS era investigar as concepções prévias dos alunos sobre a forma da Terra:

[...] a gente tinha dois objetivos né que era ensinar e também ao mesmo tempo **pesquisar** um pouco né tirar um pouco da informação em relação às concepções alternativas sobre a forma da terra a gente preparou todo uma aula. tipo a gente preparou conteúdo, usou slides, usou simulações, **então a gente usou várias metodologias para ensinar o conteúdo** (Entrevista Rafael, grifo nosso).

Rafael busca entender como os alunos compreendem conceitos ou fenômenos, aproximando-o da realidade dos alunos, dentro deste contexto e determinantes, entendemos que isso reflete um papel de pesquisador por parte do licenciando, que estabelece maneiras de observar as concepções prévias dos alunos. Entendemos que a utilização de diferentes metodologias para uma melhor aprendizagem dos alunos sobre os conteúdos científicos nos indica uma busca de superação do sentido de que a Física é uma disciplina de difícil compreensão (VITAL; GUERRA, 2018).

6.2.3 A Proposta de Ensino e as aproximações de Rafael com a Educação CTS

Com base na resposta de Rafael ao questionário inicial sabemos que o primeiro contato dele com o referencial CTS foi no contexto da disciplina de Metodologia e Prática de Ensino de Física IV

Eu gostei bastante na verdade, porque eu gosto dessas metodologias, por exemplo o CTS ela tem uma coisa que é você consegue ver a metodologia em funcionamento instantaneamente, por exemplo você tem a ciência, **tem tecnologias** que a sociedade tem relação entre essas. Você tem tudo

acontecendo ao mesmo tempo não é como se fosse uma coisa (...) então eu gosto dessas coisas que se relacionam que parece que você tá pegando diferentes áreas do conhecimento trabalhando nesse tempo né e assim parece que fica melhor **para fixar na cabeça do aluno** (Entrevista Rafael, grifo nosso).

Neste excerto podemos perceber algumas apropriações de Rafael sobre o referencial CTS. O termo “tem tecnologias” nos parece se relacionar com algum aparato tecnológico ou o estudo deste, relacionado com os conteúdos científicos e a sociedade. Com relação ao ensino de Física destacamos a fala “Para fixar na cabeça do aluno”, o que interpretamos, possivelmente, estar relacionado com o sentido de memorização associados ao ensino de Física, por esta ser vista como uma disciplina de difícil compreensão (PEREIRA, 2020).

Sobre a experiência e possíveis dificuldades encontradas no processo de desenvolvimento da proposta de ensino CTS Rafael traz que

Então para mim foi difícil escolher o tema (...) como eu tinha que aplicar CTS num tema, eu sabia que eu ia usar CTS e eu sabia que eu tinha que **escolher um tema** para isso. Para mim parece que é mais fácil se eu tenho o tema eu pensar no CTS não sei explicar, mas é assim por exemplo eu vou falar sobre mecânica aí eu consigo imaginar assim: mecânica como eu aplicaria CTS. Agora se eu pensar: eu quero fazer CTS qual tema escolher? parece que é muitas coisas então foi difícil a escolha do tema para partindo do CTS ir para Física (...) E daí uma vez que a gente que eu pensei no tema, assim é bom que daí vão surgindo vários contatos daí dentro né então por exemplo escolhi o tema de energia escolhi o tema CTS daí eu consigo achar dentro da energia quais coisas relacionam e tudo mais tão aí parece que depois você tem os dois se consegue melhor (Entrevista Rafael, grifo nosso).

(...) parece o caminho mais natural assim sabe, você buscar achar uma aplicação disso na vida do aluno para mostrar para ele, para trazer isso mais próximo da realidade dele e aí parece que a CTS ela vai surgindo naturalmente (Entrevista Rafael, grifo nosso).

Como já descrito anteriormente, para Rafael o “tema” se refere ao conteúdo científico a ser trabalhado, E nesta fala isso fica mais explícito. De acordo com ele, partindo do conteúdo “é mais fácil” levar o CTS, o que nos leva a interpretar uma aproximação com características de um modelo de especialista técnico, pois se aproxima de uma preocupação predominante com o conteúdo científico, e que, normalmente, acaba sendo definido por um agente externo à sala de aula (coordenação pedagógica ou órgão governamental). Como problematizado por Belançon (2017), esta é uma lacuna encontrada nos cursos de graduação em Física, que se destacam pela organização das disciplinas em caixas fechadas, ou seja, em

uma disciplina o aluno aprende o conteúdo e em outra se busca estabelecer as relações sociais e tecnológicas.

Com a temática “Formas de geração de energia e a sua relação com o meio ambiente” Rafael, junto com um colega de disciplina, sintetiza a proposta de ensino pautada nos referenciais CTS. A proposta de ensino CTS foi pensada para uma turma de primeiro ano do ensino médio por ser o ano destinado a apresentar os conteúdos básicos de mecânica, cinemática e conservação de energia. Porém o licenciando destaca que esta proposta de ensino pode ser implementada em outras turmas do ensino médio, em diferentes escolas. Interpretamos a ideia de que a proposta de ensino elaborada pode ser implementada em diferentes contextos educativos, reflete uma temática global, ou seja, que não se limita a um contexto específico.

O objetivo da temática é descrito como sendo “estudar as diferentes formas de geração de energia e a relação delas com o meio ambiente”. Como justificativa destacamos o seguinte excerto

Não há dúvidas quanto aos malefícios do uso contínuo e desenfreado dos combustíveis fósseis, assim ensinar sobre as energias renováveis se torna essencial. Além de degradar menos o meio ambiente, estas são inesgotáveis. Lógico, **estas não são a solução de todos os problemas**, mas são uma boa forma de **amenização**. Assim, espera-se que os alunos adquiram conhecimentos relacionados aos tópicos de Física apresentados anteriormente (cinemática, mecânica, conservação e transformação da energia) **e também a questões sociais** que se relacionam com a preservação do meio ambiente (Proposta de Rafael, grifo nosso).

O licenciando expressa uma superação da ideia de salvacionismo relacionado a CT, pois “estas não são a solução de todos os problemas”. Em seguida evidencia a busca pela amenização dos riscos socioambientais das tecnologias relacionadas ao consumo de combustíveis fósseis. Ambos posicionamentos aproximam este licenciando de uma Cultura de Participação para Amenização de Impactos e, portanto, de uma perspectiva socioeducacional de Questionamento. Isso porque esta Cultura de Participação em práticas CTS se caracteriza, entre outros elementos, pelo reconhecimento de que o desenvolvimento da CT pode gerar impactos negativos e positivos e que esta construção, além de não ser neutra, é insuficiente para a identificação e resolução dos problemas sociais da CT.

Ao final do excerto destacamos outra frase de Rafael que analisamos que o aproxima de um profissional reflexivo, que é a articulação entre os conteúdos pré-determinados de Física e as questões sociais presentes na proposta de ensino CTS.

Analizamos que isso demonstra uma preocupação em adaptar o currículo pré-determinado com as questões próximas do aluno, ou que ele considera importantes ou de interesse para os mesmos.

A proposta de ensino CTS foi organizada com atividades diversas. Inicialmente foram propostas algumas questões problematizadoras, pensando em um modelo de desenvolvimento científico sustentável, como por exemplo: “caso tenhamos uma fábrica que utiliza a queima de combustíveis para a realização dos seus processos, existe alguma alternativa que seja menos poluente ao meio ambiente para esta fábrica utilizar?”, “No caso dos automóveis populares sabemos que sua energia vem da combustão da gasolina, atualmente estão sendo desenvolvidos carros movidos a eletricidade, de onde vem a energia desses carros? Seria esta menos poluente ao meio ambiente?”. Estas problematizações tinham como foco a queima de combustíveis fósseis contextualizados em uma empresa e aos carros elétricos. Em seguida é descrita uma atividade de debate que seria desenvolvida em sala, partindo das questões, com o tema energia e meio ambiente

Este debate ocorrerá da seguinte forma: o professor fornecerá a pergunta para turma toda, em seguida solicitará aos alunos para que formem grupos de até 3 integrantes, onde nestes grupos eles irão discutir sobre as questões apresentadas e possíveis respostas. Depois de um certo tempo de discussão será solicitado que cada grupo fale sobre qual conclusão cada um deles chegou, gerando então um debate mais generalizado com a turma toda (Proposta de Rafael).

As aulas subsequentes seriam destinadas aos conteúdos de mecânica, cinemática, conservação e transformação de energia com a utilização de slides, simuladores, quadro negro e giz (quatro aulas). Para finalização e avaliação da proposta de ensino CTS foram propostas uma produção textual e uma avaliação formal buscando analisar quais seriam as compreensões dos alunos tanto sobre os conteúdos de Física quanto a relação destes com o meio ambiente.

A produção textual seria realizada pelos estudantes em casa, após a primeira aula, com o objetivo de observar a compreensão destes sobre o debate realizado em sala e a relação deste com o cotidiano. A segunda avaliação seria composta por uma prova com questões que se relacionam com a temática proposta “sendo este cobrado através de cálculos sobre a conservação de energia, ou através de questões sobre os impactos ambientais” (RAFAEL).

Sobre as dificuldades encontradas no processo de elaboração

Eu lembro que o tema foi difícil porque a gente ficou nessas de qual escolher né eu lembro que o **procedimento avaliativo** foi difícil (...) primeiro a gente fez um uma **discussão** em sala de aula, então a gente queria ver as concepções dos alunos com relação ao meio ambiente energia. A gente colocou simulações tudo mais e na nossa avaliação a gente não queria deixar tudo isso para trás assim fazer uma prova agora você responde ABC e pronto né, a gente queria englobar esses métodos (...) a gente ficou muito nessa de como a gente vai trabalhar com tudo **isso sem ter dado aula**, assim por exemplo sem ter usado depois vai ficar um negócio meio jogado assim então eu lembro que a gente colocou um **resumo que era sobre a discussão** que eles tinham tido, que daí ele poderia trazer coisas que tinham feito na discussão deles, poderiam discorrer ali sobre tudo que eles quisessem (...) a gente queria ver bem o pensamento do aluno. E depois a gente acabou colocando **uma prova** e a gente não queria que ela caísse uma coisa assim muito igual a um vestibular, por exemplo que você tem questões diretas, então a gente tentou colocar uma prova que envolvesse os tema sociedade e meio ambiente sem que a gente **deixasse né CTS** de lado, por exemplo só avaliasse a Físicas, então eu lembro que foi difícil pensar assim como que a gente podia colocar todos os conteúdos em duas avaliações por exemplo porque a gente estava pensando eu acho que essas foram as maiores dificuldades (Entrevista Rafael, grifo nosso).

A maior dificuldade encontrada por Rafael foi o método avaliativo. Apesar de realizar uma atividade de discussão em sala, para ele essa não foi considerada como uma atividade a ser avaliada. Ele apresenta que buscou colocar os conteúdos CTS em uma “prova” que não fosse tradicional, entendemos que a preocupação com avaliar o debate, de forma que os alunos pudessem expressar livremente suas ideias e compreensões reflete o estabelecimento de reflexões mais amplas sobre o papel da avaliação em Física, para além da sistematização dos conteúdos e da matematização. Aqui podemos perceber um elemento importante da cultura escolar, pautado na ideia de que a avaliação dos conteúdos tem de ser feita de maneira escrita, e não apenas através de atividades dialogadas com os estudantes. Analisamos também a relação desta preparação para avaliações externas (vestibular) que se realizam de maneira escrita, pautadas principalmente na realização de cálculos matemáticos utilizando as fórmulas Físicas. Tentando transpor essa dificuldade Rafael molda sua atividade para que se realize uma atividade escrita, que proporciona ao seu ver, a liberdade para que os alunos apresentem suas ideias e conclusões.

Ele ainda apresenta que a avaliação dita “formal” era composta por questões abertas que visavam relacionar as questões CTS com o conteúdo. Como esta atividade não foi de fato desenvolvida em sala de aula, não podemos analisar como estas relações se estabeleceram de fato. Gostaríamos de chamar atenção para uma fala de Rafael: “isso sem ter dado aula”, nos parece que, para ele as discussões em

sala não se apresentam como uma aula propriamente dita e, dessa maneira, não poderia ser cobrada dos alunos em uma avaliação. Com o objetivo de compreender melhor essa relação e compreensão de Rafael sobre avaliação, pedimos que ele discorrer melhor sobre a escolha de avaliação e como ele esperava que esta fosse capaz de comportar as ideias e compreensões dos alunos sobre a discussão em sala, mesmo se tratando de uma avaliação escrita.

[...] isso assim a gente delimitou duas avaliações: a primeira delas era um resumo escrito que se não me engano delimitou assim umas 500 palavras uma semana pra fazer, e daí a gente delimitou eu acho que no trabalho assim as coisas que a gente queria saber, mas era basicamente: como você vê a relação entre energia e sociedade? Como você vê a relação entre energia e meio ambiente? Uma coisa assim sabe. Então a ideia era que eles passassem assim o que que eles **entenderam do debate**, porque teve um debate antes né, e o que que eles entendem como a relação desses temas né que seria a primeira avaliação para gerar esse pensamento assim crítico do 'ah tá entendi qual que é a relação das coisas agora vamos entender a Física por trás e relacionando tudo isso'. Daí a segunda avaliação também escrita era uma prova, e ela tinha tanto questões **conceituais quanto questões de cálculos de Física** porque a gente queria também não abandonar os cálculos né Física para caso o aluno vá fazer **um vestibular** a gente não pode também deixar assim 'ah não entendeu as fórmulas tudo mais' (...) (Entrevista Rafael, grifo nosso).

Aqui podemos compreender melhor que a proposta de ensino de Rafael foi delimitada por questões relacionadas tanto à cultura da Escola quanto aos sentidos do ensino de Física. Interpretamos a importância que ele descreve sobre o debate, e as formas pelas quais os alunos poderiam expressar seus aprendizados com esta atividade e as reflexões mais amplas que ela potencialmente desenvolveria, apontamentos nos quais o licenciando apresenta elementos de um profissional que busca estabelecer reflexões mais amplas no contexto educativo. A preocupação com avaliação externa e a forma de ingresso em universidades (vestibular) fez com que este colocasse maior destaque a exercícios que envolvessem a matematização do ensino de Física, para que o aluno não seja prejudicado de alguma maneira, visto que estes conteúdos serão cobrados do aluno em algum momento de sua formação. Consideramos válida esta preocupação do licenciado visto que os alunos, provavelmente, buscaram realizar estes testes. Podemos perceber esse comportamento em outra fala de Rafael

Eu lembro que a gente queria então trabalhar Física né e a gente queria trabalhar o conteúdo de energia então, a gente pegou o primeiro ano, olhando a sequência, eu lembro **que a gente olhou os conteúdos de Física do primeiro ano** e a gente tinha energia cinética, mecânica e potencial e aí eu

lembro que a gente olhou como que a gente podia relacionar esses temas (Entrevista Rafael, grifo nosso).

A delimitação da turma estabelecida pelo licenciando foi de acordo com os conteúdos delimitados nos documentos oficiais de educação (não mencionado qual, em específico). Ele nos apresenta que a escolha da turma de primeiro ano do ensino médio se deu por conta de os conteúdos de energia serem um dos estruturantes do currículo da disciplina de Física neste nível de ensino.

Consideramos que esta proposta de ensino CTS de Rafael apresenta elementos semelhantes ao encontrados nas práticas T1, T7 e D3 (Capítulo 5) como o desenvolvimento de debate e de situações problematizadoras com enfoque nos impactos positivos ou negativos do desenvolvimento da CT. Interpretamos então que se apresenta como uma Cultura de Participação para Avaliação de Impactos Socioambientais, pois as discussões realizadas em sala são pautadas no impacto ambiental da geração de energia. Destacamos ainda a ausência de discussões e impactos sociais e econômicos que este tema apresenta. Como apresentado por Rosa (2019), entendemos que práticas educativas pautadas nestes ideais, ou seja, em que o conteúdo científico tem maior destaque, e as relações CTS passam a ter um papel de contextualização ou de interesse para o aluno, se aproximam de um viés de manutenção, que por sua vez se relaciona com concepções de práticas desenvolvidas por professores no modelo de profissional técnico (como apresentada no capítulo 3).

Chamamos atenção também para a presença de uma avaliação formal/tradicional em que nos parece importante a percepção da compreensão dos alunos sobre os cálculos matemáticos que envolvem este conteúdo físico, esta preocupação do licenciando reforça o sentido de matematização do ensino de Física apresentado por Vital e Guerra (2018). Destacamos que estas avaliações são importantes para o processo formativo dos estudantes e que o licenciando apresenta propostas que vislumbram o despertar de um novo modelo de desenvolvimento, afastando-se de discursos tecnocráticos.

As relações com o modelo de profissional técnico podem ser percebidas em outros momentos da entrevista, em que Rafael estabelece relações com a contextualização do ensino de física, preocupação com uma formação que favoreça um melhor desempenho dos alunos em avaliações externas como vestibulares reforçam a preocupação com o currículo pré-determinado associado ao ensino de

física. Dessa forma analisamos que Rafael se aproxima de um profissional técnico por conta das influências da cultura do ensino de física e cultura escolar.

Rafael descreve durante a entrevista que o contato com os referenciais da Educação CTS o fizeram pensar em discuti-los no seu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), que consiste na elaboração de uma proposta de ensino para o ensino de Astronomia, utilizando uma técnica experimental muito usada nos laboratórios, com a qual ele teve contato durante a Iniciação Científica. De acordo com Rafael, o objetivo é levar esta técnica para que o aluno possa perceber os avanços da ciência e como eles acontecem. Pensando nisso perguntamos a ele qual acredita ser a importância de levar discussões como estas, relacionadas a sociedade, para a escola.

(...) assim pra mim a educação tem uma relação muito direta com a sociedade, então pra mim existem alguns parâmetros que são a base da sociedade, na minha cabeça que são por exemplo a pessoa **conseguir aprender sobre as coisas, uma pessoa conseguir ter alimentação básica e saúde básica**. E pra mim quando você está, por exemplo, falando de Física dentro de uma sociedade, você tem que incluir um conceito social, senão não faz sentido né, a gente usa a Física o tempo todo pra tentar trazer uma **devolutiva para sociedade** né, você... tipo ninguém chega e fala tipo 'ah, vou aprender Física só pra saber como tal coisa funciona, ah como que eu posso usar isso' (...) então pra mim a relação da Física com a sociedade é algo natural dela sabe. Então para mim a importância de você ter que relacionar a Física com a sociedade é justamente isso é o que a **gente já vem fazendo há muito tempo** né então para mim é meio que uma coisa intrínseca das duas (Entrevista Rafael, grifo nosso).

Rafael apresenta argumentos que se relacionam com preocupações sociais e como estas se relacionam com o desenvolvimento da CT, e busca maneiras de estabelecer estes questionamentos em sua proposta de ensino. Analisamos que a ideia de devolutiva para a sociedade, dentro do contexto exposto pelo licenciando, se aproxima dos elementos valor e conhecimento presentes na Cultura de Participação situacional, que sintetizam a visão de que os produtos da CT podem ser aplicados em diferentes contextos socioeconômicos e, por esta razão, a ciência merece reconhecimento social, o que entendemos, ser associado com a devolutiva para a sociedade. Além disso acreditamos que quando Rafael se refere “ao que a gente já vem fazendo faz tempo” reforça essa mesma ideia. Perguntamos porque Rafael acredita que a escola é o espaço para isso, a fim de buscarmos maiores compreensões e elementos sobre as relações sociais apresentadas por ele:

Bom tem vários **conteúdos que a gente aprende** né quando a gente é pequeno então a Física é mais um deles né e a escola é um ambiente que geralmente fomenta esses conteúdos para gente, então seja da Física seja

matemática, qualquer coisa tipo que a gente vai aprender a gente sempre vê isso na escola nos anos primários para **formar um cidadão**. Então a Física para mim, e assim como para todas as outras áreas, eu diria que a gente vê isso na escola para ter uma **relação entre a sociedade e todas as disciplinas e o que dá sentido** a elas também, que não tem fundamentação nenhuma assim para você **usar na tua vida ou para você formar um ser crítico** né não tem porque tá ali. Então para mim a escola é o espaço necessário para fazer com que o aluno se desenvolva com pessoa em todas as áreas né, por mais que depois a gente **vai escolher uma área específica** para se graduar ou não né você também pode se formar em várias áreas (Entrevista Rafael, grifo nosso).

Apesar de apresentar elementos em sua fala que são potencialmente críticos e relacionados a uma formação pautada nesses ideais, podemos perceber a presença de diversos sentidos relacionados ao ensino de Física, como a instrumentalização, ser indispensável para seguir determinadas áreas profissionais e “dar sentido” aos conteúdos e disciplinas auxiliando na formação de um cidadão (PEREIRA, 2020). Essas ideias e a constante presença destes sentidos, dá indícios que Rafael flutua entre as Perspectivas Socioeducacionais de manutenção e questionamento ao propor as atividades. Como apresentado anteriormente por Rafael, a maior dificuldade encontrada foi a escolha do conteúdo científico. Perguntamos a ele como foi a escolha do tema no contexto da disciplina, visto que não havia uma escola específica na qual eles implementaram a atividade. De acordo com ele, a escolha do tema energia se deu por “parecer mais claro de fazer a relação” visto que contém uma relação direta com o meio ambiente. Esta relação com os impactos ambientais apresenta um potencial para uma atividade dentro da perspectiva de questionamento.

Dando prosseguimento a entrevista buscando as possíveis compreensões de Rafael sobre a tríade CTS perguntamos “quais foram as relações CTS que vocês estabeleceram na sua SD?”

ficou uma coisa assim dividir em três partes: na primeira a Física que a gente queria passar, aí a gente entrou no quesito ambiental com relação a transformação de energia e daí a gente foi para o quesito social de aplicação direta disso, mesmo que quesito ambiental também então já estivesse totalmente na social. Se tivesse totalmente ligado, mas ficou assim meio que os três passos aí a gente lembra que nas aulas a gente tentou fazer isso também então **ligar as três coisas** (...) Então acho que foi mais ou menos dessa relação assim pensando no das três coisas e como a gente foi andando a relação entre elas (Entrevista Rafael, grifo nosso).

Esta fala nos remete a uma possível fragmentação da tríade CTS, como se estes elementos fossem independentes entre si e, na organização da SD, fosse preciso definir um canal condutor que ligue estas três coisas. Acreditamos que isso

colabora com a utilização do Ensino CTS como forma de contextualização do conteúdo científico, além da presença do sentido instrumentalizado do ensino de Física. Analisamos que o surgimento do tema (AULER; DALMOLIN; FENALTI, 2009) ocorre a partir do conteúdo e, em seguida, busca-se estabelecer as relações CTS. Os autores citados anteriormente destacam que

Faz-se ressalvas àqueles trabalhos, vinculados ao enfoque CTS, que concebem os temas em função de conteúdos, de um currículo definido a priori, sem a participação do professor. Os temas apenas como fator de motivação, para “dourar a pílula” no processo de “cumprir programas”, de “vencer conteúdos”, Tal compreensão parece estar vinculada a uma vertente do movimento CTS, que utiliza o enfoque CTS apenas como uma nova metodologia para melhorar o ensino de ciência, estando bastante enfraquecida a dimensão da busca da democratização de processos decisórios (AULER; DALMOLIN; FENALTI, 2009, p. 80).

Apesar desta crítica apresentada, a proposta de ensino CTS de Rafael vai para além do estabelecimento de motivação para os alunos, destacamos também a importância que as questões sociais têm na proposta de ensino e como o licenciando busca estabelecer uma relação entre ciência e avaliação/redução dos impactos ambientais.

Perguntamos se ele considera ser possível a implementação desta proposta de ensino CTS no contexto real da sala de aula e com esta pergunta podemos perceber outros elementos importantes relacionados a sua compreensão do trabalho do professor e de possíveis limitantes encontrados na escola.

[...] então parece que quando a prática tem **mais mobilização social** assim você precisa se você **precisa de mais recursos** né então acho que é mais difícil mas não é impossível né, tanto é que eles fizeram (Artigo sobre Arroio Cadena) então eu acho que a prática que a gente fez ela fica **mais simples de aplicar por uma questão de recursos** E por que você consegue fazer isso individual, por mais que uma das coisas que eu falei eu lembro da época que a gente acabou apresentação é que eu poderia ter feito uma coisa mais interdisciplinar né porque é um tema que por exemplo poderia ter ido muito melhor em conjunto com geografia, sociologia e tudo mais, então eu acho que assim ela é fácil de aplicar dá para você **aplicar só numa aula de Física**, por mais que você consiga aplicar em, outras, e só que ao mesmo tempo eu vejo que dava para até melhorar né então assim tem impacto maior social etc. mas aí **precisaria de mais tempo** para pensar (Entrevista Rafael, grifo nosso).

O trabalho ao qual Rafael se refere, foi o artigo indicado para ele durante a disciplina¹². Este foi um dos trabalhos analisados no levantamento bibliográfico desta

¹² CENTA, F. G.; MUENCHEN, C.. O Despertar para uma Cultura de Participação no Trabalho com um Tema Gerador. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 1, p. 263-291, 2016. <http://dx.doi.org/10.5007/1982-5153.2016v9n1p263> Acesso em 06/08/2022

pesquisa (A3, sintetizado no quadro disponível no Apêndice 1), e foi caracterizado dentro da perspectiva socioeducacional de Transformação, pois promoveu atividades e reflexões que proporcionaram uma superação do silêncio dos sujeitos e das decisões tecnocráticas. Destacamos aqui a elaboração e entrega para os governantes locais, de um abaixo assinado feito pelos alunos.

Rafael traz uma fala que se aproxima das preocupações citadas por Isabela, com relação aos recursos físicos e até financeiros da escola, e como a ausência deles impedem ou dificultam a realização de atividades diversificadas, limitando assim a escolha desses licenciandos. Rafael reconhece a complexidade de atividades com uma maior “mobilização social” e como estas precisam de uma colaboração, não apenas de professor e aluno, mas de gestão escolar também. Em outra fala ele descreve que seriam necessárias autorizações de pais, transporte e liberação da escola para realizar uma atividade parecida com a descrita no artigo A3.

(...) os alunos foram até a prefeitura para conversar e tudo mais, mas claramente isso foi uma expedição né do colégio né, essa mobilização dos alunos né, como que foi feito isso. Porque você sabe na prática no colégio não é bem assim, **você não pode pegar os alunos e levar de um lugar pro outro**, então você vai precisar de uma **autorização dos pais, você precisa de uma condução** e tudo mais então é uma prática que eu digo recursos no sentido pode ser mesmo recurso financeiro mas também uma questão assim você precisa de uma organização boa **entre a sociedade e os pais dos alunos do colégio os professores** Então é isso demanda mais recurso e então dificulta um pouco mais a prática mas ao mesmo tempo dá um bom resultado né no caso deles por exemplo resultado excelente (Entrevista Rafael, grifo nosso).

Rafael ainda apresenta a importância de se estabelecer uma relação entre escola, comunidade e professores. Forquin (1992) destaca que a escola é um ambiente cercado de disputas e hierarquias que são descritas em função das disciplinas e de como a sociedade enxerga a importância de tais conteúdos, estes elementos influenciam as relações estabelecidas entre os professores, uns com os outros, a comunidade e a direção da escola. Por estas razões essas relações nem sempre se dão de maneira harmoniosa.

Buscando compreender o olhar de Rafael sobre os impactos do ensino CTS na formação dos estudantes perguntamos: “qual você acredita que seria o impacto de uma sequência CTS para os alunos, quais as implicações de levar uma proposta de ensino CTS assim para a sala de aula?”

se você se imaginar como um aluno dessa aula eu acho que é legal porque você parece que foge um pouco daquela sala **de aula clássica** [...] né do quadro giz e o professor falando sobre um tema, tipo o pessoal da **Física sem ter nenhuma aplicação** e tudo mais e fica um conceito meio “aprende o conteúdo vou usar no **vestibular** mas não entendi muito bem” **quando passa um evento desse na minha vida no cotidiano não consigo relacionar** (...) Então eu acho que essa aplicação do conteúdo no cotidiano dele é boa né que ele consegue **compreender o que ele tá vendo**, consegue relacionar (...) (Entrevista Rafael, grifo nosso).

Para Rafael as vantagens de abordar as relações CTS nas aulas de Física estão relacionadas com a superação de alguns de sentidos construídos pelos alunos sobre o ensino de Física, como a superação da falta de relação entre conteúdo e cotidiano, utilização dos conteúdos apenas para o vestibular e uma maior compreensão dos conteúdos.

Até este momento da entrevista pudemos perceber que Rafael apresenta uma apropriação do referencial CTS com relação à interdisciplinaridade. De acordo com ele, essa seria uma alteração que ele gostaria de fazer na SD, trazendo a participação de outros professores e disciplinas. A interdisciplinaridade, como mencionado anteriormente, é um importante pressuposto do referencial CTS. Outra apropriação que Rafael tem e que nos chama atenção em suas falas indica que para ele a tecnologia em meio ao CTS seria um aparato tecnológico que une a ciência e a sociedade

(...) então para mim o inicial é você ter a disciplina que você quer dar, você ter a **sociedade como que o objetivo da onde você quer chegar e tecnologia no meio** de como você vai aplicar, seja essa tecnologia no **sentido de tecnologia mesmo** de sei lá um **objeto tecnológico** ou tecnologia no sentido de uma coisa da fala, uma coisa um recurso né, não necessariamente seja um slide ou uma coisa assim (...)

Eu gosto dessa ligação entre sociedade e a Física, mas daí eventualmente essa coisa vai se tornando uma prática meio CTS né que geralmente acaba usando **recursos tecnológicos** e tudo mais, mas eu acho que o que é legal da prática CTS é esse dado sentido (Entrevista Rafael, grifo nosso).

Podemos perceber que para ele as relações CTS se dão de maneira a ser utilizado um aparato tecnológico como meio de ligação entre a sociedade e a ciência. Não fica totalmente explícito qual a apropriação de tecnologia deste licenciando, porém em alguns momentos ele utiliza o termo “aparato tecnológico” e a utilização destes durante a aula, como os slides por exemplo. Destacamos que este é um pressuposto da educação CTS associado a uma compreensão sobre o desenvolvimento da CT com ausência de criticidade, ou seja, é visto como um

instrumento que não possui relação com a sociedade, ou ainda sem avaliação de impactos positivos ou negativos (STRIEDER, 2012), e o termo tecnologia neste referencial não se refere a utilização deste em sala como forma de contextualização e relação entre os demais elementos da tríade.

Apesar da forte presença de elementos associados ao modelo de profissional técnico, Rafael apresenta ao longo da entrevista falas que o aproximam de um profissional reflexivo, principalmente nos questionamentos relacionados ao papel da escola, do ensino de física e do professor. Entendemos que nestas perguntas o licenciando apresenta elementos de uma postura mais reflexiva em que se estabelece uma relação entre professor e aluno de mediação, a preocupação de que o aluno se estabeleça como membro atuante na sociedade e entenda seu lugar de fala e de agir, além da inquietação de buscar diferentes meios de apresentar os conteúdos científicos, a fim de promover uma maior aproximação dos alunos com os conhecimentos científicos apresentados.

Concluimos que Rafael apresenta características de dois modelos de professores: técnico e reflexivo. Quando as perguntas são associadas a elementos reais do ensino de física, como a implementação de uma proposta de ensino ou não, Rafael tende a se aproximar de um modelo técnico, já quando as perguntas são mais gerais, como o papel da escola e do ensino de física, este se aproxima de um modelo de profissional reflexivo. Entendemos que isso ocorre por elementos da Cultura do ensino de física e da formação docente.

6.3 MARCELO

6.3.1 *A opção pela Licenciatura em Física, Concepções de Escola, Docência e Ensino de Física*

Inicialmente, pedimos que o licenciando descrevesse um pouco a realidade da cidade onde ele reside no interior do estado, visto que esta apresenta grande relevância para ele ao longo da sua proposta de ensino e da entrevista. Ele colocou que majoritariamente a fonte de renda da população vem da pesca ou do turismo. Nesta cidade existe apenas uma escola, que se localiza a 300 metros da casa de Marcelo e é a escola na qual ele estudou e se formou na educação básica. Ele possui

uma relação muito próxima com a escola e com a comunidade, pelo fato de residir ali desde sua infância.

Sobre a escolha pela licenciatura, Marcelo relata que sempre gostou de ciências, através de programas de televisão aos quais tinha acesso em sua infância. Sua escolha inicial de um curso superior foi na área de engenharia, porém com este curso seria difícil conseguir trabalho na região onde reside. Por sua vez, a licenciatura em Física oferecia uma possibilidade de trabalho na sua região, além de ter desenvolvido uma aproximação com esta disciplina durante o curso de engenharia.

Com relação a função da escola, Marcelo assim se coloca:

Então eu acredito que o papel principal na escola seria formar os alunos né para **serem parte da nossa sociedade** então daria para eles o conhecimento, daria a eles as lições né de convivência, pois a escola é o primeiro contato que os alunos têm com outras pessoas (...) eu acredito que trazer o aluno essa visão de como se **comportar como cidadão**, o que que um Cidadão precisa ter, não apenas baseado no conhecimento para ele, também é importante trazer conhecimento e até porque você teria outro motivo né que seria **ingressar ele no mercado de trabalho**, mas eu tenho mais uma visão mesmo de trazer ele como cidadão assim mas também eu não sou muito a favor de falar que é para ele arrumar um emprego então eu vou falar aqui que é para trazer ele como parte da sociedade eventualmente para ele vai ingressar no mercado de trabalho com isso mas seria trazer para o aluno esse primeiro contato com a sua comunidade (Entrevista Marcelo, grifo nosso).

Mesmo não concordando com a ideia de que a escola promove a inserção do aluno no mercado de trabalho, apresenta essa como sendo uma possível função da escola. Santos e Machado (2021) apresentam um levantamento realizado com base na LDB ao longo dos anos sobre a função da escola, e destacam que, predominantemente, a escola tem o objetivo de satisfazer os ideais do modelo capitalista, ou seja, manter o sistema da maneira como ele é

Nesse caso, a escola *do* Estado capitalista não pode ser diferente de uma *escola capitalista*. Por isso, aquela incorpora, em sua realidade, características básicas do sistema que historicamente a propôs, o que implica dizer que não somente a sua manutenção depende do *poder público-capitalista como Estado*, mas que a sua lógica escolar de funcionamento deve incutir sintomática similar à do emprego, meritocrática e competitivista, a qual é transformada em 'metodologias', que englobam comparação de rendimento entre estudantes; 'fichamento' de alunos; punição e promoção; preterição de discentes 'fracos' ou 'acima da média'; tudo isso com o intuito de atingir uma padronização *nos modos de produção escolar* para o mercado (SANTOS; MACHADO, 2021, p. 794, grifo do autor).

Estas questões acabam por corroborar com a construção que fazemos sobre o papel da escola, e isso pode ser percebido no posicionamento do licenciando. Como

o Brasil é um país capitalista, é comum que a escola propague a ideia de formar mão de obra para suprir as necessidades da burguesia. Enguita (1989) destaca que a escola é um espaço de contradições, conflitos e distorções definidos pelas suas funções sociais. Mesmo o licenciado refletindo criticamente sobre o papel da escola para a formação do mercado de trabalho, ele ainda acaba apresentando este como sendo um fim indissociável da educação, o que interpretamos ocorrer devido a cultura escolar e a presença deste objetivo nos documentos oficiais da educação.

Sobre o papel da disciplina e do professor de podemos perceber na fala de Marcelo a presença de elementos relacionados ao sentido instrumental do ensino de Física:

O papel da Física eu acredito que seria ampliar né o conhecimento dos alunos então trazer para ele é um conhecimento, não apenas um conhecimento geral, mas um conhecimento crítico sobre os **fenômenos que acontecem a sua volta** os que ele vê na televisão os fenômenos imagino até os que acontecem dentro do celular dele então é expandir o seu conhecimento relacionado à fenômenos (...) Então e o professor o papel dele seria basicamente ser o guia do aluno na descoberta sobre como **funcionam esses fenômenos** então o professor ele não pensar assim que o professor é o cara que tá ali que tem o conhecimento que vai passar tudo para o aluno, acredito que o aluno ele simplesmente já tem tudo mais ou menos ali pensado na cabeça dele e a gente só precisa achar um jeito assim um método para trazer aquilo ali para fora (Entrevista Marcelo, grifo nosso).

O papel do professor assume um caráter de menor destaque neste processo, de acordo com Marcelo, sendo o responsável por guiar o aluno em sua busca por conhecimento e compreensão de situações e fenômenos de seu cotidiano. A Física, por outro lado, assume o papel de explicar como as coisas funcionam/acontecem, um elemento que, interpretamos, dá indícios de uma visão instrumental do ensino de Física. Sobre sua visão de atuação docente, Marcelo traz falas que nos remetem a uma horizontalidade entre professor e aluno, potencializada pela relação que este tem com a comunidade.

6.3.2 *Experiências docentes*

Ao longo da entrevista Marcelo não apresenta nenhuma fala que remete ao contexto real do trabalho docente, visto que não possuía, até o momento, nenhuma experiência neste contexto. Durante a graduação participou de um programa de monitoria, por dois anos, de uma disciplina de Física experimental, atividade que

consiste em auxiliar os alunos da disciplina com a execução dos experimentos e compreensão dos conceitos relacionados.

6.3.3 *A Proposta de Ensino e as aproximações de Marcelo com a Educação CTS*

Quando questionado sobre os possíveis desafios que poderia encontrar na realidade escolar para a implementação da proposta de ensino CTS, Marcelo destaca o escasso tempo para planejamento de aulas de que o professor dispõe na escola, além de possíveis materiais necessários, que a escola não oferece.

eu acredito que felizmente né a gente como professor temos a nossa **autonomia quanto a que vamos ensinar**, então graças a isso dá para trazer uma proposta facilmente né agora teria outros problemas né então **recursos da escola** eu não acredito que eu teria muitos recursos disponíveis aqui na minha escola então isso daí Seria um grande limitador do que eu poderia fazer principalmente se eu fosse dar uma aula de Física experimental seria muito difícil conseguir alguma coisa aqui, uma rampinha com uma bolinha eu acho que não tem aqui não tem como trabalhar isso. Agora com relação à proposta envolvendo a comunidade né assim em relação a sociedade eu acho que seria um pouco mais fáceis né pois eu não preciso de equipamentos assim ela só preciso ter uma **boa vontade dos alunos** né então os meus problemas que eu acho que seria ajeitar o tempo(...) Então acho que os maiores problemas seriam esses mesmos trazer encaixar o tempo e eu também acredito que se bem que eu não sei se teve alguma resistência quanto os pais em fazer algum tipo de atividade como essa Mas eu vi que não porque hoje em dia os pais dos alunos estão pensando só em basicamente eles não **são muito críticos com o que que o seu filho tá aprendendo**, pelo menos não aqui né aqui os pais sempre estão graças a Deus filho tá lá na escola e não tá incomodando eles (Entrevista Marcelo, grifo nosso).

O termo “autonomia” que Marcelo traz não é referente às ideias de Contreras (2012), porém podemos compreender pela sua fala que se trata da ideia de que o professor tem liberdade para escolher e construir o seu currículo, quais conteúdos que irá trabalhar em sala. Essa ideia se aproxima da autonomia de decisões profissionais e responsabilidade social defendida pelo autor.

O licenciando destaca também que podem haver limitantes físicos ao seu trabalho na escola, como a ausência de materiais experimentais para aulas práticas, e que aulas que dependam apenas da relação com a comunidade podem ser mais acessíveis e facilmente aceitas e implementadas nesta realidade: “[...] então isso seria um grande limitador do que eu poderia fazer, principalmente se eu fosse dar aula de Física experimental” (Entrevista Marcelo).

Quando perguntamos sobre como foi esse primeiro contato dele com o referencial CTS (sabíamos que o primeiro contato dele fora no contexto da disciplina, através do questionário inicial) ele nos apresenta que acreditava que a única relação que poderia existir entre Ciência, Tecnologia e sociedade seria relacionada a economia “a sociedade investe em ciência para que ela traga mais tecnologia” (Entrevista Marcelo). Acreditamos então que o contexto de discussão da disciplina pode ter promovido uma mudança com relação a essa concepção, pois ele começa a perceber que essas relações são mais complexas e, de acordo com ele, abriu sua mente para as possibilidades de relações entre a tríade

(...) mas realmente ele é bem difícil (o CTS) né de você trazer sim para o para sua aula, pois **cada comunidade tem a sua realidade** então existe assim uma proposta CTS (para cada uma), mas encontrar ela eu acho que é um pouco mais difícil na minha opinião. O mais complicado seria você **trazer a Física**, essa proposta, por exemplo, da minha eu tive que colocar a Física meio que num **pedaço dela** lá, mas a maior parte da discussão mesmo tá envolvendo a parte de impactos ambientais, então basicamente 60% da minha proposta era discussão sobre os impactos ambientais não era necessariamente a discussão sobre a Física envolvida no projeto e tal (...) (Entrevista Marcelo, grifo nosso).

O licenciando apresenta que “cada comunidade tem sua realidade” o que indica um posicionamento reflexivo sobre a prática educativa e a singularidade de relações que são possíveis serem realizadas no contexto educativo. Como problemática à implementação do referencial CTS Marcelo traz a dificuldade de relacionar a Física, em sua proposta de ensino CTS ele coloca que a maior parte das discussões foram relacionadas a questões ambientais e não aos conteúdos de Física. Mas porque isso é uma problemática para ele? Acreditamos que este olhar se relaciona com os sentidos do ensino de Física. Em sua proposta de ensino CTS não pudemos perceber a presença de aulas destinadas à resolução de problemas matemáticos, por exemplo, um dos sentidos construídos sobre a Física, ou o olhar instrumental da Física, dentre outros sentidos da disciplina. Em outro momento da entrevista podemos perceber outra fala que corrobora com a nossa consideração sobre a matematização. Marcelo destaca que pensou em criar situações problemas envolvendo a problemática entre velocidade e a situação das estradas para “abordar um pouco mais a Física envolvida” (Entrevista Marcelo).

A proposta de ensino de Marcelo recebe como título “Sem buracos, sem problemas? Reflexões dos impactos de uma obra de pavimentação” e foi desenvolvida no contexto da região na qual o licenciando reside, cidade litorânea do Paraná.

Marcelo coloca como sendo o objetivo central da proposta a discussão, com os alunos da região, de como uma obra de pavimentação pode transformar a realidade local, seus hábitos e costumes.

Perguntamos a ele como foi a escolha desse tema

Então essa temática da pavimentação quando a professora falou que a gente tinha que pensar em uma proposta CTS para fazer a atividade ela já me veio na **cabeça de primeira** assim, porque é uma questão que nós estamos lidando aqui há décadas né (...) é uma grande discussão **aqui na comunidade**, outra coisa que eu queria saber, que é uma coisa que eu mesmo queria saber, sobre **a opinião que a comunidade** tem com essa com essa temática: será que seriam todos a favor de construir, de pavimentar a estrada ou não? (...) além de eu achar que seria uma boa ideia (a temática) porque eu estou imerso na comunidade, então eu conseguiria falar bem sobre as questões abordadas né na questão CTS e também eu tenho essa dúvida sobre qual seria a opinião da minha comunidade sobre a construção da estrada ou não. **Meu único problema foi trazer a Física** né que a proposta eu quase abandonei essa proposta um tempo porque não estava conseguindo trazer a Física para ela (...) (Entrevista Marcelo, grifo nosso).

Essa facilidade com a escolha do tema local só foi possível por se tratar de uma comunidade com a qual o licenciando já tinha uma proximidade, porém destacamos que o tema surge de uma curiosidade de Marcelo com a opinião da população sobre a obra, não há uma busca para saber se não haveriam outros temas emergentes na região. É claro que esta é uma proposta de ensino que se aproxima de uma temática freireana, porém sem apresentar esta construção da temática junto à comunidade não podemos concluir que é pautada nos referenciais de Freire, mesmo ele sendo membro desta comunidade.

Neste trecho podemos perceber novamente uma preocupação do licenciando com a comunidade, buscando estabelecer uma relação de maior proximidade entre conteúdos e comunidade. Além de apresentar a preocupação com a ausência de Física, a seu ver, na proposta de ensino. Pode ser advindo à forma como se organiza o currículo da formação inicial, caracterizado pela individualização das disciplinas, sendo algumas destinadas ao ensino apenas da Física pura e outras às relações destas com a sociedade (BELANÇON, 2017).

Ao longo das 18 aulas de 50 minutos destinadas às atividades, são descritas a utilização de diferentes recursos como simuladores, discussões, apresentações dos alunos, leitura de textos, elaboração de roteiro de entrevista e a realização da entrevista com moradores.

Quadro 8: Síntese das atividades e objetivos desenvolvidos na SD

Semana	Conteúdos, técnicas aplicadas e atividades	Objetivos principais
1	Cinemática aplicada ao cotidiano do aluno; Apresentação de um recurso dos mapas digitais; 1ª questão norteadora da proposta	Mostrar ao aluno como a Física e a tecnologia se aplica em conjunto e iniciar as discussões da proposta didática
2	Projeção de cinemática aplicada ao cotidiano do aluno na perspectiva de uma pavimentação; 2ª questão norteadora da proposta	Projetar uma das mudanças ao seu cotidiano que se teria ao realizar a obra e apresentar a problematização principal da proposta didática buscando um olhar crítico dos problemas e benefícios vistos na perspectiva do aluno.
3	Ilha de calor, radiação térmica e introdução a energia do fóton; Simulador de radiação de corpo negro	Introduzir conceitos básicos de radiação térmica a partir de um impacto negativo da obra e apresentar um recurso computacional interativo
4	Revisão bibliográfica dos impactos negativos e positivos da obra	Apresentar a primeira parte do referencial para auxiliar na aquisição do conhecimento e discussões
5	Apresentações em grupo, impactos positivos e negativos da obra (atividade 1); Revisão bibliográfica, equilíbrio dos impactos a responsabilidade dos moradores; Criação do questionário para aplicação local	Avaliar o conhecimento adquirido pelos grupos separadamente, iniciar uma discussão coletiva com a segunda parte do referencial bibliográfico e aplicar os conhecimentos referente a problematização
6	Apresentação dos resultados da entrevista e relato da experiência (atividade 2); Projeção dos dados obtidos na entrevista; Posicionamento escrito dos alunos com a justificativa de sua escolha (atividade 3); Comparação do posicionamento da sala e da comunidade entrevistada.	Avaliar a aquisição e compartilhamento de experiências dos alunos ao se discutir o tema na comunidade, observar se o seu posicionamento quanto a proposta está claro a sua importância e representatividade na comunidade

Fonte: Adaptado da proposta de Marcelo, 2021

Marcelo destaca que “ao final desta atividade se espera despertar o senso crítico do aluno tornando-o capaz de expor suas ideologias de forma clara e baseadas em referenciais sólidos” (Proposta, MARCELO). Para isso, ao longo das aulas ele propõe a disponibilização e apresentação aos alunos de diferentes formas de busca de informações, principalmente a aproximação dos alunos com artigos durante as

aulas da semana 4. Para esta leitura Marcelo retirou recortes do artigo¹³ que continham os impactos positivos e negativos da construção de uma estrada.

Podemos perceber que a parte central da atividade é a busca por estabelecer a opinião dos alunos e da comunidade, sobre os impactos da pavimentação e qual seria o posicionamento deles sobre a obra. Para isso, em sua proposta como atividade para os alunos está a construção de um roteiro para entrevistar os moradores, nas aulas da semana 5. Esse roteiro seria elaborado em aula de maneira conjunta com os alunos, o professor então selecionaria 15 perguntas para compor o roteiro final, e as respostas seriam apresentadas na semana seguinte em sala. Destacamos a presença do envolvimento da comunidade, atuação dos estudantes e a relação de horizontalidade entre professor e aluno nestas aulas.

A dinâmica da apresentação da entrevista iniciaria com um breve relato dos alunos sobre a experiência da entrevista, em seguida o professor anotaria em uma tabela do computador (conectado a um projetor) as respostas da opinião dos moradores sobre serem a favor ou contrários a pavimentação das estradas da região. Em seguida seria realizada uma discussão sobre os resultados expostos e os alunos iriam escrever suas opiniões (a favor, contra ou neutro) e comparar o resultado predominante com o da comunidade.

Como forma de avaliação da atividade Marcelo descreve três instrumentos: apresentação em grupo (semana 5), apresentação da entrevista (semana 5) e atividade final de posicionamento sobre a pavimentação (Semana 6). Os critérios de aproveitamento das atividades serão:

A nota da T3 será composta baseando-se em como o aluno conseguiu expor suas ideologias, quais tipos de argumentos e referenciais foram utilizados para embasá-la, se conseguiu passar de forma clara as suas ideias, se obteve um posicionamento concreto quanto a temática e por fim se ele entendeu a importância de estar presente nas decisões da sua comunidade. As atividades T1 e T2 serão avaliadas com relação a dicção, clareza e domínio do conteúdo proposto (Proposta de Ensino Marcelo).

Ao longo da proposta podemos perceber que há, por parte de Marcelo, uma preocupação com a opinião da comunidade sobre a pavimentação ou não da estrada. Para isso ele visa contribuir com a discussão de impactos socioambientais desta obra

¹³ Nacur, E.R; Alves, H.C. Impactos Ambientais decorrentes da construção de estradas e suas consequências na responsabilidade civil. **Revista do mestrado em Direito (RVMD)**, Brasília, V. 9, nº 2, p. 155-180, Jul-Dez, 2015.

na região. Podemos ainda identificar que a temática tem grande importância e destaque nas atividades desenvolvidas e o conteúdo científico está presente, porém com um papel de menor destaque neste cenário. Os processos avaliativos fogem do que normalmente é estabelecido pelos sentidos do ensino de Física ou mesmo pela cultura escolar, sendo avaliadas as falas, argumentos e posicionamento dos alunos.

Estas observações nos levam a concluir que esta proposta de ensino apresenta uma Cultura de Participação para Amenização de Riscos Socioambientais, que se caracteriza por apresentar o desenvolvimento de atividades que promovem uma reflexão sobre os malefícios e benefícios dos produtos da CT, relacionados ao uso dados a estes produtos assim como os trabalhos T1, T7 e D3 (capítulo 5), apresentam atividades nas quais os alunos promovem uma aproximação com as relações de utilização dos produtos da CT e seus aspectos positivos e negativos através de debates, atividades de construção, pesquisa ou entrevistas.

Quando perguntado sobre qual acredita ser a importância de levar práticas CTS para a escola Marcelo destaca que:

Seria o basicamente o objetivo da educação CTS né que é trazer o aluno um pouco mais para **dentro da sua comunidade**, para saber quais são as dificuldades dela para ele poder desenvolver um **método de análise de dados**. (...) trazer uma proposta e CTS pro aluno eu vou conseguir tirar ele da zona de conforto então ele vai conseguir sair daquele cubículo dele que a sala de aula aquela carteira dele que está riscada de monte de vez e levar ele para dentro do **da pesquisa** né a gente ia **trazer artigos, a gente ia fazer discussões na sala de aula trazer debates** então trazer esse **senso crítico** do aluno quanto a uma temática e também imergir ele na sua comunidade né porque o aluno ele tem que fazer parte da sua comunidade, têm crianças assim que nem sabe direito quem mora, quem é seu vizinho né que mora perto dele eu acho que seria esse o bom assim de trazer uma proposta, imergir o aluno na sociedade para ele ir lá verificar a opinião dos conhecidos dele conhecer novas pessoas eu acho que você ia ajudar muito assim na **formação do aluno como cidadão** (Entrevista Marcelo, grifo nosso).

Além dos elementos que indicam a busca por uma formação crítica dos alunos e um distanciamento dos sentidos construídos sobre o ensino de Física, aproximação com a leitura de artigos, debates, proximidade com a comunidade e pesquisa, podemos perceber algumas apropriações de Marcelo acerca do referencial CTS como a abrangência de temas próximos à realidade do estudante e a busca de uma formação cidadã. Demais apropriações podem ser observadas nas relações CTS estabelecidas por ele na proposta de ensino:

Na questão de sociedade né bem simples, pois eu queria saber quais seriam os impactos sociais da pavimentação, então ela iria melhorar a cidade, iria

piorar a cidade, iria aumentar os preços da passagem de ônibus, diminuir então esses tipos **de impactos sociais econômicos**. Na tecnologia e na ciência aí se ficou alguma coisa um pouco mais complicada (...) Então eu não sei como que eu abordei esses dois temas na minha proposta, pois por exemplo lá na da energia nuclear (artigo¹⁴ lido para o seminário) eles conseguiram **abordar a tecnologia** envolvida na produção de energia né então nos processos lá da energia nuclear processos de transformam a fusão lá e energia para depois movimentar a turbina e tal agora na construção da estrada eu não sei se eu se eu conseguiria discutir alguma coisa como a “Então vai vir um rolo compressor ali de tantos quilos e vai deixar o asfalto liso” Então foi uma proposta assim que eu trouxe só que eu não **conseguiria dizer onde tá a cada aspecto do CTS dentro dela** (Entrevista Marcelo, grifo nosso).

Pela colocação apresentada pelo licenciando com relação ao artigo lido interpretamos que a tecnologia parece ser entendida como a compreensão de um aparato tecnológico e sua relação com a Física, esta é uma das apropriações do CTS que podemos perceber neste trecho. Interpretamos que a abordagem do desenvolvimento da CT se relaciona com o parâmetro (1D) descrito por Strieder (2012) no qual há uma compreensão do desenvolvimento da ciência como sendo linear e livre de influências sociais, políticas e/ou econômicas, sendo o nível que corresponde a uma ausência de criticidade em discussões desta natureza. As relações sociais ficaram restritas aos impactos econômicos e ambientais da obra de pavimentação. Destacamos a fala final de Marcelo na qual ele não consegue separar os elementos CTS de sua proposta de ensino, acreditamos este ser um ponto positivo, visto que o referencial visa a articulação destes três elementos, porém não como individuais entre si, mas sim coexistindo.

Durante a entrevista Marcelo cita outras temáticas que poderia trabalhar na escola, visto que sua intenção após terminar a graduação é voltar para a cidade natal e atuar como professor naquele contexto. Todos os temas apresentam uma forte relação com a comunidade, como a influência das marés, que tem implicações na pesca (atividade majoritária como fonte de renda na região), traz a interdisciplinaridade com a disciplina de Química, pensando em uma proposta que visa o estudo da acidez do solo e sua relação com a plantação de mandioca. Percebemos então a presença de outro pressuposto da educação CTS, a interdisciplinaridade.

¹⁴ PANIAGUA, S. K. A; SILVAS, A. P. R. E MACHADO, M. A. D. Energia Nuclear no Ensino Médio: desenvolvendo atividades didáticas com enfoque CTSA - uma possibilidade para a formação da cidadania. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação, Atas do IX ENPEC, Águas de Lindóia, SP, 2013.

Destacamos que Marcelo apresenta uma aproximação com profissional técnico em alguns momentos da entrevista, em geral relacionados com elementos da cultura do ensino de Física como a matematização. Entendemos que isso ocorre pela forma como se estabelece o currículo da formação inicial e com a organização do currículo básico, estipulado de acordo com a cultura escolar (BELANÇON, 2017; FORQUIN, 1992).

Tanto a proposta de ensino de Marcelo quando na entrevista, o licenciando apresenta uma aproximação com um viés mais crítico. Sua proposta de ensino CTS procura ir para além do contexto restrito da sala de aula, buscando promover uma interação entre comunidade e escola promovendo assim uma reflexão sobre o papel do desenvolvimento da CT e suas implicações socioambientais no contexto da escola. Ao longo da entrevista o licenciando apresenta traços dos modelos de especialista técnico, profissional reflexivo e ainda, intelectual crítico.

Apresenta elementos relacionados com os possíveis limitantes reais da escola, mas não vinculados a uma experiência anterior. Acreditamos que essa visão seja devido a relatos de outros estudantes ou experiências dele como aluno. Além do mais, o licenciando nos traz que uma das dificuldades na proposta de ensino CTS foi a articulação entre Física e o conteúdo, evidenciando que para ele faltou Física na proposta. Acreditamos que esta visão se relaciona com as críticas de Belançon (2017), de que os cursos de Física se estruturam de maneira fragmentada o que acaba por dificultar o estabelecimento de relações entre conteúdo e as questões socioambientais, além dos sentidos de matematização e instrumentalização construídos sobre o ensino de Física.

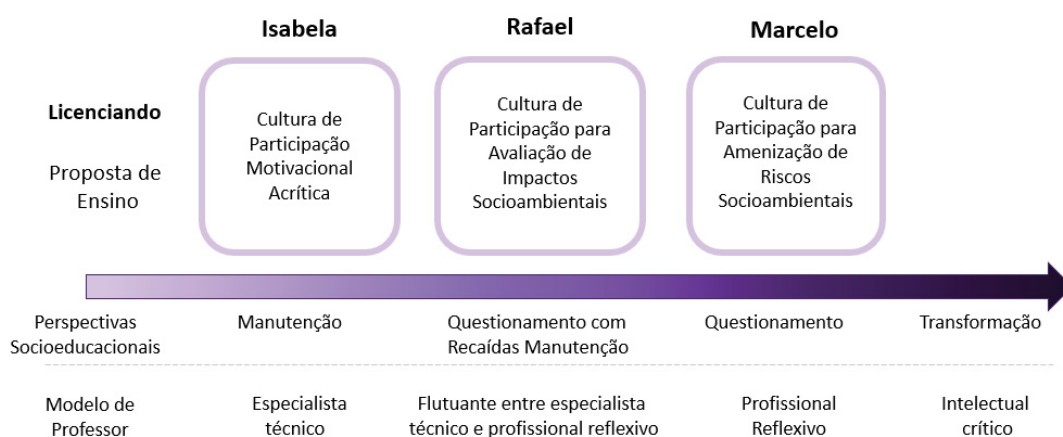
7 RELAÇÕES COM A AUTONOMIA DOCENTE

Nesta seção vamos apresentar uma sistematização das análises descritas anteriormente e articular com a autonomia docente de Contreras (2012). Vamos apresentar as aproximações dos alunos com os modelos de professores e as perspectivas socioeducacionais, além de apresentar sínteses sobre as propostas de ensino, dos pressupostos CTS, elementos da cultura escolar e do ensino de Física e os níveis de compreensão sobre o desenvolvimento tecnológico, papel da escola e do professor apresentados pelos alunos e como interpretamos que estes elementos se relacionam com a construção da autonomia docente desses licenciandos.

Dentre as propostas de ensino analisadas, podemos perceber uma predominância de propostas de ensino que promovem um questionamento do desenvolvimento da CT, porém com recaídas para os discursos tecnocráticos, ou seja, uma visão ainda associada à linearidade da CT. Na figura 8 apresentamos um esquema que sintetiza o nível de criticidade das propostas de ensino, de acordo com a cultura de participação predominante fomentada em cada uma. Na parte inferior apresentamos as Perspectivas Socioeducacionais e os modelos de profissionalidade que entendemos se relacionarem por apresentarem criticidades semelhantes. Na parte superior alocamos as propostas de ensino CTS na região correspondente. O índice de criticidade cresce da esquerda para a direita,

Destacamos que essa classificação não se faz de maneira rígida, mas sim fluida e flexível, sendo uma perspectiva predominante, pois as propostas de ensino apresentam em seu desenvolver elementos que as aproximam de todos os níveis.

Figura 8: Esquema de sintetização das Culturas de Participação articuladas nas propostas de ensino CTS dos licenciandos



Fonte: A autora, 2023

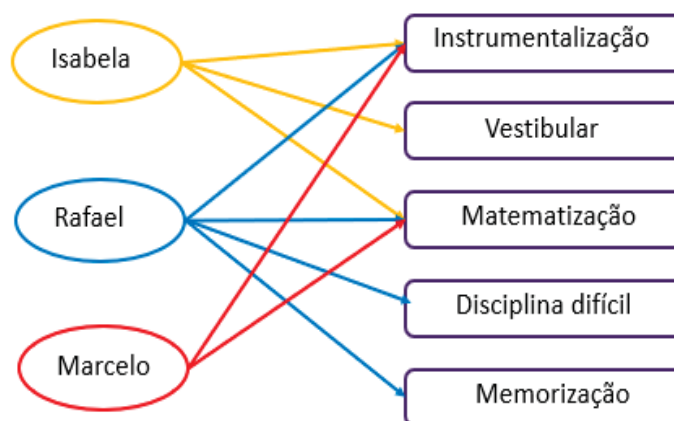
Ao longo da proposta de ensino CTS todos os licenciandos realizam diversas atividades, cada uma delas com suas especificidades e se aproximando de elementos distintos com relação ao fomento de uma Cultura de Participação Social. No caso de Isabela a proposta de ensino CTS se aproxima de um profissional técnico, pois predominam a visão linear e cientificista da ciência, de forma que se busca a compreensão de como a ciência acontece (método científico) e entendemos que não ocorrem discussões mais amplas sobre o desenvolvimento da CT, havendo um silenciamento dos sujeitos e um endosso da visão salvacionista da ciência.

A proposta de ensino CTS de Rafael apresenta características da Cultura de Participação para Avaliação de Impactos Socioambientais. Interpretamos que as práticas pautadas nestas Culturas apresentam características dos modelos de especialista técnico e profissional reflexivo, pois esta Cultura de Participação sintetizada por Rosa (2019) se articula com uma perspectiva socioeducacional de questionamento, com recaídas para manutenção. Rafael ao longo de sua proposta de ensino, que tinha a temática de geração de energia e a observação dos impactos ambientais causados por elas, supera a visão salvacionista da ciência promovendo uma reflexão sobre os produtos da CT. Apesar destes elementos, associamos que ele se aproxima de um profissional técnico pela ausência de discussões mais amplas envolvendo questões sociais e econômicas, além do destaque que o modelo tradicional de ensino tem em sua proposta de ensino, com a realização de exercícios matemáticos e de uma avaliação mais próxima dos modelos tradicionais, dando maior ênfase nos conceitos físicos trabalhados e compreensões dos alunos sobre o debate.

Dentre os licenciandos analisados, Marcelo é o único que apresenta uma proposta de ensino CTS em um viés mais crítico, sendo sua proposta de ensino pautada pela promoção de uma Cultura de Participação para Amenização de Riscos Socioambientais, ou seja, além de buscar compreender esses riscos, pretende desenvolver nos alunos a busca de meios para minimizá-los. Portanto, a proposta de ensino CTS apresenta como perspectiva dominante o questionamento e o aproxima de um modelo de profissional reflexivo. Analisamos que as atividades propostas buscam promover uma aproximação entre escola e comunidade, por se tratar de um tema local, além de promover a busca de informações pelos alunos junto à comunidade.

Ao longo das análises, tanto das propostas de ensino CTS quanto da entrevista, os licenciados(as) apresentam alguns sentidos construídos sobre o ensino de Física. Na figura 9 sintetizamos os sentidos apresentados por cada licenciando, em formato de organograma para entendermos quais as articulações feitas por eles.

Figura 9: Esquema de sintetização dos elementos da Cultura do ensino de Física apresentadas pelos licenciandos



Fonte: A autora, 2023

Podemos perceber que os sentidos de matematização e instrumentalização são comuns para todos os licenciandos(as). Sustentamos que esses elementos aproximam as propostas de ensino pautadas em CTS de uma Perspectiva Socioeducacional de Manutenção, pois promovem um silenciamento dos sujeitos e um endosso à visão de neutralidade e até salvacionista da CT. Quando o ensino passa a ser voltado para a resolução de problemas matemáticos e aplicação de fórmulas, deixa-se de realizar discussões mais amplas sobre o desenvolvimento da CT. A visão Instrumentalista pode ser compreendida como o sentido de motivação, ou seja, buscar relações entre conteúdos e cotidiano com a intenção de motivar os alunos a compreender um acontecimento ou produtos da CT que ele possui ou conhece.

Apenas Isabela apresenta o sentido do ensino de Física associado à preparação para o vestibular. Rafael é o único a apresentar os sentidos de que a Física é uma matéria de difícil compreensão e da importância da memorização associada a seu aprendizado. Acreditamos que isso indica uma mudança na compreensão do ensino de Física, que pode indicar uma possível aproximação destes licenciandos com modelos mais críticos, pois analisamos que a baixa incidência

desses elementos nas falas deles indica uma superação desses sentidos associados ao ensino de Física. Destacamos que Forquin (1992) problematiza a organização curricular da escola e a necessidade de que os conteúdos sejam organizados de maneira linear e funcional, além do lugar de importância dada aos exercícios.

Desta necessidade funcional da didatização decorre um certo número de traços morfológicos e estilísticos característicos dos saberes escolares, por exemplo [...] o lugar concedido às questões e aos exercícios tendo uma função de controle ou de reforço, todo esse conjunto de dispositivos e de marcas pelo qual se reconhece um “produto escolar” e que, discerníveis em certas situações de comunicação não escolares, podem denotar a pregnância do “espírito escolar” na cultura de certos indivíduos ou de certos grupos [...] (FORQUIN, 1992, p. 34).

Outro fator que acreditamos estar relacionado com a compreensão dos sentidos de ensino de Física e até mesmo as demais compreensões dos alunos é a formação inicial. Belançon (2017) nos apresenta uma crítica à forma como os currículos são organizados, no curso da Física, de maneira setORIZADA, em que algumas disciplinas são responsáveis por ensinar física e outras para apresentar onde encontramos esses conteúdos no cotidiano, além da forte relação da matematização dessa formação

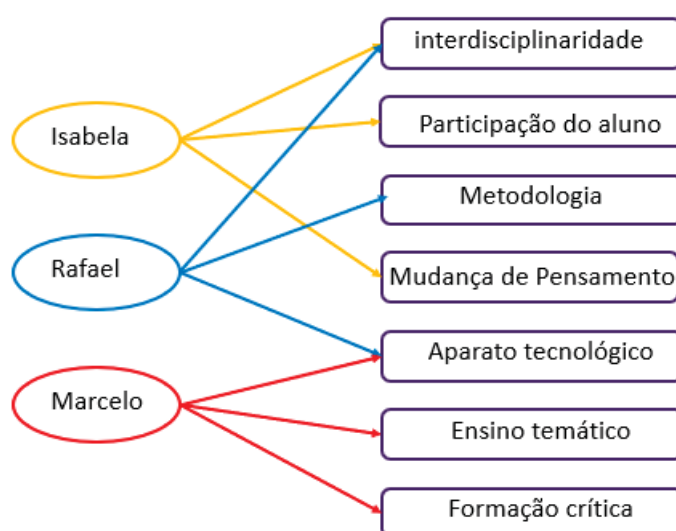
Se a Física é um agente transformador de tantas faces da humanidade, porque o ensino de Física deve ficar restrito às leis e a resolução de exercícios? Ou melhor ainda, as listas de exercícios deveriam ser repletas de cálculos vazios? O aluno defender sua posição a favor ou contra a energia nuclear numa dissertação não é um exercício de Física? (BELANÇON, 2017 p. 2)

Analizamos que esses elementos influenciam a maneira como os licenciados compreendem o que é ensinar e aprender Física, visto que o curso superior é estruturado dessa forma, o que acaba por dificultar que relações mais amplas sejam estabelecidas já que os licenciados também não passaram por esse processo.

Acreditamos que associadas a essas visões de educação e ensino de Física estão relacionadas a compreensão de desenvolvimento tecnológico, pois da maneira como compreendemos esta questão influencia diretamente a maneira como vamos ensiná-la. Todos os licenciandos e licencianda apresentam uma compreensão desse desenvolvimento em um viés menos crítico (1D) o qual se caracteriza pela concepção de compreensão de questões técnicas associadas, ou seja, como se fosse um aparato tecnológico que precisamos entender seu funcionamento.

Durante a entrevista buscamos analisar as compreensões dos alunos acerca do referencial CTS, lembrando que todos eles tiveram o primeiro contato com o referencial no contexto da disciplina de metodologia na qual obtiveram-se os materiais analisados nesta dissertação. Na figura 10 apresentamos um esquema associando os licenciandos aos termos apresentados por eles. Destacamos que nem todos se tratam de pressupostos da educação CTS, mas como foram mencionados pelos licenciandos, os alocamos nesta análise.

Figura 10: Esquema de sintetização dos elementos de compreensões sobre CTS apresentadas pelos licenciandos



Fonte: A autora, 2023

Interdisciplinaridade é o elemento que mais aparece entre os licenciandos, Isabela e Rafael, tanto na entrevista quanto na proposta de ensino, como no caso de Isabela. Seguido de: participação do aluno, aparato tecnológico e ensino temático. Destacamos que aparato tecnológico se refere a compreensão dos licenciandos Rafael e Marcelo acerca do elemento tecnologia da tríade CTS, o que corrobora com a visão menos crítica acerca do desenvolvimento da CT, pois compreender a tecnologia como sendo apenas um produto endossa discursos tecnocráticos, pois anula as relações histórica e social deste desenvolvimento. Destacamos que esta compressão pode ser devido à ausência de discussões mais profundas sobre estas relações durante o contexto da disciplina de Metodologia. Participação do aluno e ensino temático são dois pressupostos importantes da educação CTS, que busca promover, através de relação entre conteúdo e uma temática (global, nacional ou

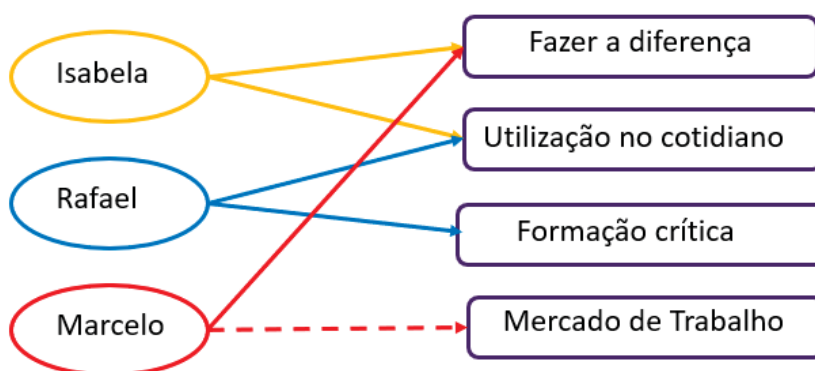
local), a participação dos alunos em tomada de decisões, buscando a superação dos discursos tecnocráticos, da não linearidade da CT em busca de uma transformação social.

Rafael apresenta uma compreensão de que o referencial CTS se configura como uma metodologia de ensino. Entendemos que esta é uma visão com menor profundidade do referencial que se constitui como uma proposta de currículo/educação. Acreditamos que essa compreensão se deve às discussões realizadas no contexto da disciplina, que, por conta das limitações de tempo, não puderam ser aprofundadas.

Em uma primeira análise, há indícios de que Isabela e Marcelo são os únicos que apresentam uma compreensão relacionada ao viés crítico do referencial, porém quando analisamos o contexto das entrevistas, Isabela relaciona a ideia de mudança de pensamento a um entendimento do método científico, associada ainda à ideia de linearidade e salvacionista da ciência. Marcelo, por sua vez, destaca a formação crítica dos estudantes, pressuposto este da educação CTS, que busca essa formação de cidadãos atuantes para a transformação social.

Apresentamos no esquema a seguir (figura 11) as compreensões dos licenciandos(as) acerca da função da escola. A linha pontilhada indica um posicionamento crítico de Marcelo sobre a função da escola.

Figura 11: Esquema de sinterização sobre as compressões da função da escola apresentadas pelos licenciandos



Fonte: A autora, 2023

Isabela apresenta duas concepções sobre o papel da escola: fazer a diferença e a utilização no cotidiano. Analisando o excerto em que a licencianda apresenta estas ideias acreditamos que ambas se referem ao mesmo fim, a contextualização ou

instrumentalização dos conteúdos. Fazer a diferença é associada à ideia de o aluno saber para que estão aprendendo determinado conteúdo, o que se refere a uma instrumentalização do ensino de Física, sentido esse apresentado pela licenciada anteriormente na entrevista. Semelhante à Isabela, Rafael apresenta a concepção de utilização no cotidiano associada ao sentido de instrumentalização, também apresentado pelo licenciando em diversos momentos da conversa.

Rafael também cita a formação crítica como uma das funções da escola. Nos chama atenção que ele não associou essa formação a um dos pressupostos da educação CTS, nos fazendo refletir se isso indicaria que eles não observam o referencial como sendo um caminho para essa formação.

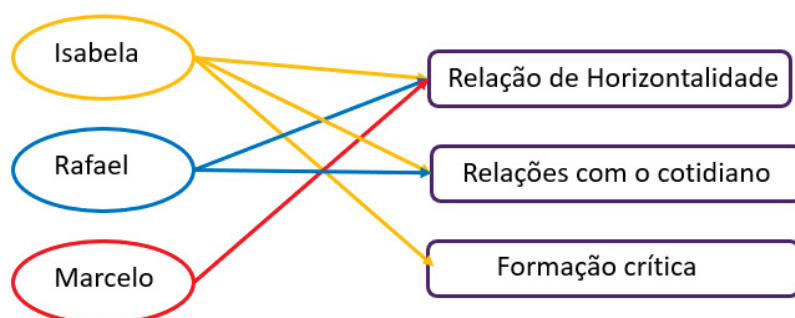
Marcelo apresenta, em um viés de criticidade, que a escola tem a função de formar para o mercado de trabalho, porém como se isso fosse inevitável. Ele também expressa como função da escola, formar cidadãos que “façam parte da sociedade”, e entendemos isso como uma formação para fazer diferença. Por esta razão associamos o licenciando a estas duas ideias no esquema da figura 11. Entendemos que isso se deve a como entendemos a educação e a formação inicial e como ela se relaciona com a política vigente. No nosso caso, o sistema capitalista, o que acaba por levar a escola a um ambiente de disputas entre o que se acredita ser indispensável e o que é politicamente exigido.

Sabe-se que, em âmbito escolar, digladiam-se o modelo *produtivista* da escola, gerador de ‘empregabilidade’, exigido pelo empresariado e o modelo crítico reflexivo, conscientizador e transformador, engendrado por profissionais que sofrem as pressões externas, mas detém ‘alguma’ autonomia no progresso do trabalho interno (SANTOS; MACHADO, 2021 p. 790. Grifo do autor).

Destacamos como o papel da escola, por vezes, se articula, e até transforma a compreensão do ensino de Física (VITAL; GUERRA 2018 e PEREIRA 2020). Os licenciandos apresentam, majoritariamente, os mesmos elementos de cultura do ensino de Física para o papel da escola. O que isso nos indica? Será que vemos a escola apenas como um meio de ensinar os conteúdos? E, portanto, ela passaria a ser um espelho da forma como entendemos o ensino dos conteúdos que compõem o currículo?

De maneira semelhante, temos as articulações feitas pelos licenciados com relação à função do professor e, especificamente, do professor de Física (Figura 12).

Figura 12: Esquema de sintetização sobre as compressões da função do professor apresentadas pelos licenciandos



Fonte: A autora, 2023

Novamente se espelham os sentidos de utilização no cotidiano, apresentada por Isabela e Rafael na função da escola, e formação crítica, apresentado por Rafael também na função da escola. Como elemento comum a todos os licenciandos, temos a relação de horizontalidade entre aluno e professor, que se apresenta como papel de guia, mediador e de proximidade com os alunos. Entendemos que essa relação é indispensável para o fortalecimento de práticas educativas que busquem a transformação social.

Ao longo de toda entrevista os licenciandos apresentam posicionamentos que nos remetem a características de diferentes modelos de profissionalidade. Com a intenção de sintetizar e evidenciar como esse movimento acontece e, principalmente, a fluidez com que essas aproximações se realizam, apresentamos esquemas feitos para cada licenciando, buscando identificar os elementos predominantes.

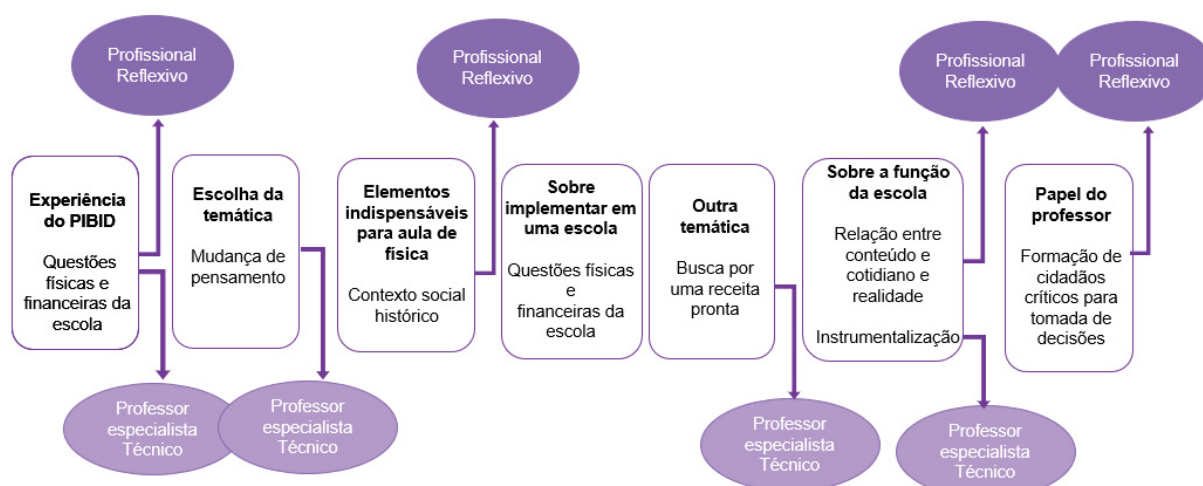
Para Isabela (Figura 13) podemos perceber uma predominância de posicionamentos que a aproximam de uma profissionalidade técnica. Destacamos o primeiro quadro, que se refere a experiência com o PIBID, na qual entendemos que seus posicionamentos remetem às características dos modelos de especialista técnico e profissional reflexivo. Suas referências às experiências prévias influenciam sua proposta de ensino, e é recorrente em sua fala ao longo da entrevista. Como no PIBID ela precisou mudar uma proposta de ensino inicial por questões relacionadas à realidade Física e financeira da escola, isso se tornou uma preocupação recorrente da licencianda. Por esta razão indicamos que ela se aproxima de uma profissional reflexiva por analisar estas especificidades do contexto escolar ao elaborar sua proposta de ensino. Porém, como estes se transformam em limitantes de seu trabalho,

associamos inclinação para o modelo de especialista técnico, por não buscar formas de refletir e conciliar com seus objetivos.

As perguntas relacionadas a uma proximidade maior com a realidade escolar provocam na licencianda posicionamentos com um viés menos crítico, como por exemplo a experiência com o PIBID, a possibilidade de implementação da proposta em uma escola e os elementos indispensáveis para o ensino de Física. Quando questionamos aspectos mais amplos relacionados à docência, como o papel da escola e do professor, os posicionamentos tendem a ser em um viés mais crítico.

Compreendemos que ela está em processo de formação e neste sentido, é importante ressaltar que os elementos aqui apontados referem-se a um momento específico de seu desenvolvimento e aprendizagens como professora, em atividades específicas numa disciplina e nas condições de produção desta pesquisa.

Figura 13: Sistematização das aproximações de Isabela com os modelos de professor



Fonte: A autora, 2023

Rafael, como sintetizado na figura 14, apresenta posicionamentos com características dos modelos de especialista técnico e profissional reflexivo. Os posicionamentos reflexivos são observados nas perguntas mais amplas, como papel da escola e do professor, enquanto nas perguntas relacionadas à realidade do trabalho docente decrescem em criticidade. Destacamos que o licenciando, no momento da entrevista, estava desenvolvendo seu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) com a temática de astronomia. Segundo ele nos descreve na entrevista, ele buscava desenvolver uma proposta de ensino experimental, de baixo custo, sobre

astronomia, e viu no referencial CTS uma possibilidade de articulação com suas ideias iniciais do projeto.

Sobre a função da escola o licenciando apresenta um posicionamento com características do especialista técnico e profissional reflexivo, isso pela contradição entre a forte instrumentalização do ensino de Física e a busca de uma formação cidadã. Interpretamos que a formação de cidadãos críticos se faz com elementos que estão para além da instrumentalização, ou compreensão de como os conteúdos se relacionam com o cotidiano, mas discussões mais amplas que vão desde os produtos da CT até o estabelecimento das agendas de pesquisa. O mesmo é observado com relação à função do professor.

De maneira predominante Rafael, conforme figura 14, se posiciona com elementos de um especialista técnico, e assim como já ressaltado no caso de Isabela, é importante entender estas análises dentro de um contexto de sujeitos em processos de aprendizagens e desenvolvimento.

Figura 14: Sistematização das aproximações de Rafael o com os modelos de professor



Fonte: A autora, 2023

Marcelo apresenta posicionamentos que indicam uma aproximação com um modelo de professor intelectual crítico. Uma das razões que entendemos indicar essa aproximação ocorre com a importância que ele manifesta sobre desenvolver práticas CTS para a sala de aula, indicamos que esta inquietação não garante um posicionamento deste viés, mas demonstra que o licenciando reflete sobre este papel da educação, o que condiz com nossa análise de que este posicionamento advém da

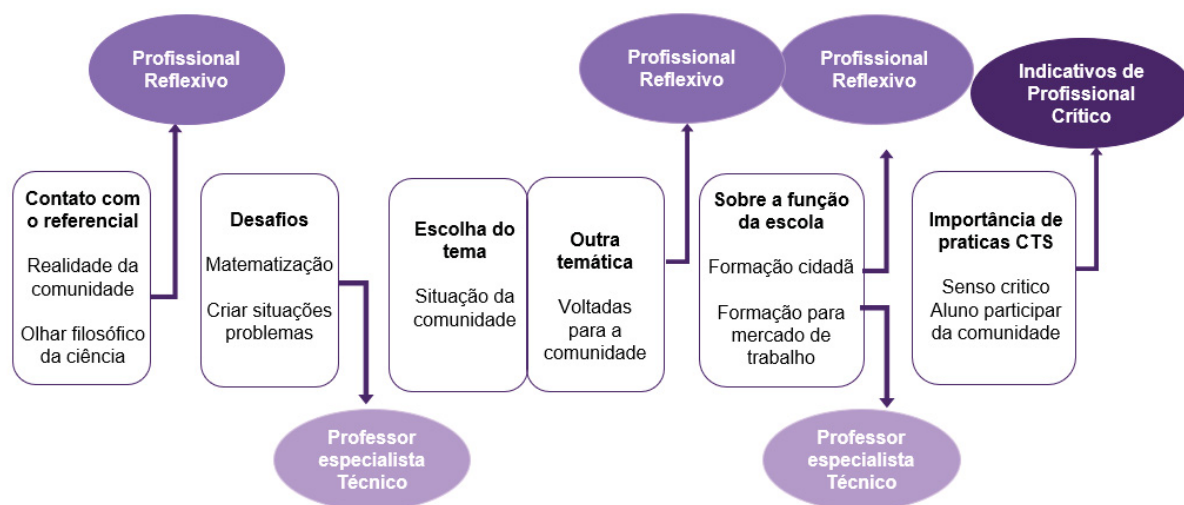
presença do pressuposto CTS de formação crítica, conforme apresentado anteriormente na figura 10.

À época das entrevistas, ele não apresentava experiências com o contexto concreto da sala de aula como professor, o que pode ter influenciado suas compreensões sobre elementos da Cultura Escolar e do Ensino de Física. Entendemos que construímos concepções sobre docência e realidade escolar mesmo quando estudantes e acreditamos que são estas concepções que Marcelo apresenta e influenciam na sua formação como profissional. Porém, quando discentes no contexto escolar, nossa aproximação de elementos que se relacionam com a realidade do trabalho docente é diferente daquelas quando temos esta experiência como docentes. Entendemos que Marcelo está em processo de amadurecimento, visto que à época do desenvolvimento da presente pesquisa, ele era um licenciando em formação.

De maneira predominante o licenciando apresenta características do modelo de profissional reflexivo por conta da forte relação com a comunidade e busca de uma formação cidadã. Com relação à função da escola, de forma crítica menciona a formação para o mercado de trabalho, sem defender tal função, mas acreditando ser a mais comum atribuída à escola. Acreditamos ser este um elemento da cultura escolar. Como reforçado por Forquin (1992) a compreensão sobre o que ensinar e como ensinar se constitui de diferentes elementos e influências da compreensão sobre o que é culturalmente importante de ser transmitido, assim como os fins que a educação deve alcançar.

Uma vez mais ressaltamos a importância da interpretação das análises apontadas em relação a este licenciando como um sujeito em formação e desenvolvimento, manifestados nas condições específicas de produção desta pesquisa.

Figura 15: Sistematização das aproximações de Marcelo com os modelos de professor

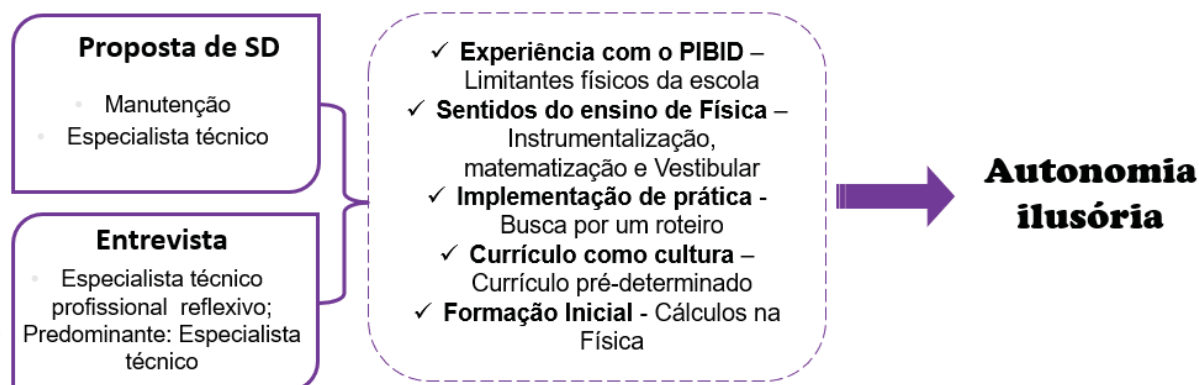


Fonte: A autora, 2023

Com base em todos esses elementos construímos o que acreditamos ser um caminho que sintetiza a autonomia docente desses licenciandos nas condições de produção desta pesquisa e como ela é influenciada por diversos fatores como a cultura escolar, cultura do ensino de Física, compreensões sobre escola e professor, a formação inicial e as experiências anteriores dos licenciandos. Reforçamos que discussões desta natureza são importantes no contexto da formação inicial, pois o conceito de profissionalidade docente, como apresentado por Contreras (2012), está para além do trabalho no contexto da realidade escolar, mas também depende das concepções que construímos sobre a docência, as quais são foco de discussão na formação inicial de professores. Para cada licenciando construímos um organograma, seguindo um modelo proposto para sintetizar a relação entre as Perspectivas Socioeducacionais e os modelos de professor com a autonomia docente, para orientar nossas análises, conforme foi explicitado no capítulo 3, nas Figuras 5, 6 e 7.

Para Isabela e Rafael, as análises indicaram traços que associamos ao que Contreras (2012) chama de uma autonomia ilusória. Esta se caracteriza por decisões do professor que buscam atingir fins pré-determinados, além de objetivos que não foram estabelecidos pelo professor levando em conta a realidade do contexto escolar e educativo. Na figura 16 apresentamos a síntese dessa construção para a licencianda Isabela.

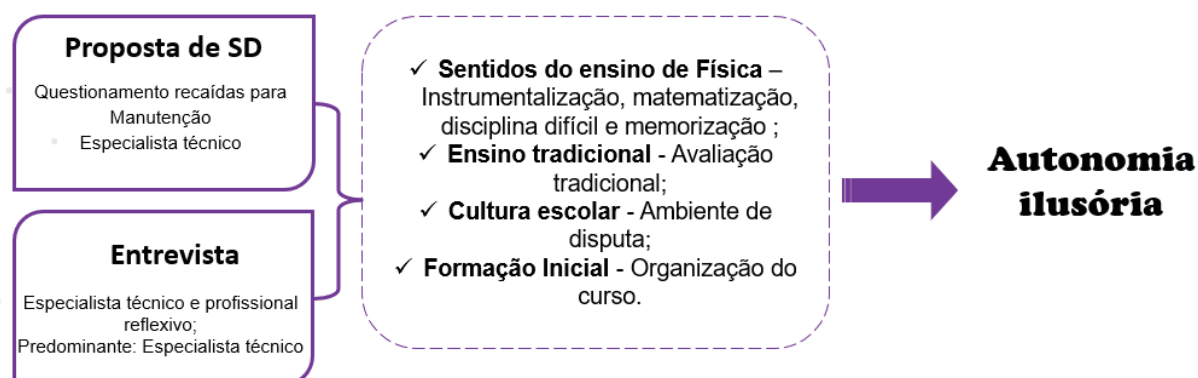
Figura 16: Síntese da construção da autonomia docente de Isabela



Fonte: a Autora, 2023

Na figura 17 apresentamos a síntese da construção da autonomia docente para o licenciando Rafael.

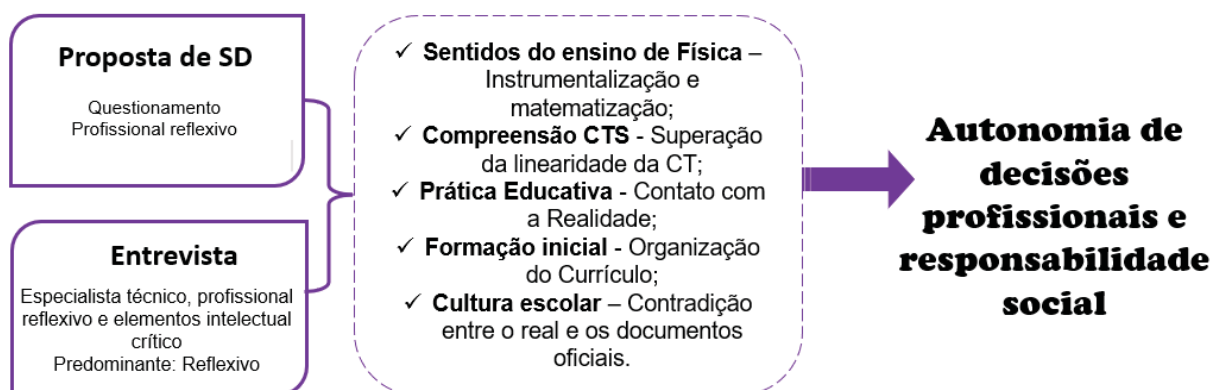
Figura 17: Síntese da construção da autonomia docente de Rafael



Fonte: A autora, 2023

Marcelo apresenta uma aproximação com a autonomia de decisões profissionais e responsabilidade social. Analisamos a proximidade que ele tem com o contexto da comunidade, pois ele reside na comunidade e entende as suas demandas. Entendemos que ele apresenta elementos de um profissional reflexivo e não crítico pela ausência de participação da comunidade. As decisões, com relação à prática, são todas por parte do professor, sem articulação direta com um tema de interesse da comunidade, por exemplo.

Figura 18: Síntese da construção da autonomia docente de Marcelo



Fonte: A autora, 2023

À guisa de conclusão destacamos como a construção da autonomia docente é complexa e recebe influências das mais variadas fontes como a formação inicial, cultura e experiências profissionais, cada uma determinando aspectos diferentes das relações estabelecidas pelos licenciados e tendo relações internas e externas no processo formativo. Entendemos que a aproximação com a educação CTS possibilitou aos licenciandos a construção de novas possibilidades sobre a prática docente, levando a uma compreensão da complexidade de relações que podem ser estabelecidas e do potencial de criticidade que pode ser encorajado nas aulas de Física e como esta construção é complexa e influenciada pela cultura e realidade escolar.

8 CONCLUSÕES

Esta pesquisa se localiza no campo de trabalhos relacionados à educação CTS no contexto da formação inicial de professores. Como ponto de partida desta pesquisa realizamos uma investigação e aprofundamentos teóricos sobre a Educação CTS (AULER, 2012; AULER E DELIZOICOV, 2006; ROSA; STRIEDER, 2021; STRIEDER, 2012; ROSA, 2019; LACERDA, 2019) com ênfase ao trabalho de Rosa (2019), no qual se estabelece uma sistematização da relação entre as Perspectivas Socioeducacionais e o encorajamento de Culturas de Participação ampliadas em práticas CTS.

Partindo desses referenciais principais, buscamos estabelecer uma relação com a autonomia docente sintetizada por Contreras (2012). Em seu trabalho o autor descreve três modelos de professores e como estes se articulam com diferentes concepções de autonomia do trabalho docente.

Para uma primeira aproximação e delimitação da pesquisa no campo, realizamos uma pesquisa de caráter bibliográfico no Portal de Periódicos da CAPES, O Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) e no Portal de Teses e Dissertações da CAPES com dois objetivos: Analisar os trabalhos à luz das Perspectivas Socioeducacionais de Rosa (2019) e Analisar as Culturas de Participação (ROSA, 2019) contempladas nos trabalhos de Física. Destas análises entendemos que há uma predominância de trabalhos nas Perspectivas Socioeducacionais de Manutenção, seis práticas, e Questionamento, quatro práticas. Acreditamos que isso indica um caminhar para perspectivas mais críticas como a transformação que pudemos identificar em sete trabalhos.

Com base nos resultados obtidos com as análises propostas percebemos que as práticas educativas CTS são complexas, visto que há uma polissemia (STRIEDER, 2017) no que concerne às temáticas e métodos utilizados para estabelecer as relações propostas. Entendemos que este resultado reforça que práticas educativas CTS se configura como um caminho para o estabelecimento de uma educação mais crítica e transformadora, porém destacamos que estas práticas são influenciadas e limitadas por elementos da realidade escolar. Lacerda (2019) desenvolveu um trabalho em que buscou estabelecer dimensões formativas da profissionalidade

docente, com base em Contreras (2012). Nossos resultados corroboram com os obtidos pela pesquisadora no sentido de que o referencial CTS fomenta uma formação crítica, além de reforçar a importância de estabelecer estas relações no contexto da formação inicial.

Desta forma, através de análises de materiais construídos por licenciandos, no contexto de uma disciplina de Metodologia de Ensino de Física, e de entrevistas semiestruturadas buscamos atingir nosso objetivo geral que se apresenta como: Identificar de quais modelos de professores se aproximam licenciados(as) em Física em apropriações acerca dos pressupostos educacionais CTS e as articulações com o processo de construção da autonomia docente no âmbito de uma disciplina de Metodologia de Ensino.

Para atingir este objetivo definimos quatro objetivos específicos: i) analisar de quais Perspectivas Socioeducacionais e culturas de participação as propostas de ensino CTS de licenciandos(as) em Física estão alicerçadas; ii) investigar de quais modelos de professores(as) os(as) licenciandos(as) em Física se aproximam em suas apropriações acerca dos pressupostos CTS no contexto de uma disciplina de Metodologia de Ensino de Física; iii) identificar os elementos que influenciam no(s) modelo(s) de professor(a)(es)(as) apresentados nas concepções dos licenciandos(as) acerca de pressupostos educacionais CTS no ensino de Física e iv) discutir como os pressupostos da educação CTS contribuem para o processo de construção da autonomia docente por parte dos licenciados(as).

O objetivo i) foi respondido tendo como base na análise das propostas de ensino CTS dos licenciandos. Cada proposta se aproxima de uma perspectiva sintetizada por Rosa (2019). Analisamos que a proposta de ensino CTS de Isabela se aproxima da perspectiva socioeducacional de manutenção e da cultura de participação motivacional acrítica. A proposta de Rafael apresenta aproximação com a cultura de participação para avaliação de impactos socioambientais, e flutua entre as perspectivas de questionamento com recaídas para manutenção. A proposta elaborada por Marcelo, por sua vez, se aproxima de um viés mais crítico, com uma proposta de ensino que busca o endosso à cultura de participação para amenização de riscos socioambientais e de uma perspectiva socioeducacional de questionamento.

Com a entrevista buscamos atingir o objetivo ii). Através dos posicionamentos dos alunos realizamos uma aproximação desses com os modelos de professores

apresentados por Contreras (2012). Destacamos que essas aproximações não ocorrem de maneira fechada, foram identificadas características de diferentes modelos de professores, pois apresentam diferentes posicionamentos aos temas levados na entrevista.

Isabela, ao longo da entrevista apresenta características entre os modelos de profissional reflexiva e técnica. Rafael, por sua vez, também move-se entre características dos modelos de profissional reflexivo e técnico, sendo predominante o modelo de profissional reflexivo. Por fim, Marcelo apresenta alguns posicionamentos mais críticos, o que o leva a ser o único que apresenta elementos que podem indicar uma aproximação com o intelectual crítico.

Analizamos que diversos elementos da prática docente, da formação inicial, de experiências anteriores, da cultura escolar e do ensino de física influenciam a construção da autonomia docente desses futuros professores e da aproximação deles com os modelos de professores – objetivos ii) e iv). Analizamos que os sentidos do ensino de física de matematização e instrumentalização estão presentes nas concepções dos três docentes, se aproximando de elementos presentes na formação inicial destes professores, como apresentado por Belançon (2017). Essa percepção de que a física é uma disciplina associada à matemática influencia as decisões dos licenciandos quando constroem suas propostas de ensino e suas percepções sobre a docência, pois há uma busca por relacionar os temas com o conteúdo de maneira matematizada.

Analizamos que os licenciandos apresentam posicionamentos que tendem a um viés mais crítico quando a entrevista tende para perguntas mais amplas sobre o contexto educativo (qual o papel do professor? Qual o papel da escola? Que tipo de professor você deseja ser?). Acreditamos que isso se deve ao fato de que estas perguntas permitem que os licenciandos construam uma concepção de educação para além dos limitantes reais da sala de aula e por esta razão acabam manifestando uma percepção mais crítica da educação.

A aproximação destes licenciandos com a autonomia docente (CONTRERAS 2012) também não ocorre de maneira linear. Os licenciados apresentam diferentes elementos que levam a construção desta autonomia relacionada aos modelos de professor dos quais se aproximam. As análises apontaram traços de especialista técnica e autonomia ilusória em Isabela, profissional técnico e reflexivo em Rafael,

também em aproximação com autonomia ilusória e Marcelo, por sua vez, ainda que apresente alguns elementos associados aos sentidos do ensino de Física tais como a instrumentalização e a matematização, interpretamos que ele se aproxima da autonomia de decisões profissionais e responsabilidade social, por conta de seus posicionamentos se aproximarem de um profissional reflexivo.

Concluímos este trabalho refletindo como a construção da autonomia docente é complexa e influenciada pela formação inicial, cultura escolar, cultura do ensino de Física, concepção de docência e escola, experiências profissionais ou ausência delas, cada uma determinando aspectos diferentes das relações estabelecidas pelos licenciados e tendo relações internas e externas no processo formativo. Entendemos que a aproximação dos licenciados com a educação CTS no contexto da disciplina de Metodologia possibilitou aos licenciandos a construção de novas possibilidades sobre a prática docente, mesmo esta sendo apenas uma aproximação inicial, visto que não se trata de uma disciplina sobre CTS, mas uma disciplina em que se busca apresentar a perspectiva CTS em número limitados de aulas. Analisamos que esta aproximação promoveu uma compreensão da complexidade de relações que podem ser estabelecidas e do potencial de criticidade que pode ser encorajado nas aulas de Física e como esta construção é complexa e influenciada por diferentes fatores inerentes à prática educativa.

Este trabalho contribui para o estabelecimento de reflexões mais amplas sobre a importância das discussões sobre autonomia docente, no contexto da formação inicial de professores. Contribui, ainda, para o entendimento de que a profissionalidade docente, que é um dos elementos indispensáveis no processo de construção da autonomia, se configura como um conceito amplo que depende de elementos para além da realidade do trabalho docente, ou seja, depende das concepções de professor e educação que se constroem em nossas experiências como docentes e discentes, no contexto da realidade escolar e nas reflexões presentes na formação inicial de professores (LANGHI; NARDI, 2011; RAMINELLI, 2022; LACERDA, 2019; LEITE, 2013; CONTRERAS, 2012).

No contexto específico do estado do Paraná, em que a educação vem passando por um processo de proletarização do trabalho docente, intensificado pela plataformização que visa o controle do trabalho do professor, além do estabelecimento da qualidade das escolas por meio de índices pré-determinados (NOMINATO; BRITO,

2023), estas discussões são ainda mais urgentes. Como um professor estabelece/constrói sua autonomia em um contexto de trabalho que visa controlar o trabalho docente? Quais as maneiras podemos construir para (re)existir dentro deste contexto? Entendemos que as reflexões apresentadas nesta pesquisa contribuem para essas discussões de forma que os futuros professores possam identificar e estabelecer seus meios de resistência, dentro destes contextos.

O não desenvolvimento das propostas de ensino na escola é uma das lacunas desta dissertação. Com as falas dos alunos e seus posicionamentos, pudemos realizar interpretações e aproximações tendo como referência nossos conhecimentos acerca desta realidade. Outro elemento a ser mencionado é o pouco tempo destinado para as discussões sobre o referencial CTS. Considerando que a disciplina de Metodologia de Ensino não se apresenta como uma disciplina específica de CTS, o tempo destinado às discussões não possibilitou reflexões mais amplas sobre as relações CTS e suas potencialidades no contexto educativo. Ainda que reconheçamos a importância da existência do espaço destinado ao estudo da Educação CTS no curso no qual esta pesquisa foi desenvolvida, é importante refletir sobre as configurações curriculares dos cursos de formação de professores, para além da inserção de disciplinas isoladas que abordem a Educação CTS, superando, conforme apontado por Belançon, (2017), a forma como se organiza o currículo da formação inicial, caracterizado pela individualização das disciplinas, sendo algumas destinadas ao ensino apenas da Física pura e outras às relações destas com a sociedade.

Finalmente, entendemos que esta pesquisa abre caminho para reflexões mais amplas sobre as potencialidades do referencial CTS na construção da autonomia docente de professores de Física, e acreditamos que se faz necessário um aprofundamento nestas relações no contexto do trabalho docente. Dessa forma consideramos que um possível caminho de continuidade e aprofundamento desta temática seja a aproximação com o contexto do trabalho educativo na escola, seja com futuros professores de física ou com professores em serviço. Acreditamos que tal aproximação poderá promover uma reflexão mais ampla sobre os elementos presentes no contexto escolar e sua relação com a autonomia de professores.

REFERÊNCIAS

- AKAHOSHI, L. H.; SOUZA, F. L.; MARCONDES, M. E. R. Enfoque CTSA em materiais instrucionais produzido por professores de química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 3, 2018. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/6728>. Acesso em: 25 out. 2023.
- AIKENHEAD, G. S. The social contract of science: implications for teaching science. In: SOLOMON, Joan e AIKENHEAD, Glen S. (Eds.). **STS education - International perspectives on reform**. New York: Teachers College Press, 1994.
- AULER, D. **Interações entre ciência-tecnologia-sociedade no contexto da formação de professores de ciências**. 2002. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/82610>. Acesso em: 25 jan. 2023.
- AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: Pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência e Ensino**, v 1, número especial, 2007, não paginado. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4960414/mod_folder/content/0/ENFOQUE%20CI%C3%80NCIA-TECNOLOGIASOCIEDADE.pdf?forcedownload=1. Acesso em 25 jan. 2023.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 5, n. 2, p. 337-355, 2006a. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen5/ART8_Vol5_N2.pdf. Acesso em: 25 jan. 2023.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Educação CTS: articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e referenciais ligados ao Movimento CTS. **Las relaciones CTS en la educación científica**. 2006b. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/fisica/educ_cts_delizoicov_auler.pdf. Acesso em 25 jan 2023.
- AULER, D.; DALMOLIN, A. M. T.; FENALTI, V. dos. S. Abordagem temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. **Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia**, v. 2, n. 1, p. 67-84, 2009.
- BATISTA, K. C. P. **Influência do discurso docente na construção da visão de ciência dos estudantes alinhada aos objetivos do enfoque CTS**. 2019, 108 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Itajubá, Setor de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Itajubá, RJ, 2019.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação. Uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

BELANÇON, M. P. O ensino de Física contextualizado ao século XXI. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 39, n. 4, s/n, 2017. Disponível <https://www.scielo.br/j/rbef/a/cd3kdpNXvBQXJhryF3MDwSC/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 25 jan. 2023.

BERNADELLI, R.; LEONEL, A. A.. A Alfabetização Científica e Tecnológica através do Ensino de Cosmologia: uma abordagem CTS para a Evolução do Universo. **XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências—XII ENPEC. Anais... Natal, RN, ABRAPEC**, p. 01-09, 2019.

BRITES, B. da R. de.; SILVA, J. M. da.; MUENCHEN, C. O Role-Playing Game como instrumento de discussão de temas CTS. **XVIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física - XVIII EPEF. Florianópolis, SC**, 2020.

CAMPOS, L. B. de.; CRUZ, F. A. de O.; PORTO, C. M.. Proposta de abordagem temática com enfoque CTS no ensino de Física: produção de energia elétrica. **e-Mosaicos: Revista Multidisciplinar de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira**. v. 5, n. 10, p. 46-66. 2017.

CARDINOT, D. da C.; CHRISPINO, A. Aplicação de controvérsia controlada sobre carros autônomos medida através do PIEARCTS. **XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências—XII ENPEC. Anais... Natal, RN, ABRAPEC**, p. 01-08, 2019.

CENTA, F. G.; MUENCHEN, C. O Despertar para uma Cultura de Participação no Trabalho com um Tema Gerador. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 1, p. 263-291, 2016. <http://dx.doi.org/10.5007/1982-5153.2016v9n1p263> Acesso em 06 ago. 2022.

CONTRERAS, J. **A autonomia de professores**. São Paulo: Cortez, 2012.

ENGUITA, M. F. **A face ocultada da escola**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1989.

FORQUIN, J. C. Saberes escolares, imperativos didáticos e dinâmicas sociais. **Teoria & Educação**, v. 5, p. 28-49, 1992.

FREITAS, W. P. S. de.; QUEIRÓS, W. P. de. A politização docente para o enfrentamento de uma situação-limite por meio de intervenções didáticas pautadas na perspectiva Giroux-CTS. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 25, n. 2, p. 292-312, 2020. DOI:10.22600/1518-8795.ienci2020v25n2p293 Acesso em 06 ago. 2022.

LACERDA, N. O. S. **Educação CTS e autonomia: dimensões para a formação de professores de Ciências**. 2019. Tese (Doutorado em Educação de Ciências) – Instituto de Química, Universidade de Brasília, Brasília, 2019. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/38351>. Acesso em: 25 jan. 2023.

LAMEU, L. de P.; ASSIS, A. O uso de telefones celulares sob a ótica da temática Energia e suas implicações sociais. **XVII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física - XVII EPEF. Anais... Campos do Jordão, SP**, 2018.

LANGHI, R.; NARDI, R. Interpretando reflexões de futuros professores de física sobre sua prática profissional durante a formação inicial: a busca pela construção da autonomia docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 3, p. 403-424, 2011. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/8a51382c-1ffc-4b54-9cde-e403d9f29b21>. Acesso em 25 de out. 2023.

MONTENEDO, P. S. G.; MARINELLI, J. R. Do Ensino de Física à democratização do debate nuclear **XII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS–XII ENPEC. Anais... Natal, RN, ABRAPEC**, p. 01-07, 2019.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. Rio de Janeiro: DP&A, 2006.

NOMINATO, J. C. S.; BRITO, E. de. Trabalho docente precarizado no magistério público estadual do Paraná. **Cadernos GPOSSHE On-line**, v.7, n. 1, 2023. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/CadernosdoGPOSSHE/article/view/9794>. Acesso em 25 jan. 2023.

PEDROSO, M. L. S. **Abordagem da Eletricidade Atmosférica sob o Enfoque CTS: um caminho para a alfabetização científica e Tecnológica no Ensino Médio**. 2017, 130 f. Dissertação- Mestrado em Ensino de ciências) - Universidade Cruzeiro do Sul, Programa de Pós-Graduação ensino de ciências, São Paulo, São Paulo, 2017.

PEREIRA, B. B.; CAMPOS, F. C. C.; SILVA, L. F. Projetos Temáticos e Ensino de Física: um estudo a partir de um trabalho realizado na educação básica. **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (XI ENPEC). Anais... Florianópolis**, 2017.

PEREIRA, M. M. Sentidos do (e no) Ensino de Física no Ensino Médio: articulação com a teoria histórico-cultural. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v 37, n 1, p. 1-5, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2020v37n1p1>. Acesso em 25 jan 2023.

PÉREZ, L. F. M. **Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores**. São Paulo: Editora Unesp, 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/113713>. Acesso em: 09 jul 2023.

RAMINELLI, U. J. A aprendizagem baseada em projetos na formação inicial de professores de Física e Química: contribuições para o desenvolvimento da autonomia docente. 2022, 307 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2022.

ROSA, S. E. da. **Educação CTS: contribuições para a constituição de culturas de participação**. 2019. Tese (Doutorado) – Doutorado em Educação em Ciências, Universidade de Brasília, Brasília, 2019. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/39240>. Acesso em: 25 jan. 2023.

ROSA, S. E. da.; STRIEDER, R. B. Culturas de participação em práticas educativas brasileiras fundamentadas pela educação CTS. **Revista CTS**. v. 16, n. 47. 2020. P 71-94. Disponível em: <http://www.revistacts.net/contenido/numero-47/culturas-de-participacao-em-praticas-educativas-brasileiras-fundamentadas-pela-educacao-cts/>. Acesso em 25 jan 2023.

ROSA, S. E. da; STRIEDER, R. B. Perspectivas para a Constituição de uma Cultura de Participação em Temas Sociais de Ciência-Tecnologia. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], p. e29619, 1–, 2021. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2021u831857. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/29619>. Acesso em: 25 jan. 2023.

SANTOS, A. S.; MACHADO, C. G. Da escola *do* capital à escola *do* proletariado: pela superação da educação *para* o mercado. **Germinal: marxismo e educação em debate**. Salvador, v.13, n12, p. 789-802 Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/revistagerminal/article/view/42462>. Acesso em 25 jan 2023.

SANTOS, W. L. P. dos. & MORTIMER, E. F. (2000). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **ENSAIO - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, dez., p. 1-23. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/QtH9SrxpZwXMwbpfpp5jqRL/abstract/?lang=pt>. Acesso em 20 jun 2023.

SILVA, P. B. C. da. **Ciência, Tecnologia e Sociedade na América Latina nas décadas de 60 e 70: Análise de obras do período**. 2015. Dissertação de Mestrado. Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca. Disponível em: <https://dippg.cefet-rj.br/ppcte/attachments/article/81/2015%20-%20CI%C3%80NCIA,%20TECNOLOGIA%20E%20SOCIEDADE%20NA%20AM%C3%80C3%80.pdf>. Acesso em 13 ago 2023.

SILVA, B. K. R. da.; FERNANDES, J. P.; SILVA, R. M. da. Análise de uma proposta didática embasada na concepção Ciência, Tecnologia e sociedade: um debate simulado sobre o aquecimento global das aulas de Física. **XVIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física - XVIII EPEF. Florianópolis, SC, 2020**.

STRIEDER, R. B. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas**. 2012. Tese (Doutorado em Ciências/Ensino de Física) – Instituto de biociências e Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81131/tde-13062012-112417/publico/Roseline_Beatriz_Strieder.pdf. Acesso em: 25 jan. 2023.

STRIEDER, R. B.; KAWAMURA M. R. D. Educação CTS: Parâmetros e propósitos brasileiros. **Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia**, v. 10, n. 1, p. 27-56, 2017. Disponível em:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-153.2017v10n1p27>. Acesso em 25 jan. 2023

VITAL, A.; GUERRA, A. Os sentidos que os estudantes atribuem ao ensino de Física e à sua abordagem histórica. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 23, n. 1, p. 130–154, 2018. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2018v23n1p130. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/867>. Acesso em: 27 jan. 2023.

APÊNDICE 1 – RESULTADOS DAS BUSCAS DA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

Artigo	Disciplina	Contexto	Temática	Conteúdos	Abrangência do tema	Qualis
Portal de Periódicos da CAPES						
A1	Física	Formação Inicial	Abordagens CTS e Energia	não identificados	Nacional	A2
A2	Física	Ensino Médio	Produção de Energia Elétrica	Elétrica	Global/Local	B5
A3	interdisciplinar	Ensino Médio	Arroio Cadena: Cartão Postal de Santa Maria?	Hidrodinâmica, ciclo da água, ecossistema	Local	B2
			ENPEC			
T1	Física	Ensino Médio	Efeito estufa	Temperatura	Global	
T2	Física	Ensino Médio	Evolução do Universo	Física Moderna e Contemporânea	Global	
T3	Física	Ensino Médio	Carros autônomos: relações entre ciência, tecnologia e Sociedade	não identificado	Nacional	
T4	Física	Ensino Médio	Usinas nucleares	Energia nuclear e Radioatividade	Nacional	
EPEF						
T5	Física	Ensino Médio	Energia: Formas, transformação e conservação	Energia	Global	
T6	Física	Formação Inicial	Transportes Urbanos: Implicações socioambientais e econômicas	Termodinâmica	Nacional	
T7	Física	Ensino Médio	Aquecimento Global	Energia	Global	
Portal Teses e Dissertações Da CAPES						
D1	Matemática Física	Ensino Médio Ensino Médio	O perfil do consumidor consciente: uma sequência didática para ensino de estatística com uma abordagem CTS Ciência, relação C-T-S	Leis de Newton Eletricidade	Global	
D2	Física	Ensino Médio	Eletricidade atmosférica	Energia	Global	
TS1	Física	Curso Técnico	Energia no contexto do agronegócio tocantinense	Energia	Global/Local	

APÊNDICE 2 – ROTEIRO ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA COM OS LICENCIANDOS

- 1- Conte um pouco como foi o processo de escolha pela licenciatura; especificamente em Física. Que elementos você destaca como importantes para essa escolha/decisão.
- 2- Já teve alguma experiência com a docência? (Como foi na escola, projetos, etc?)
- 3- como você descreveria uma boa aula de Física? Para você, o que não pode faltar numa aula de Física?
- 4- Você já havia tido algum contato com as discussões sobre CTS na Educação em Ciências/Física, previamente à esta disciplina EM234? Como foi este contato?
- 5- Relate como foi a construção da sequência didática: Como foi a escolha da temática?
- 6- E lá na sua sequência que relações vocês realizaram entre Ciência-Tecnologia-Sociedade a partir da temática escolhida?
- 7- E como foi relacionar a temática com o conteúdo de Física?
- 8- Na sua opinião o que não poderia faltar em uma prática CTS?
- 9- Quais elementos da educação cts você considera importante levar para as aulas de Física?
- 10-Você trabalharia com esta prática na Escola? Que implicações você acredita que pode existir na escola com a aplicação desta prática?
- 11-Como vocês enxergam a possibilidade de desenvolvimento dessa sequência didática no contexto concreto da escola?
- 12-Que características da dinâmica que levariam você a utilizá-la (ou não)?
- 13-Para você, qual a função da escola? E do ensino de Física? E o papel do professor(a) de Física?
- 14-Você pretende continuar na docência? Que tipo de professor ou professora você gostaria de ser?
- 15-Caso necessário, podemos contactá-lo novamente para eventuais dúvidas e discussões?

APÊNDICE 3– TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) licenciando(a),

Nós, Débora Larissa Brum, Stefany Cris Pereira e Ivanilda Higa (pesquisadoras vinculadas ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Paraná e ao Projeto de Pesquisa “Investigações no Ensino de Ciências e Física: processos de aprendizagem da docência por professores em formação inicial) estamos te convidando a colaborar com um estudo que tem por objetivo investigar questões relacionadas à construção de propostas de ensino na perspectiva da Educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)

Se você aceitar participar da pesquisa, será necessário:

a) Permitir o acesso, pelas pesquisadoras, aos trabalhos e materiais que você produziu no âmbito da disciplina de Metodologia e Prática de Ensino de Física IV.

b) Participar de uma entrevista em forma de roda de conversa, a ser realizada de forma presencial ou remota, de acordo com a sua disponibilidade e preferência. A sessão será gravada e depois a gravação será encaminhada para o entrevistado(a) para que esse tenha a possibilidade de alterar algo, se considerar necessário.

c) As entrevistas serão realizadas em plataforma que seja de acesso ao entrevistado e aos pesquisadores, e terá duração aproximada de 50 minutos. Entretanto, caso seja necessário complementá-la, poderá ser solicitado outro encontro com o(a) pesquisador(a), respeitando a sua concordância e disponibilidade.

d) A entrevista trata de aspectos sobre a Educação, Educação CTS, Ensino de Física e atividades escolares na disciplina Física. Assim, o objetivo da entrevista é ouvir seu ponto de vista a respeito dos assuntos supracitados. É possível que você experimente algum constrangimento ao expor suas opiniões e nestas situações, você pode pedir maiores esclarecimentos às pesquisadoras ou se recusar a responder determinadas perguntas, sem prejuízo à sua participação no restante da pesquisa.

e) Todos os dados que forem produzidos a partir das entrevistas e materiais analisados serão utilizados de maneira anônima, a identificação dos colaboradores será realizada apenas por pseudônimos ou códigos. As informações relacionadas ao estudo serão conhecidas apenas por pessoas autorizadas, (pesquisadores do Projeto “Investigações no Ensino de Ciências e Física: processos de aprendizagem da docência por professores em formação inicial”).

f) Não há outros riscos previsíveis a não ser o desconforto descrito anteriormente.

g) Ressaltamos que os dados coletados serão utilizados exclusivamente para gerar informações para o estudo aqui relatado e a publicações dele decorrentes, quais sejam: revistas científicas, congressos, encontros e jornais. Qualquer outra forma de utilização dessas informações somente poderá ser feita mediante sua autorização.

h) Os benefícios esperados com essa pesquisa são contribuir para reflexões e ações no âmbito da formação inicial de professores, acerca dos pressupostos da Educação CTS, consequentemente ampliando a presença de seus princípios educativos na Educação Básica. Desta forma, você estará contribuindo para o avanço científico e educacional, sobretudo no âmbito de processos de formação de professores de Física.

i) As pesquisadoras Débora Larissa Brum (Doutoranda – telefone (55) 99960-6810 – email: dlarissa.br@gmail.com), Stefany Cris Pereira (Mestranda - telefone (41) 98811- 9844 - email: stefanycrisp@gmail.com) e Ivanilda Higa (Orientadora, email: ivanilda@ufpr.br), responsáveis por este estudo, poderão ser contatadas para esclarecer eventuais dúvidas que você possa ter e fornecer as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo.

j) A sua participação neste estudo é voluntária e se antes do encerramento você não quiser mais fazer parte da pesquisa, poderá desistir a qualquer momento, comunicando sua decisão, por escrito, às pesquisadoras responsáveis, sem a necessidade de justificar a sua decisão.

k) Pela sua participação no estudo você não receberá qualquer valor em dinheiro.

Eu li esse termo de consentimento e compreendi a natureza e o objetivo do estudo. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento, comunicando as pesquisadoras responsáveis por escrito.

Curitiba, dezembro de 2021

Débora Larissa Brum

Stefany Cris Pereira

Ivanilda Higa

APÊNDICE 4 - ORIENTAÇÕES PROPOSTA DIDÁTICA CTS

ORIENTAÇÕES GERAIS:

- Elaborar a versão final da sequência didática pautada na Educação CTS, organizada em diretrizes dos Três Momentos Pedagógicos e/ou da Abordagem Temática.

- A proposta deve incorporar, também:

- * algum tema de FMC e

- * algum elemento de TDIC (TDIC pode ser adotado em forma de recurso didático, cultura, professor/aluno como autor, etc).

- Cada aluno pode escolher como organizar a proposta escrita, mas os seguintes elementos precisam ser explicitados no trabalho:

- 1) Capa: Dados de identificação da instituição, disciplina, autor da proposta, ano, etc.

- 2) Introdução: A Introdução é muito importante, nela se explicita a importância do material e se cativa, se convida o leitor/professor a continuar sua leitura, mostrando que aquele material vale a pena de ser conhecido e, quem sabe, adotado na escola. Nesta é desejável que o grupo/aluno faça uma apresentação inicial da sequência didática, comentando aspectos da Educação CTS, uma contextualização geral sobre a temática a ser estudada e sua importância, conteúdos a serem abordados e uma apresentação sintética das aulas que compõem a sequência.

Para compor esta introdução, devem ser usados e mencionados autores utilizados no decorrer das aulas de Metodologia 4 sobre CTS, Abordagem Temática, 3 Momentos Pedagógicos, TDIC no ensino de Física, ensino de FMC, ou outros textos que o discente tenha consultado para construir seu trabalho.

Autores e textos devem ser mencionados de forma coerente com a proposta didática, ou seja, deve haver uma coerência entre o que se afirmar na Introdução (com base nos textos) e a proposta apresentada.

Estamos à disposição para dúvidas, sugestões e indicação de outros referenciais teóricos para a construção da introdução, preferencialmente por meio do chat da equipe no Teams ou através dos e-mails: ivanilda@ufpr.br e stefanycrisp@gmail.com (enviar sempre com cópia à ambas).

3) Características gerais da Proposta:

a) Características da comunidade, entorno, região da cidade, etc. perfil dos alunos, série/idade, comunidade etc, para a qual a proposta foi pensada

b) Temática e Justificativa da temática: Qual é a temática e porque você escolheu esta temática, ou seja, qual a importância de estudá-la, porque é importante que os alunos estudem esta temática.

c) Objetivos de aprendizagem para o aluno: O que se pretende que os alunos aprendam/desenvolvam, a partir desta sequência didática; ou, em outras palavras, que conhecimentos, atitudes, procedimentos os alunos devem desenvolver ao final da sequência didática?

4) Aulas/atividades que compõem a sequência didática:

Apresentar as aulas e as atividades que compõem a sequência didática. Pode ser apresentado aula por aula ou por um grupo de aulas. Por exemplo: suponha que a proposta é composta por três atividades que duram no total sete aulas: a primeira atividade vai durar 2 aulas, a segunda atividade vai durar 3 aulas e a terceira vai durar 2 aulas. Você pode apresentar aula por aula (no caso, 7 aulas); ou atividade por atividade (no caso, 3 atividades).

Para cada aula/atividade, apresentar os seguintes elementos:

a) Tema da aula;

b) Conteúdos de Física e/ou de outras áreas do conhecimento que serão abordados nesta aula/atividade;

c) Procedimentos metodológicos e orientações para o professor sobre como desenvolver a atividade.

5) Materiais/Recursos didáticos ou indicação de material para consulta (se houver):

Podem ser apresentados após cada aula, após cada atividade ou ainda, ao final do Trabalho, em forma de Anexos ou Apêndices

- a) para os professores (se houver)
- b) para os alunos (se houver).

6) Avaliação:

O que poderá ser avaliado ao longo das aulas/atividades e/ou ao final da sequência didática? Quais as produções ou atividades dos alunos poderão ser analisadas? (Esta avaliação precisa estar articulada aos objetivos a serem alcançados pelos estudantes).

- 7) Outros elementos que o discente considere necessários.
- 8) Referências (Conforme as Normas Técnicas)
- 9) Anexos/apêndices (se houver)

APÊNDICE 5- ROTEIRO QUESTIONÁRIO INICIAL

1. Você já havia tido algum contato com as discussões sobre CTS na Educação em Ciências, previamente à esta disciplina EM234? Como foi este contato?
2. O que é ciência?
3. O que é Tecnologia?
4. O que é Sociedade?
5. Quais são as relações entre ciência, tecnologia e sociedade?
6. O que mais contribuiu para a construção da proposta de ensino? De que maneira?
7. Como foi a escolha da temática? Porque você escolheu trabalhar com esse tema?
8. Quais as dificuldades encontradas na construção da sequência didática?
9. Em sua opinião a que se devem essas dificuldades?
10. Na sua opinião o que caracteriza uma prática CTS? Mais especificamente nas aulas de Física?
11. Você se imagina trabalhando com Práticas CTS em suas aulas? Justifique
12. Você teria disponibilidade para participar de uma conversa on-line para esclarecer melhor alguns pontos mencionados neste questionário, caso necessário?