



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DA BAHIA

CENTRO DAS CIÊNCIAS EXATAS E DAS TECNOLOGIAS

CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

Marcia Santos e Silva

**ASPECTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS PARA REPENSAR O CURRÍCULO DO
ENSINO DE CIÊNCIAS: UM ESTUDO DE PRÁTICAS EDUCACIONAIS A PARTIR
DAS RELAÇÕES FREIRE-CTS**

BARREIRAS

2022

MARCIA SANTOS E SILVA

**ASPECTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS PARA REPENSAR O CURRÍCULO DO
ENSINO DE CIÊNCIAS: UM ESTUDO DE PRÁTICAS EDUCACIONAIS A PARTIR
DAS RELAÇÕES FREIRE-CTS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal do Oeste da Bahia, Centro
das Ciências Exatas e das Tecnologias, como
requisito parcial à obtenção do grau de Licenciado
em Física.

Orientador (a): Prof. Dr. Suiane Ewerling da Rosa.

Barreiras

2022

FICHA CATALOGRÁFICA

S586 Silva, Marcia Santos e Silva.

Aspectos teórico-metodológicos para repensar o currículo do ensino de ciências: um estudo de práticas educacionais a partir das relações freire-CTS. / Marcia Santos e Silva. – 2022.

67f.: il.

Orientador: Prof.^a. Dra. Suiane Ewerling da Rosa.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física Licenciatura) – Universidade Federal do Oeste da Bahia. Centro das Ciências Exatas e das Tecnologias. Barreiras, BA, 2022.

1. Ciência – Estudo e ensino. 2. CTS. 3. Práticas Educacionais. I. Rosa, Suiane Ewerling da. II. Universidade Federal do Oeste da Bahia - Centro das Ciências Exatas e das Tecnologias. III. Título.

CDD 507



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DA BAHIA
CENTRO DAS CIÊNCIAS EXATAS E DAS TECNOLOGIAS
COLEGIADO DO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA
Campus Edgard Santos, Estrada do Barroco, Morada Nobre
CEP 47.800-000, (77) 3614-3120

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

1 Aos cinco dias do mês de agosto de dois mil e vinte e dois, às oito horas e trinta minutos
2 realizou-se na Sala Virtual da Plataforma Google Meet, endereço eletrônico
3 <<https://meet.google.com/fvk-pwzn-bvr?authuser=0&hl=pt-BR>> da Universidade
4 Federal do Oeste da Bahia - UFOB, a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão
5 de Curso intitulado **"ASPECTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS PARA**
6 **REPENSAR O CURRÍCULO DO ENSINO DE CIÊNCIAS: UM ESTUDO DE**
7 **PRÁTICAS EDUCACIONAIS A PARTIR DAS RELAÇÕES FREIRE-CTS"**, da
8 discente **Marcia Santos e Silva**, como requisito de avaliação do Componente Curricular
9 Trabalho de Conclusão de Curso, do Curso de Licenciatura em Física. A Comissão
10 Examinadora foi composta pelos docentes: Dra. Suiane Ewerling da Rosa (Orientadora),
11 Ma. Eliane dos Santos Almeida (Membro Externo) e Me. Miguel Guilhermino de
12 Archanjo Junior (Membro Externo). Estiveram presentes à sessão demais professores,
13 discentes e a comunidade. Sob a presidência da Profa. Dra. Suiane Ewerling da Rosa foi
14 iniciada a sessão com uma apresentação oral da discente, seguida da arguição da
15 Comissão Examinadora. Após arguição, os membros da Comissão Examinadora se
16 reuniram e avaliaram a discente, atribuindo nota dez, correspondente à média aritmética
17 das notas atribuídas por cada um dos membros da Comissão Examinadora, sendo a
18 discente **Marcia Santos e Silva** APROVADA. Nada mais havendo a constar, foi lavrada
19 a presente ata que vai assinada pelos presentes. Barreiras (BA), 05 de agosto de 2022.

Documento assinado digitalmente
govbr SUIANE EWERLING DA ROSA
Data: 05/08/2022 13:43:34-0300
Verifique em <https://verificador.jds.br>

Suiane Ewerling da Rosa
Presidente da Comissão Examinadora e Orientadora

Documento assinado digitalmente
govbr ELIANE DOS SANTOS ALMEIDA
Data: 05/08/2022 14:41:34-0300
Verifique em <https://verificador.jds.br>

Eliane dos Santos Almeida
Membro da Comissão Examinadora

Documento assinado digitalmente
govbr MIGUEL GUILHERMINO DE ARCHANJO JUNIOR
Data: 05/08/2022 11:28:49-0300
Verifique em <https://verificador.jds.br>

Miguel Guilhermino de Archanjo Junior
Membro da Comissão Examinadora

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a minha família, amigos, professores e todos e todos que de alguma maneira fizeram parte dessa jornada.

AGRADECIMENTOS

À minha família, em especial, à minha mãe, Sirleide e ao meu pai Marcio, pela vida e por serem sempre presentes, independente das dificuldades. Às minhas avós, Ana e Josmira, por serem grandes exemplos de mulheres fortes e bondosas e por cuidarem de mim na infância. Aos meus avôs, Antero e Tiburcio, por todos os momentos da infância até hoje.

Aos colegas e amigos de curso, pelas conversas, desabafos, cafés, e conhecimentos compartilhados, em especial a José Wilson, Matheus, Juliano, Felipe, Itana, Sergio, Jhersica, Aline e Luan que foram muito presentes.

Aos amigos que conheci por intermédio da UFOB e se tornaram parte da minha vida, Denise, Rity, Yasmim, Jefferson, e Stefane pelo apoio e por todos os momentos de descontração e alegria que dividimos. Ao meu querido amigo Roniele por estar presente desde o Ensino médio e também por ter compartilhado os perrengues, resenhas, os surtos da vida universitária, como também diversos momentos de descontração que foram felizes e memoráveis.

A todos os professores e demais profissionais da educação que cruzaram meu caminho e me despertaram grande admiração. Aos professores e professoras da UFOB por cada ensinamento até aqui. Em especial à professora Tamila e ao professor Lucas por defenderem e ensinarem sobre o Ensino de Física com tanta dedicação. Aos integrantes do grupo de pesquisa Diálogos FormAtivos em Ensino de Ciências por todas as discussões enriquecedoras que tivemos e que certamente ainda teremos.

Aos membros da banca avaliadora, Eliane Almeida e Miguel Guilhermino, por terem aceitado dispor de seu tempo para participar da banca, por avaliar e contribuir com esse trabalho.

E principalmente à minha orientadora, Suiane, por ter me acolhido na UFOB e ter me apresentado à temática da educação CTS, pela paciência, pelas orientações, por todos os ensinamentos ao longo desses anos, por esse e tantos outros trabalhos, por muitas vezes mesmo sem saber ter me feito recuperar o ânimo necessário para continuar nessa jornada, e por me ensinar que mesmo que não seja fácil, vale a pena.

A todos, muito obrigada!

EPÍGRAFE

“...nenhuma realidade é isso mesmo.
Toda realidade está aí submetida à
possibilidade de nossa intervenção nela”

Paulo Freire

RESUMO

O presente trabalho traz discussões acerca do surgimento do movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), sua repercussão no campo educacional, sua articulação com os pressupostos teóricos filosóficos do educador Paulo Freire e suas potencialidades enquanto alternativa para repensar as configurações curriculares, em especial no Ensino de Ciências. Considerando a articulação Freire-CTS como possibilidade para o enfrentamento de problemáticas tão presentes na área, tais como a falta de interesse e desmotivação dos estudantes, este trabalho busca encaminhamentos para o seguinte questionamento: quais aspectos teórico-metodológicos, a partir da educação Freire-CTS contribuem para pensar o desenvolvimento de configurações curriculares da área de Educação em Ciências alinhados a propósitos socioeducacionais ampliados, ou seja, aqueles em que a preocupação está na constituição formativa de sujeitos críticos, reflexivos e atuantes em temas sociais que envolvem área? Logo, o objetivo geral deste trabalho centra-se em caracterizar aspectos teórico-metodológicos, a partir da articulação Freire-CTS que contribuam para o desenvolvimento de configurações curriculares da área de Educação em Ciências alinhados a propósitos socioeducacionais ampliados. Para tal, realizamos um estudo teórico-prático com intuito de contribuir para o entendimento de configurações curriculares da área de Educação em Ciências alinhados a propósitos da perspectiva Freire-CTS e dos Momentos Pedagógicos. Busca-se, dessa forma, discutir categorias temáticas da educação científica para pensar configurações curriculares a fim de situar encaminhamentos teórico-práticos a partir de um levantamento de trabalhos publicados da área, visando analisar limitações e potencialidades a partir das categorias temáticas definidas. Nesse sentido, como recurso metodológico foi utilizado a Análise Textual Discursiva, sendo o corpus selecionado a partir de diferentes eventos da área. Assim, a partir do entendimento teórico que mostram aproximações entre os propósitos da educação Freire-CTS e dos 3MP, analisamos os trabalhos à luz de três categorias: i) Da natureza à investigação/seleção dos temas, categoria que relaciona o Tema com o Estudo da Realidade; ii) Conhecimento: da seleção a construção (inter)disciplinar, que relaciona a Organização do Conhecimento e a Interdisciplinaridade; e, por fim, iii) Aplicação Do Conhecimento: Reflexões Iniciais Para Pensar Caminhos Para Democratização Dos Processos De Tomada De Decisão.

Palavras-chave: CTS, Paulo Freire, Momentos Pedagógicos, Práticas Educacionais

ABSTRACT

This paper discusses the emergence of the Science, Technology and Society (STS) movement, its repercussion in the educational field, its articulation with the philosophical and theoretical assumptions of educator Paulo Freire and its potential as an alternative to rethink curriculum configurations, especially in science education. Considering the Freire-STs articulation as a possibility to face problems so present in the area, such as the lack of interest and demotivation of students, this work seeks directions to the following question: which theoretical-methodological aspects can contribute to think about the development of curricular configurations in Science Education aligned with expanded socio-educational purposes, i.e., those in which the concern is the constitution of critical, reflective and active subjects in themes of the area? Therefore, the general objective of this work is to characterize theoretical and methodological aspects, based on the Freire-STs articulation, that contribute to the development of curricular configurations in Science Education aligned to expanded socio-educational purposes. To this end, we will carry out a theoretical and practical study in order to contribute to the understanding of curriculum configurations in Science Education aligned to Freire-CTS perspective and Pedagogical Moments. It seeks, thus, to discuss thematic categories of science education to think curricular configurations in order to situate theoretical and practical directions from a survey of published works in the area, aiming to analyze limitations and potentialities from the defined thematic categories. In this sense, as a methodological resource of this work was used the Textual Discourse Analysis, and the corpus selected from different events in the area. Thus, based on the theoretical understanding that show approximations between the purposes of Freire-STs education and the 3MP, we analyzed the papers in the light of three categories: i) From nature to investigation/selection of themes: category that relates the Theme with the Study of Reality; ii) Knowledge: from selection to (inter)disciplinary construction, which relates the Organization of Knowledge and Interdisciplinarity; and, finally, iii) Application of knowledge: path to democratization of decision-making processes.

Keywords: STS, Paulo Freire, Pedagogical Moments, Educational Practices.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo Linear de Progresso.....	19
Figura 2: Relação entre parâmetros e propósitos da educação CTS.....	22
Figura 3: Aproximações Freire-CTS.....	23

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Aproximações entre o ER e as três primeiras etapas da Investigação Temática.....	32
Quadro 2: Aproximações entre a OC e a quarta etapa da Investigação Temática.....	33
Quadro 3: Aproximações entre a AC e a quinta etapa da Investigação Temática.....	33
Quadro 4: quantidade de trabalhos no ENPEC.....	36
Quadro 5: Corpus 1- trabalhos oriundos do levantamento no ENPEC.....	36
Quadro 6: quantidade de trabalhos no SNEF.....	38
Quadro 7: Corpus 1- trabalhos oriundos do levantamento no SNEF.....	39
Quadro 8: quantidade de trabalhos no EPEF.....	40
Quadro 9: Corpus 1- trabalhos oriundos do levantamento no EPEF.....	40
Quadro 10: quantidade de trabalhos no ENEQ.....	41
Quadro 11: Corpus 1- trabalhos oriundos do levantamento no ENEQ.....	42
Quadro 12: quantidade de trabalhos no ENEBIO.....	43
Quadro 13: Corpus 1- trabalhos oriundos do levantamento no ENEBIO.....	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Ensino de Ciências – EC

Ensino de Física – EF

Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS

Ciência e Tecnologia – CT

Três Momentos Pedagógicos – 3MP

Prática Educacional – PE

Análise Textual Discursiva - ATD

Pensamento Latino Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade - PLACTS

Universidade Federal do Oeste Baiano - UFOB

Encontro Nacional de Ensino de Química - ENEQ

Simpósio Nacional de Ensino de Física - SNEF

Encontro Nacional de Ensino de Biologia - ENEBIO

Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências - ENPEC

Encontro de Pesquisa em Ensino de Física - EPEF

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPQ

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO.....	14
CAPÍTULO 2: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
CAPÍTULO 3: METODOLOGIA	35
CAPÍTULO 4: RESULTADOS E DISCUSSÕES	46
CAPÍTULO 5: CONSIDERAÇÕES FINAIS	65
REFERÊNCIAS	68

Apesar dos avanços educacionais no que diz respeito aos recursos tecnológicos, processos formativos e educativos, acesso aos espaços educacionais, dentre outros, potencializarem uma educação de qualidade, ainda é percebido muitas problemáticas em sua efetivação no espaço escolar. Referente ao Ensino de Ciências (EC), em especial o Ensino de Física (EF), podemos destacar, por exemplo, a falta de formação dos professores na área específica (aspecto muito evidenciado, por exemplo, na região oeste da Bahia, lócus desta investigação). É possível perceber esse aspecto no trabalho realizado por Barros, Melo, Rosa, Souza e Junior (2021) quando discutem que:

No que tange à formação de professores, conforme explica Leite (2016), o Plano Estadual de Educação da Bahia traz metas que visam contribuir à formação inicial e continuada de professores. Porém, o percentual dos que atuam na educação básica sem formação superior ainda é extremamente significativo. Embora os dados do último Censo tenham indicado que no Estado da Bahia o número de docentes que atuam no ensino médio com nível superior completo é significativo (82,4% para o grau acadêmico de licenciatura e 9,4%, bacharelado), o que se verifica é que grande parte das disciplinas que compõem essa etapa da educação básica não é ministrada por professores formados nas suas respectivas áreas. Destacam-se, com os menores índices, disciplinas de: Sociologia, História, Artes, Física, Filosofia e Química com percentuais, respectivamente, de 11,2%, 12,9%, 13,9%, 22,9%, 23,6% e 27,6% de professores com a formação adequada. Leite e Palmen (2017), ao realizarem um estudo sobre o cumprimento das metas do Plano Nacional de Educação (PNE) por alguns municípios da região impactados pelo agronegócio, apresentaram dados que demonstram essa lacuna: Luís Eduardo Magalhães, com 40,7%, é o município com o maior percentual de professores com ensino superior, seguido por Barreiras, com 33,7%. Já o município de Riachão das Neves tem apenas 5,6% do seu quadro docente com formação superior. (p. 3)

Além disso destaca-se a falta de interesse, motivação e evasão no que diz respeito aos estudantes, assim como a dificuldade que os mesmos têm relacionadas aos próprios conteúdos científicos que majoritariamente são trabalhados com base em metodologias e currículos engessados e conteudista, e que acaba reforçando a concepção propedêutica da educação. Tais problemáticas, embora não recentes, têm sido foco de discussão de diversos trabalhos acadêmicos na área.

Nesse sentido, em um contexto mais amplo de discussões, Arroyo (2019) destaca que o movimento educacional baseado no tecnicismo das políticas de ensino, sem levar em conta aquele para quem se pretende ensinar, acaba fazendo com que o olhar do educador esteja

voltado, quase que exclusivamente, para os conteúdos a serem trabalhados do que para os educandos e os objetivos e finalidades educacionais. O autor ressalta ainda que essa concepção é percebida/levada pelo professor desde a sua formação inicial. Aspecto que acaba refletindo, posteriormente, na sua atuação. Logo, ao cumprir à risca o currículo tradicional e estático que, segundo Silva (2015), é definido como um currículo “neutro, científico e despreocupado” (p. 16), a preocupação centra-se, exclusivamente, em *o que ensinar*, sendo, dessa forma, uma visão curricular meramente conteudista.

Como consequência e reflexão dessa concepção, tiramos “o foco dos estudantes, de suas vivências humanas e desumanas e o enxergamos apenas como exitosos acertantes nas avaliações oficiais” (ARROYO, 2019, p. 28). Seus interesses, demandas, motivações e aspectos reais vivenciados não fazem parte do processo educacional e formativo. Além disso, é necessário pontuar que, além dos problemas citados, há questões estruturais que não facilitam o trabalho docente, como a sobrecarga de trabalho, questões estruturais da escola e outros relacionados às condições (ou falta de condições) de trabalho. Acreditamos que isso também implique na permanência dos problemas educacionais, pois contribui para uma definição equivocada do que é importante ensinar e respostas reducionistas para “o quê” e “como ensinar”, que é adotada majoritariamente no contexto escolar, muitas vezes apenas para suprir uma demanda de agendas externas.

Em contrapartida à essa concepção, Silva (2015) descreve as teorias curriculares em uma perspectiva crítica e pós-crítica. Essas defendem que nenhuma perspectiva curricular é neutra, pois em seu cerne todas implicam em relações de poder ao definir o que é importante ensinar. Nas teorias críticas e pós-críticas, “o quê” ensinar deixa de ser uma questão central e outro questionamento vem à tona: “por quê?”; por que esse conteúdo e não outro? Além disso, “as teorias críticas e pós-críticas de currículo estão preocupadas com as conexões entre saber, identidade e poder” (SILVA, 2015, p. 16). Em outras palavras, na teoria crítica, a preocupação principal está em entender “o que o currículo faz” e, sobretudo, compreender as desigualdades e injustiças sociais além das relações de poder entorno de um currículo baseado no *status quo*. Como destaca Silva (2015), “as teorias críticas são teorias de desconfiança, questionamento e transformação radical” (p. 30). Já nas teorias pós-críticas, a preocupação centra-se em dar visibilidade para questões, muitas vezes, silenciadas no contexto escolar/curricular, por isso buscar discutir o currículo em torno da subjetividade da identidade, as relações entre o saber, questões de gênero, raça, sexualidade e questões multiculturais (SILVA, 2015).

Refletindo sobre o exposto, é possível afirmar que considerando que o currículo tradicional é ainda o mais vivido e ecoado nos espaços escolares, o distanciamento vivenciado na escola com os aspectos de demandas sociais dos estudantes constitui-se em uma problemática muito presente no sistema educacional, atingido em especial o EC/EF que passa a ser marcado, majoritariamente, por propósitos e propostas educacionais mecanizadas, descontextualizadas e mercadológicas (MOREIRA, 2018).

Diante disso, a presente pesquisa busca trazer discussões que visem refletir e aprofundar sobre essas problemáticas, além de elucidar alternativas para seu enfrentamento. Dessa forma e diante das discussões apresentadas, propõem-se como problema de pesquisa o seguinte questionamento: quais aspectos teórico-metodológicos, a partir da educação Freire-CTS contribuem para pensar o desenvolvimento de configurações curriculares da área de Educação em Ciências alinhados a propósitos socioeducacionais ampliados, ou seja, aqueles em que a preocupação está na constituição formativa de sujeitos críticos, reflexivos e atuantes em temas sociais que envolvem área?

A partir disso, apresentamos como objetivo geral da pesquisa: caracterizar aspectos teórico-metodológicos, a partir da articulação Freire-CTS que contribuam para o desenvolvimento de configurações curriculares da área de Educação em Ciências alinhados a propósitos socioeducacionais ampliados. E como objetivos específicos: i) realizar um estudo teórico que busque contribuir para o entendimento de configurações curriculares da área de Educação em Ciências fundamentos em Freire-CTS e nos Momentos Pedagógicos; ii) Discutir categorias temáticas da Educação Científica para pensar configurações curriculares a fim de situar encaminhamentos teórico-práticos visando o desenvolvimento de configurações curriculares da área de Educação em Ciências; e iii) Realizar um levantamento de trabalhos publicados da área, afim de analisar limitações e potencialidades a partir das categorias temáticas definidas.

Como percurso metodológico da pesquisa, além dos estudos teóricos, será realizado um levantamento e análise de trabalhos dos principais eventos educacionais da área de Ensino de Ciências, Ensino de Física, Ensino de Química e Ensino de Biologia, a saber: Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC); Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF); Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF); Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) e Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO). Nesses eventos serão analisados os trabalhos que se caracterizem como práticas educacionais e que apresentam as palavras CTS e Três Momentos Pedagógicos (3MP). Nosso intuito com relação

a esse lócus de investigação se dá, em especial, para o olhar e análise da construção curricular e teórica em torno dessas práticas, bem como as perspectivas que elas trazem em relação à educação CTS e aos 3MP, seus alcances e limitações na área de ciências da natureza.

Além disso, é válido ressaltar que este trabalho parte de aprofundamentos e continuidade de investigações e estudos realizados em momentos anteriores, em especial no Programa Institucional de Apoio ao Discente- PRODISCENTE da Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB) com o projeto intitulado “Repensando o Ensino de Ciências/Física à partir do uso de Temas Freire-CTS: limitações e potencialidades do âmbito da região Oeste da Bahia”, trabalho este feito sob incentivo de bolsa, com início em 06/2020 e término em 02/2021. Bem como no projeto ainda em andamento com o título: “Configurações curriculares na Educação em Ciências: pressupostos teóricos-metodológicos fundamentados em Freire-CTS” realizado com incentivo de bolsa pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) com início em 01/09/2021 e término previsto para 15/09/2022.

Dessa forma, a finalidade está em compreender e sinalizar limitações e potencialidades da dinamização dos 3MP para a construção de configurações curriculares a partir de práticas escolares orientados pelos propósitos socioeducacionais da aproximação Freire-CTS. É válido pontuar que Auler (2007), em seus trabalhos, destaca as aproximações entre os objetivos do movimento CTS e os ensinamentos do educador Paulo Freire. Nos estudos deste pesquisador, o movimento CTS tem em seu cerne a busca pela democratização de tomada de decisões relacionadas à temas sociais de CT, enquanto Freire defende que alfabetizar é muito mais do que ensinar a ler palavras, pois esta deve, sobretudo, propiciar a leitura crítica da realidade. Assim, o autor defende que, como vivemos em um mundo pautado por CT, a leitura crítica da realidade e a participação em processos decisórios, estes defendidos pela matriz freireana, está articulada aos objetivos do movimento CTS. Além do exposto, pontuamos, ainda, que a decisão por utilizar os Três Momentos Pedagógicos como forma de dinamizar o currículo baseado nos pressupostos da educação Freire-CTS, se da pela gênese do mesmo que também está vinculada aos trabalhos e perspectivas de Paulo Freire, conforme será discutido ao longo do texto.

Assim, este trabalho, que se constitui como uma pesquisa de natureza qualitativa e bibliográfica tem como propósito, compreender, mediante as concepções teóricas apresentadas, como os trabalhos publicados nos Anais dos eventos citados anteriormente, que apresentam práticas educativas com enfoque CTS e que estiveram orientadas pelos Momentos

Pedagógicos, abordam as três dimensões da educação científica, como práxis para pensar a articulação de Freire-CTS, proposto por Auler (2007), sendo elas: Temas, Interdisciplinaridade e Democratização. Ou seja, buscamos investigar como essas práticas nos ajudam a (re)pensar (em termos de limitações e potencialidades) processos de configurações curriculares articulados pelas aproximações Freire-CTS e Momentos Pedagógicos. A opção por esses referenciais (CTS, Paulo Freire e Momentos Pedagógicos) se justificam devido a gênese desses pressupostos teóricos estarem balizadas por discussões progressistas e que alimentam perspectivas e dimensões curriculares críticas com potencial de resolver, ou amenizar, problemáticas socioeducacionais presentes na nossa realidade.

Por fim, a organização do trabalho é composta por 5 capítulos. Sendo assim, destaca-se o segundo capítulo que traz um aprofundamento ao referencial teórico no qual nos apoiamos para realização desse trabalho, destacando as aproximações entre Freire e CTS e os MPs, além de fazer uma revisão sobre os aspectos teóricos proporcionados por esses referenciais. Já no terceiro capítulo descrevemos detalhadamente a metodologia utilizada para realização da análise proposta por este trabalho, destacando o processo de levantamento dos artigos e o levantamento e leitura do corpus. Destaca-se também o quarto capítulo que apresenta os resultados da análise do corpus fundamentado no referencial teórico defendido. Já o quinto capítulo apresenta considerações finais relacionadas à pesquisa e seus resultados.

Este capítulo está organizado com discussões acerca do movimento CTS, trazendo as nuances do seu surgimento enquanto movimento social e sua repercussão posterior no meio educacional. Trazemos ainda discussões relacionadas à articulação do movimento no âmbito educacional e com os pressupostos do educador Paulo Freire, algo já discutido e aprofundado por diversos estudiosos da área e em diferentes grupos de pesquisas em Educação em Ciências no contexto nacional.

Destacamos que as pesquisas realizadas na área vêm mostrando ser possível práticas educativas que buscam alternativas para o cenário vivido no EC/EF. Dentre as possibilidades, em especial aquelas centradas em repensar o currículo hegemônico, destaca-se a fundamentação na aproximação dos referenciais de Paulo Freire e da educação Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) como parâmetros para a reestruturações curriculares. Trazemos ainda aspectos dos 3MP, tendo-o como um caminho para pensar a dinamização do currículo entorno da perspectiva Freire-CTS, já que estes estão relacionados por uma perspectiva teórico filosófica muito próxima. Assim, ao longo deste capítulo buscaremos dissertar teoricamente sobre esses pressupostos, a fim de trazer elementos sustentáveis para os objetivos do trabalho.

SEÇÃO 1: MOVIMENTO CIÊNCIA TECNOLOGIA E SOCIEDADE

O movimento CTS nasce como um movimento social que têm como principal propósito estabelecer um olhar mais crítico para o desenvolvimento científico-tecnológico na sociedade, bem como fomentar a participação social na esfera científica e tecnológica. O início do movimento ocorre em um contexto de pós segunda guerra mundial, devido ao sentimento de insatisfação com as consequências causadas pelo suposto “progresso” científico como, por exemplo, a devastação causada pelas bombas atômicas (AULER, BAZZO, 2001).

Além disso, são consideradas pivôs do surgimento do movimento trabalhos como a obra “Estrutura das Revoluções Científicas”, do filósofo e físico Thomas Kuhn, que traz problematizações referentes ao papel sócio-histórico do desenvolvimento das Ciências, bem como o livro “Primavera Silenciosa” lançado pela bióloga e ativista Rachel Carson em setembro de 1962, que denunciava o desaparecimento de pássaros devido ao uso do agrotóxico dicloro-difenil-tricloroetano (DDT). É diante desse contexto que Ciência-

Tecnologia (CT) passaram a ser alvos de um olhar mais crítico e problematizador dando origem, portanto, ao que denominamos de movimento CTS (STRIEDER, 2012).

Visando elucidar ainda questões que implicaram no surgimento do movimento, é válido apontar que com a percepção da degradação ambiental causada pelo que se chamava de progresso científico bem como o uso de tecnologia na guerra, parte da sociedade começa a perceber que o progresso científico, tecnológico e econômico não implicava direta e exclusivamente no bem-estar social. Ou seja, começa a ser questionado o modelo linear de progresso, ou seja, de que o Desenvolvimento Científico (DC) implica em Desenvolvimento Tecnológico (DT) que implica em Desenvolvimento econômico e que por sua vez acarreta no bem-estar e Desenvolvimento Social (DS) (Figura 01) (AULER, 2007).

Além disso, sobre a origem do movimento, Auler (2007) ainda aponta que o debate científico é trazido para o campo político, e assim o tira de um espaço de suposta neutralidade. Porém, como afirma Rosa (2019), “[...] mesmo diante da insatisfação social, a concepção tradicional de CT como atividade autônoma, valorativamente neutra e benfeitora da humanidade, ainda possuía (e possui) marcas na sociedade” (p. 32).

Figura 1 –Modelo Linear de Progresso



Auler (2007, p. 08)

É importante trazer aqui que o movimento CTS surge, em um primeiro momento, no hemisfério Norte, em um contexto de acessos e demandas que diferem às vivenciadas no contexto mais amplo, e em contexto de países subdesenvolvidos como o Brasil. Assim, oriundo de demandas presentes na América Latina, tem-se o Pensamento Latino-Americano em CTS (PLACTS). Este surge no mesmo período que o movimento do hemisfério Norte, porém traz em seu cerne problematizações referentes à exportação desenfreada de tecnologias dos países ditos desenvolvidos para os países menos desenvolvidos.

O PLACTS vai além do questionamento das implicações do desenvolvimento científico e tecnológico, questionando também o modelo de CT adotado por países latino-americanos, modelo esse que é espelhado, ou exportado, de nações que estão em um contexto social e econômico supostamente mais avançado, ou seja, deixando a mercê as realidades regionais e as implicações que a adoção indiscriminada desse modelo poderia acarretar na sociedade e até na produção local de ciência (STRIEDER, 2012). Dessa forma, corroboramos com Auler e Bazzo (2001) quando estes apontam que “a alternativa não consiste em “mais

C&T”, mas “num tipo diferente de C&T”, concebidas com alguma participação da sociedade” (p. 02).

Como repercussão do movimento CTS para o campo educacional, é válido destacar que a educação CTS tem por objetivo fazer com que os estudantes se interessem pela ciência e sobretudo entendam seu papel na sociedade e a importância de entender e participar de processos decisórios no âmbito científico e tecnológico já que tais decisões implicam diretamente em consequências na sociedade. Além do exposto, busca-se fazer com que os estudantes compreendam a natureza do trabalho científico, fazendo com que os estudantes possam ser científicos e tecnologicamente alfabetizados e, portanto, capazes de participar de processos decisórios (AULER, 2007).

Além disso, Auler (2007) situa a importância de profundas mudanças no campo curricular. Em suas palavras, defende:

[...] configurações curriculares mais sensíveis ao entorno, mais abertas a temas, a problemas contemporâneos marcados pela componente científico-tecnológica, enfatizando-se a necessidade de superar configurações pautadas unicamente pela lógica interna das disciplinas, passando a serem configuradas a partir de temas/problemas sociais relevantes, cuja complexidade não é abarcável pelo viés unicamente disciplinar (p. 20).

Em relação à educação CTS, Strieder (2012) realizou, em seu trabalho de doutorado, um estudo do tipo “estado da arte” com levantamento de trabalhos educacionais construídos à luz das interações CTS, e a partir da análise desses trabalhos construiu uma matriz teórica sobre propósitos e pressupostos da educação CTS. Os estudos desenvolvidos pela autora destacam que esse é um campo de pesquisa que apresenta uma pluralidade de percepção de significados e concepções práticas, portanto, é polissêmico. No entanto, é necessário destacar que para Strieder (2012) essa natureza polissêmica está relacionada, dentre outros fatores, aos diferentes espaços pedagógicos aos quais se encontram os estudiosos da área e não, necessariamente, à perspectiva CTS em si.

Strieder e Kawamura (2017) apresenta duas dimensões na matriz CTS “Propósitos da educação CTS” e “Parâmetros da educação CTS”, que sistematizam diferentes olhares para CTS. A partir da análise de trabalhos, Strieder e Kawamura (2017) agruparam os propósitos da educação CTS em três grupos, sendo eles: a) Desenvolvimento de Percepções: que busca contextualizar e relacionar o conhecimento científico ao dia a dia dos estudantes, podendo ser assim um caminho para fazer com que os estudantes se interessem pelos conhecimentos científicos, já que a contextualização é entendida como facilitadora para entendimento e construção de conceitos; b) Desenvolvimento de questionamentos: que busca a compreensão

de questionamentos de questões sociais da atualidade, contribuindo assim para o desenvolvimento da cidadania. Dessa forma, o conhecimento científico passa a ser entendido como um meio para a formação de cidadãos aptos a tomar decisões tendo consciência de suas possíveis implicações e consequências, e não como objetivo único no processo de ensino-aprendizagem; e, c) Desenvolvimento de Compromisso Social: o qual visa desenvolver habilidades de intervenção na sociedade, o que pode levar à transformações de realidade. Dessa forma, além de enfatizar a participação social para um novo modelo de desenvolvimento científico que realmente beneficie a sociedade, neste propósito também é levado em consideração a insuficiência do conhecimento científico na resolução dos problemas sociais. É necessário enfatizar aqui que apesar de entender essa insuficiência, isso não implica em negar a importância e a necessidade do conhecimento científico.

Os parâmetros estão constituídos por três elementos e foram sintetizados como: (i) racionalidade científica: apresenta discussões acerca da construção da ciência, considerando estudos filosóficos à cerca do empirismo e métodos científico e àqueles relacionados aos fatores sociais; (ii) desenvolvimento tecnológico: discussões sobre os impactos e direcionamentos do conhecimento tecnológico, criticando o pensamento salvacionista atribuído a ele, ou seja, a ideia de que o desenvolvimento tecnológico gera desenvolvimento social, e consequentemente bem-estar social; e, (iii) participação social: desenvolvimento de políticas públicas determinadas não só por cientistas, mas também por diversos grupos sociais que carregam valores diferentes. Desconstruindo assim a ideia da ciência como algo absoluto e inquestionável (STRIEDER; KAWAMURA, 2017).

A matriz teórica da educação CTS, proposta pelas autoras, segue parâmetros de diferentes níveis de criticidade (caracterizados de 1 a 5), ou seja, vai de abordagens de ensino contextual, para influência da CT na sociedade, até abordagem para um ensino mais participativo e crítico que pode gerar a participação social no âmbito científico e tecnológico. Logo, partindo desses estudos, a autora propõe uma sistematização dessa corrente teórica, resultando em uma matriz CTS que relaciona propósitos e parâmetros da educação CTS (Figura 2).

Figura 2: relação entre parâmetros e propósitos da educação CTS

PROPÓSITOS EDUCACIONAIS ↓	PARÂMETROS CTS ↓		
	Racionalidade Científica	Desenvolvimento Tecnológico	Participação Social
Desenvolvimento de Percepções	(1R) Presença na Sociedade	(1D) Questões Técnicas	(1P) Informações
Desenvolvimento de Questionamentos	(2R) Benefícios e Malefícios	(2D) Organização e Relações	(2P) Decisões Individuais
	(3R) Condução das Investigações	(3D) Especificidades e Transformações	(3P) Decisões Coletivas
	(4R) Investigações e seus Produtos	(4D) Propósitos das produções	(4P) Mecanismos de Pressão
Desenvolvimento de Compromissos Sociais	(5R) Insuficiências	(5D) Adequações Sociais	(5P) Esferas Políticas

Fonte: Strieder e Kawamura (2017, p. 49).

SEÇÃO 2 - ARTICULAÇÕES FREIRE-CTS: POSSIBILIDADES PARA REPENSAR CONFIGURAÇÕES CURRICULARES DO ENSINO DE CIÊNCIAS

Diante das problemáticas acerca da Educação Científica e como encaminhamento a elas, diferentes pesquisas da área de Educação em Ciências têm sinalizado a necessidade de repensar os propósitos educacionais e suas implicações no currículo, bem como entender as implicações que o currículo traz para as práticas educacionais. Nesse sentido, se faz necessário (re)pensar propósitos e currículo com olhar crítico e transformador, ou seja, em busca de uma formação fundamentada por uma cidadania crítica, de sujeitos pensantes e atuantes em temas sociais que envolvem CT. Nesse sentido, chamamos a atenção para os estudos e propostas educativas articuladas aos referenciais da educação CTS e dos pressupostos teórico-filosóficos de Paulo Freire.

Para Auler (2007), a aproximação Freire-CTS é um caminho para fundamentar e instrumentalizar novas configurações curriculares para o EC. Para ele, nesta aproximação:

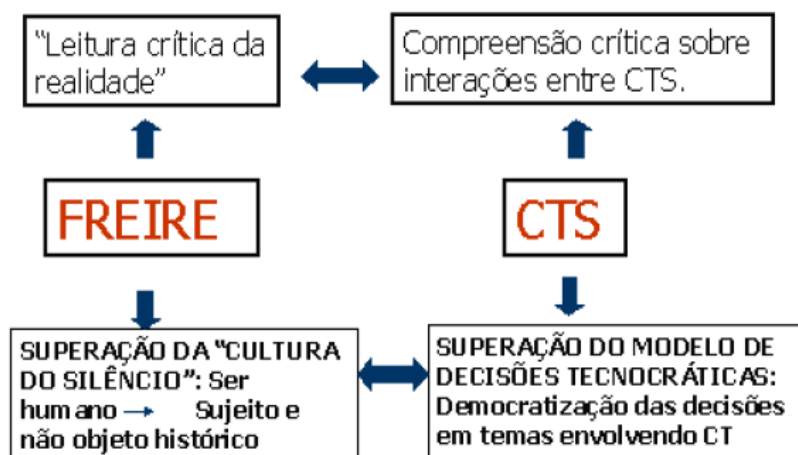
[...] considera-se que a busca de participação, de democratização das decisões em temas sociais que envolvem Ciência- Tecnologia (CT), objetivo do movimento CTS, contém elementos comuns à matriz teórico-filosófica adotada pelo educador brasileiro, já que este defende o princípio de que alfabetizar, muito mais do que ler palavras, deve propiciar a leitura crítica da realidade (p. 08).

O cerne dessa aproximação pode ser caracterizado em dois fatores, o primeiro balizado pelo fato de que Paulo Freire defende que a alfabetização deve contribuir para que os estudantes possam fazer uma leitura crítica do mundo e da realidade em que estão inseridos. Sendo que no mundo contemporâneo, para se ter uma leitura crítica do mundo, se faz necessário, também, olhar para a CT e para suas relações sociais de forma mais crítica. Logo,

estabelecer uma compreensão/leitura crítica em torno dessas relações é também objetivo da educação CTS.

O segundo está na necessidade, pontuada por Freire, da superação da cultura do silêncio, dimensão que se relaciona com a superação do modelo de decisões tecnocráticas no âmbito CTS, em que as decisões em torno dos temas relacionados à CT seriam supostamente neutras e tomadas pelos cientistas que se baseariam no melhor e único caminho para resolução possível. No entanto, não é possível neutralizar a ação de cientistas, já que esses são seres humanos e são influenciados por diversas questões e aspectos valorativos. Assim, aponta-se para a necessidade de democratizar o processo decisório em relação à temas sociais de CT, algo que coloca o cidadão no papel de sujeito histórico, atuante e participante, e não mero objeto passivo (AULER, 2007). Essas relações são muito bem representadas no esquema abaixo.

Figura 3: Aproximações Freire-CTS



Auler (2007, p. 13).

Para repensar o currículo na perspectiva da aproximação desses referenciais, em especial na articulação Freire-CTS, Auler (2007) propõe uma articulação entre o mundo da vida e o mundo da escola que se concretizam em temas significativos e relevantes para a comunidade escolar. Nessa perspectiva, o papel do professor e dos estudantes é modificado, pois o professor deixa de ser mero executor de programas e de currículos tradicionais para (re)pensá-lo e construí-lo junto com a comunidade escolar. Ou seja, os professores deixam “de ser meros consumidores de currículos concebidos e elaborados em outras instâncias, passando a assumir o papel de “fazedores” de currículos” (AULER, 2007, p. 16, grifo do autor). Já o estudante, nessa perspectiva, passa a ser protagonista do processo, um sujeito ativo. Conceber e pensar o currículo, com esse novo olhar tira os sujeitos de uma condição

passiva, de uma cultura do silêncio, para uma atitude mais ativa, crítica e reflexiva, pois os temas investigados/trabalhados partem de conhecimentos da realidade vivida pelos estudantes, fazendo com que eles possam interagir e agir sobre ela. Repensa-se assim o tempo-espço na escola e o ensino propedêutico, aquele focado apenas no depois, provas e vestibulares. Esse repensar favorece o “aprender participando” ao invés do “aprender para participar” só no futuro (AULER, 2007).

Como encaminhamento para uma práxis educacional para a Educação em Ciências, Auler (2007) sinaliza três dimensões para repensar o currículo na perspectiva Freire-CTS no âmbito da Educação Científica, sendo:

i) Estruturação curricular a partir de temas/problemas reais e relevantes: no âmbito educacional de pesquisa em relação à perspectiva CTS, é consenso que a utilização de temas de relevância social representa um fator de extrema importância no desenvolvimento e na estruturação de novas configurações curriculares, já que esses têm um grande potencial de evidenciar as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade de maneira crítica. No entanto, Auler (2007) aponta que as seguintes questões devem ser consideradas quando se fala de temas, como: “qual a natureza desses temas? Ou, o que é um tema de relevância social? Quem define o que é relevância social? Freire, ao postular a utilização de temas geradores, está falando sobre a mesma coisa que os defensores do enfoque CTS?” (p. 03).

Nesse sentido, podemos dizer de antemão que os temas postulados pelo referencial CTS são temas, no geral, mais amplos, de caráter mais global, que se relacionam com os três aspectos a serem trabalhados (Ciência, Tecnologia e Sociedade), e que normalmente é definido pelo professor. Já os temas postulados por Paulo Freire são temas reais/locais que são definidos em conjunto com a comunidade emergindo por meio de um processo denominado Investigação Temática, algo central para Freire, no qual gera-se o Tema Gerador (ROSO, 2016).

Em relação a isso, Roso e Auler (2016) ainda aborda que apesar dos temas fundamentados na perspectiva CTS propiciarem um “arejamento curricular”, o que pode ter sido um primeiro passo para repensar as configurações curriculares tradicionais, “o cenário não é tão promissor visto que os encaminhamentos dados, à seleção dos temas, são problematizáveis a partir dos referenciais que adotamos” (p. 378). Além disso, não há uma problematização do “o que” ensinar, pois:

[...] apesar do tênue arejamento curricular exercitado, nas práticas educativas fundamentadas em CTS, como a inserção de temas e a possibilidade dos professores

selecioná-los, algo tem permanecido pouco problematizado nessas práticas: as listagens de conteúdos que são levadas à sala de aula (p. 378).

Sendo assim, segundo o autor, nessa perspectiva pode-se confundir CTS apenas como metodologia que pensa “como” ensinar conteúdos já listados por outros, se aproximando, dessa maneira, das perspectivas curriculares tradicionais (SILVA, 2015). Em contrapartida a isso, Roso (2016) destaca a possibilidade para pensar as teorias críticas de currículo a partir de Paulo Freire, pois embora o educador não tenha abordado estudos sobre teorias de currículo, apresenta o processo de Investigação Temática, em que questões como “o quê” e “por quê” ensinar são centrais, pois,

A investigação temática, em Freire (2005), tem como pressuposto a participação da comunidade escolar, juntamente com equipe interdisciplinar, para identificar temas, problemas locais nos quais contradições sociais mais amplas estejam manifestas. Temas que sinalizarão “novas listagens de conteúdos” a serem trabalhadas. A matriz educacional, do conjunto da obra freireana, está apoiada em uma concepção de interação dialógica entre os envolvidos, diálogo que Freire (2005, 2006) considera ter início justamente na busca de temas com as características acima. Temas que constituirão eixos estruturantes do currículo, temas que guiarão a seleção de conhecimentos, também os disciplinares, a serem trabalhados em sala de aula. (ROSO, 2016, p. 381)

O processo de Investigação temática é descrito na obra *Pedagogia do Oprimido* em quatro etapas envolvidas, “que estão em constante interação e se auto-alimentam” (MUENCHEN, 2010, p. 105). Apoiada em trabalhos de Pernambuco (1993) e Delizoicov (1982, 1991), Muenchen (2010) descreve as cinco etapas do processo de Investigação Temática.

A primeira etapa denominada, “levantamento preliminar”, consiste em levantamento prévio das condições em que a comunidade escolar está inserida. Esta etapa leva em consideração dados obtidos por meio de documentos encontrados em instituições governamentais e sociais bem como por meio de entrevistas e conversas com os diferentes atores da comunidade. A segunda etapa é a “codificação” e ocorre após a obtenção dos dados, utilizando-os para identificar e escolher as “situações que sintetizam contradições a serem compreendidas por professores e alunos” (MUENCHEN, 2010, p.105). A terceira etapa, “círculo de investigação temática”, ocorre com a participação da comunidade escolar, sendo que nessa há “a confirmação das situações que podem se tornar temas geradores” (p.105). Situações estas fruto de aposta e hipóteses dos educadores/investigadores baseadas nas etapas anteriores, pois “A confirmação de que são ou não significativas às situações, é feita nesses círculos de investigação.” (p. 106). Tendo essa confirmação, é realizada então a “redução temática”, quarta etapa do processo, momento em que há a elaboração do programa e

planejamento de ensino, processo sistemático e interdisciplinar realizado pelos educadores/investigadores. Dessa forma, é “preparada toda a temática, a equipe de educadores está apta para devolvê-la ao povo como problemas a serem decifrados, jamais como conteúdos a serem depositados. Essa é a **quinta etapa**, aquela que ocorre em **sala de aula**” (MUENCHEN, 2010, p.105, grifo da autora).

ii) Abordagem interdisciplinar para o enfrentamento dos temas: aliada à abordagem de temas e da busca de democratização de processos decisórios, a interdisciplinaridade também é considerada uma dimensão importante e que é fundamental na educação CTS, já que essas relações não ocorrem de maneira disciplinar no mundo da vida, sendo assim “na maioria dos encaminhamentos desse enfoque, defende-se a superação da excessiva fragmentação disciplinar” (AULER, 2007, p. 06). Tendo a ênfase para a abordagem de temas, seja CTS ou baseada em Freire, “a interdisciplinaridade é entendida como sendo um olhar coletivo de diversos campos de conhecimento para a compreensão de um tema ou fenômeno” (FERREIRA; MUENCHEN; AULER, 2019, p. 12).

É importante dizer que a interdisciplinaridade por mais que seja um olhar coletivo, ocorre respeitando as especificidades de cada área do conhecimento. No entanto, essa perspectiva traz implicações para a forma como entendemos e fazemos o processo educacional, em outras palavras: “a interdisciplinaridade prioriza a organização do pensamento dos sujeitos como uma nova forma de interpretação da realidade, para poder atuar sobre ela. No entanto, ela está imbricada na ressignificação do aprender e do ensinar” (FERREIRA; MUENCHEN; AULER, 2019, p. 12).

Nesse sentido, a interdisciplinaridade por ser entendida como um processo coletivo, como aborda Delizoicov e Zanetic (1993), citados por Ferreira, Muenchen e Auler (2019), que tira o professor da perspectiva polivalente, em que ele dá conta dos conteúdos sozinho e entende-se que seu papel está centrado na colaboração, junto com outros especialistas, para análise e entendimento do tema. Assim, “a interdisciplinaridade pode ser um novo modo de reorganização das disciplinas científicas e uma maneira de reformulação das estruturas de ensino que, muitas vezes, podem provocar atitudes de insegurança e de recusa por se constituir num desafio” (FERREIRA; MUENCHEN; AULER, 2019, p. 12). Essa perspectiva, segundo os autores, também se constitui numa forma mais “ampla” e concreta do desenvolvimento do conhecimento. Nesse sentido, há também desafios referente à percepção dos conhecimentos científicos em temas, isso devido à excessiva fragmentação disciplinar

predominante no contexto educacional. Com isso, entendemos que, conforme já trazido por Ferreira, Muenchen e Auler (2019), que trabalhar interdisciplinarmente:

[...] requer, acima de tudo, o encontro de pessoas, o que, na atual organização do espaço-tempo da escola, fica bastante comprometido. Isolamento também uma característica, cada vez mais marcante, do contexto social mais amplo. Em outros termos, **a interdisciplinaridade, requerida pela abordagem temática, requer repensar o espaço-tempo de organização da escola, repensar condições de trabalho dos professores.** Repensar em diálogo com a problematização da dinâmica social mais ampla, pautada pelo individualismo crescente (p.114, grifos nossos).

iii) Democratização dos processos de tomada de decisão em temas sociais que envolvem ciência-tecnologia: como explicitado anteriormente, um dos objetivos centrais do movimento CTS encontra-se em torno de colocar a tomada de decisões em relação à CT num plano mais democrático, incluindo a participação de mais atores sociais, superando os ideais da tecnocracia, já que elas são baseadas em uma perspectiva que alimenta a suposta neutralidade no desenvolvimento e planejamento relacionado à CT.

Sobre democratização, é válido apontar o entendimento de Rosa (2019) no âmbito da Educação Científica, em que aponta:

[...] a defesa da participação de diferentes atores sociais nas decisões sobre temas sociais da área científico-tecnológica. Objetivo esse alcançado, caso os sujeitos tenham conhecimentos que subjazem às questões que estão em pauta no processo decisório (ROSA, 2019, p. 94).

Busca-se, nessa dimensão, a constituição de uma cultura de participação em temas sociais de CT, ou seja, o enfrentamento da cultura do silêncio e passividade frente a esses temas para a constituição de uma nova cultura, a participativa (ROSA, 2019). Sobre a constituição de processos democráticos e participativos em temas sociais de CT, Rosa e Strieder (2018; 2021), fundamentadas em Collon (1998), apresentam três dimensões/modelos de processos democráticos teóricas que visam descrever a participação dos diferentes atores sociais no campo científico.

O primeiro, denominado de “**instrução pública**”, é marcada pela hierarquização do modelo de participação. Ela é dividida em dois grandes grupos, sendo o primeiro constituído pelos cientistas que possuem todos os mecanismos de poder, pois são os únicos capazes de dar contribuições e até mesmo de avaliar o processo de produção do conhecimento. Além disso, este grupo também tem o papel de informar e formar possíveis novos cientistas. Já o segundo grupo é constituído pelos demais atores sociais e tem a função de “observar, aguardar e acompanhar o desenvolvimento e conclusões obtidas pelos cientistas, recebendo os produtos e os usando de maneira benéfica em sua vida cotidiana” (ROSA; STRIEDER, 2018, p. 05)

Nessa perspectiva, não há precauções ou preocupações com os possíveis danos causados pelo desenvolvimento de CT e busca de interações mais ampliadas da sociedade com temas sociais de CT.

A segunda dimensão, denominada **“debate público”**, é tida como uma dimensão dialógica em que se busca uma maior interação entre os diferentes saberes dos diferentes atores sociais por meio do diálogo, pois “a comunicação/diálogo tem como alicerce a compreensão gradativa do conhecimento do outro na sua leitura de mundo, bem como na busca por alternativas para as demandas sociais vivenciadas, seja no âmbito individual ou de um coletivo” (ROSA; STRIEDER, 2021, p. 78). Apesar dos avanços nessa perspectiva os cientistas ainda são os únicos atores sociais capazes de produzir o conhecimento. No entanto, o conhecimento científico é tido como insuficiente para explicar toda a complexidade da natureza, dando assim voz aos demais atores sociais, algo que já é extremamente relevante. Também é importante situar que nessa perspectiva os benefícios, riscos e incertezas da CT são não só considerados como avaliados e assumidos pelos diferentes atores sociais (ROSA; STRIEDER 2018; 2021). Nesse sentido, segundo as autoras:

Os aspectos destacados neste modelo se aproximam de pressupostos teóricos da educação CTS, como, por exemplo, a inserção de diversos elementos valorativos, a interação entre diferentes atores sociais e, de alguma maneira, a inclusão de conhecimentos outros, além do técnico-científico, para elucidar os temas sociais de CT investigados e analisados (p. 14).

O terceiro modelo, denominado **“coprodução de saberes”**, é um modelo no qual é possível desenvolver produtos de extrema relevância para comunidade, pois esse modelo almeja a produção coletiva e ampliada de maneira colaborativa entre sujeitos e saberes, e não mais restrita aos cientistas, nele:

O cientista, na dinâmica de desenvolvimento, tem o papel de referenciar o problema sobre o viés do conhecimento científico e em momento posterior apontar as conclusões obtidas localmente para que possam ser aceitas na comunidade científica. Os demais atores sociais têm a função de especialista das condições locais e das demandas vivenciadas diretamente, demandas que possuem papel fundamental, pois são elas que mobilizarão a construção do conhecimento e o trabalho coletivo tendo como objetivo ampliar os entendimentos sobre o tema (ROSA; STRIEDER, 2018, p.15).

Segundo as autoras, é nesse momento que ocorre o processo de democratização ampliada, “pois é a complementaridade e compartilhamento entre saberes e sujeitos que gera o processo de coprodução e intervenção sobre as demandas existentes” (ROSA; STRIEDER, 2021, p.78).

Dessa forma, destacamos que trabalhar com um currículo dinamizado em torno de temas, de problemas contemporâneos relacionados à CT relevantes socialmente é um caminho visando os propósitos educacionais já mencionados no trabalho e busca do alcance de processos democráticos em CT. Entendemos, apoiadas em Auler (2002), que para uma leitura crítica da realidade, na sociedade contemporânea que está cada vez mais articulada aos desafios científico-tecnológicos, há a necessidade da problematização da suposta neutralidade da CT, aspecto que se torna inviável com os currículos hegemônicos. Isso porque estes se tornaram “intocáveis”, não passíveis de reflexões críticas, o qual é repetido ano após ano, de maneira, muitas vezes, mecânica. Ideia concomitante com a concepção de uma ciência neutra que segue as concepções tecnocráticas e que supostamente não sofre influência e influencia o meio. Nesse sentido, defendemos que:

[...] articulação Freire-CTS pode potencializar, de forma mais consistente, processos educativos em relação àqueles em que esses dois referenciais são trabalhados isoladamente. Pressupostos freireanos têm, dentre outros, dois contributos fundamentais, ausentes ou frágeis no campo CTS: a investigação temática e a explicitação de objetivos educacionais, algo um tanto nebuloso, no campo CTS, segundo Strieder (2012). CTS, dependendo do encaminhamento selecionado, considerando seu espectro polissêmico, pode contribuir com aportes no campo da reflexão epistemológica e sociológica da CT, algo frágil em Freire (ROSO, 2016, p. 381).

Além do exposto, é válido ressaltar que apesar da educação CTS ter aproximações relevantes com as ideias de Freire, o PLACTS apresenta propósitos, embora em contextos diferentes, mais próximos dos pressupostos teórico-filosóficos de Paulo Freire, isso porque ambos têm como preocupação transformações da realidade vivida localmente. No entanto, a forma de perceber, desvelar e atuar desses referenciais são diferentes. O PLACTS olha para a esfera científico-tecnológica, já Paulo Freire para o campo socioeducacional. Portanto, a aproximação desses referenciais tem sido considerada potencialmente significativa em termos de complementariedade e novo fôlego para o movimento CTS (ROSA, 2019).

SEÇÃO 3 - OS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS: DINAMIZAÇÃO PARA REPENSAR O CURRÍCULO NA APROXIMAÇÃO FREIRE-CTS

Dentre as possibilidades de repensar as práticas pedagógicas e curriculares a partir dos propósitos já anunciados e que apresentam aproximações com os referenciais assumidos no texto, destacamos a construção/dinamização curricular fundamentada pelos Três Momentos Pedagógicos (3MP) (MUENCHEN, 2010; ARAÚJO, 2015). De maneira geral, os 3MP são

pensados/trabalhados como uma metodologia para desenvolver aulas. Contudo, pensar o currículo, também, sob essa perspectiva pode possibilitar, dentre outros aspectos, um programa curricular com um viés mais crítico e reflexivo, já que este deve estar articulado aos interesses e às demandas da comunidade escolar, pois é dela que emerge as problemáticas e interesses que irão guiar sua construção (ARAUJO, 2015). Isso porque, como apontado por Muenchen (2010), citando Pierson (1997):

[...] podemos olhar os momentos pedagógicos enquanto três momentos que: devem se suceder no processo de ensino e aprendizagem: **o primeiro momento de mergulho no real, o segundo caracterizado pela tentativa de apreender o conhecimento, já construído e sistematizado, relacionado a este real** que se observa e **o terceiro momento de volta ao real**, agora de posse dos novos conhecimentos que permitam um novo patamar de olhar. (p. 102, grifos nossos).

Segundo Muenchen (2010), os 3MP surgem baseado em projetos da área de Ensino de Ciências desenvolvidos entre a década de 1980 e início dos anos 90, tomando forma a partir da produção acadêmica e reflexões que tiveram como base três projetos desenvolvidos no âmbito do EC. Nesses projetos, “percebe-se a presença das ideias do educador Paulo Freire, principalmente com relação às categorias dialogicidade e problematização” (MUENCHEN, 2010, p. 104). Isso porque:

Segundo Freire, o diálogo entre educador e educando é o aspecto fundamental para a problematização de situações reais vividas pelo educando. Coerente com essa afirmação, criticou a educação que denominou de bancária, em que os conteúdos são depositados na cabeça dos alunos, como se esta fosse um vasilhame vazio a ser preenchido. Praticou e postulou uma educação problematizadora, com um ensino baseado em temas (p. 105).

O primeiro projeto, no qual se destaca por ter sido um importante momento de concretização dos ideais freireanos na educação formal, denominado **Formação de Professores de Ciências Naturais da Guiné Bissau**, foi coordenado por Demétrio Delizoicov Neto e era destinado “a formação de uma centena de professores de Ciências Naturais para o ensino primário (5ª e 6ª séries do ensino fundamental), que ensinavam nas escolas do país” (MUENCHEN, 2010, p. 108). Já o segundo projeto: **Ensino de Ciências a partir de Problemas da Comunidade**, coordenado por Marta Maria Castanho Almeida Pernambuco, estava destinado ao ensino de Ciências na educação primária de 1ª a 4ª série e também à formação de professores, assim tendo dinâmica próxima do projeto anterior com mudanças considerando características locais e nacionais. Este, foi implantado de 1984 a 1987 no Município de São Paulo do Potengi e foi realizado em algumas escolas do meio rural e uma na capital do estado do Rio Grande do Norte. O terceiro projeto: **Interdisciplinaridade**

via **Tema Gerador** ocorreu em São Paulo e foi desenvolvido em condições distintas dos projetos desenvolvidos até então. O projeto foi implantado quando o educador Paulo Freire atuou como secretário municipal de educação em escolas públicas do município de São Paulo, no período de 1989 a 1992, e tinha como objetivo a elaboração de currículo destinado aos oito anos do ensino fundamental e envolveu a colaboração de diversos pesquisadores e professores (MUENCHEN, 2010).

Fundamentado no primeiro projeto que deu origem aos 3MP, Muenchen (2010) destaca que:

No já referido projeto desenvolvido na Guiné-Bissau, quando se trata da reconstrução dos três momentos pedagógicos, entende-se que o principal avanço com relação à proposição inicial é a incorporação da **dialogicidade**, em cada um dos três momentos. Assim a perspectiva do uso sistemático da dialogicidade, conforme fundamentada por Freire (1987), é parte constituinte das concepções teóricas compartilhadas pelo grupo. A coerência com o referencial na tentativa de adaptar a concepção freiriana para um contexto de educação formal parece ter sido buscada, estruturando o compromisso do grupo (p. 114, grifo nosso).

Dessa forma, o currículo construído à base 3MP pode possibilitar dentre outros aspectos que o estudante saia da condição passiva para uma postura mais ativa, crítica e reflexiva, já que este deve estar articulados ao cotidiano e interesses vivenciados pelos estudantes (ARAUJO 2015). É importante salientar que esse aspecto também pode ser percebido na abordagem Freire-CTS, pois ela também tem seu alicerce nas vivências dos estudantes e na busca pela superação da cultura do silêncio e a superação do modelo tecnocrático de tomada de decisões.

Os 3MP, como estruturantes de currículo, é conhecido atualmente pelas seguintes etapas: **1º) Estudo da Realidade (ER):** destinado à obtenção de dados sobre onde a escola está inserida e envolve aspectos político-sociais. Os métodos de tal investigação se dão através de entrevistas, questionários, conversas informais, análises de documentos, visitas na comunidade, IBGE; **2º) Organização do Conhecimento (OC):** este momento destina-se aos planejamentos por áreas. Neste, faz-se a inter-relação entre os temas e as situações vivenciadas pela comunidade com os conteúdos a serem trabalhados, buscando, com isso, a compreensão da realidade escolar; e **3º) Aplicação do Conhecimento (AC):** é destinado à implementação das atividades em sala de aula e é nesse momento que se realiza também a avaliação de todo processo, que vai além da avaliação do estudante (ARAUJO 2015). É importante destacar que a avaliação processual do desenvolvimento do estudante, sem fins classificatórios, é importante e se faz necessária também nos momentos anteriores, sendo assim o terceiro momento não se limita unicamente a isso (MUENCHEN, 2010). Ou seja:

Entende-se que a avaliação na perspectiva dialógica e problematizadora vai muito além de avaliar a aquisição dos conceitos ensinados. Na perspectiva dos autores dos três momentos pedagógicos, ou seja, de uma abordagem temática, os conceitos deixam de ter um fim em si, passando a constituírem-se em meios, ferramentas para compreensão de algo mais amplo, isto é, dos temas socialmente relevantes (p. 128).

Como é trazido anteriormente, os 3MP tem sua gênese também fundamentada na concepção dialógica defendida por Paulo Freire. Nesse sentido, cada um dos momentos que constituem a formulação do currículo sob a perspectiva dos 3MP possuem uma aproximação com o processo de Investigação Temática introduzida por Freire em seu livro *Pedagogia do Oprimido*. Com base nisso, Araújo (2015) destaca as seguintes aproximações:

Quadro 1 – Aproximações entre o ER e as três primeiras etapas da Investigação Temática

Aproximações entre o Estudo da Realidade x Levantamento Preliminar, Codificação e Círculo de Investigação Temática	
<u>Estudo da Realidade (ER)</u> - Investigar a realidade dos educandos; - Coletar informações; - Dossiê composto por entrevistas, conversas informais, visitas a instituições, entre outros; - Trabalho coletivo dos sujeitos envolvidos na investigação; - Participação da comunidade “escolar” e comunidade “local”.	<u>Levantamento Preliminar</u> - Reconhecimento da comunidade a ser investigada a partir de entrevistas, conversas, observações, entre outros; - Coleta de dados; - Participação de todos os sujeitos, investigadores e investigados.
<u>Estudo da Realidade (ER)</u> - Categorização dos dados recolhidos pelo dossiê; - Surgimento de situações significativas; - Trabalho interdisciplinar envolvendo toda a equipe de professores.	<u>Levantamento Preliminar</u> - Codificam-se as informações que foram recolhidas na etapa anterior; - Emergem situações significativas; - Trabalho realizado pela equipe de educadores.
<u>Estudo da Realidade (ER) (Diferenças)</u> - <i>Definição do tema gerador a partir das situações significativas encontradas pelo grupo de professores;</i>	<u>Círculo de Investigação Temática (Diferenças)</u> - <i>Diálogo com alunos, pais, representantes da comunidade das codificações escolhidas na etapa anterior;</i> - <i>Problematização das codificações no coletivo;</i> - <i>Escolha do tema gerador.</i>

Fonte: Araújo (2015, p. 51)

Quadro 2 – Aproximações entre a OC e a quarta etapa da Investigação Temática

Aproximações entre a Organização do Conhecimento x Redução Temática	
<u>Organização do Conhecimento (OC)</u> - Planejamento das atividades curriculares; - Conteúdos como meios para a compreensão do tema/conteúdo a ser desvelado; - Construção interdisciplinar por áreas do conhecimento; - Coletividade e diálogo.	<u>Redução Temática</u> - Construção do programa curricular e planejamento das atividades; - Conceitos científicos como meios para a compreensão final do tema gerador; - Trabalho interdisciplinar por diversas áreas do conhecimento; - Coletividade e diálogo.

Fonte: Araújo (2015, p. 52).

Quadro 3 – Aproximações entre a AC e a quinta etapa da Investigação Temática

Aproximações entre as características da Aplicação do Conhecimento x Trabalho de sala de aula	
<u>Aplicação do Conhecimento (AC)</u> - Implementação das atividades em sala de aula; - Problematização e Diálogo; <i>- Avaliação do programa desenvolvido, ou seja, são avaliadas todas as etapas que compõem os 3MP como estruturantes de currículos; (diferença)</i>	<u>Trabalho de sala de aula</u> - Implantação do programa construído e do material didático elaborado; - Problematização e Diálogo ⁶ .

(ARAÚJO, 2015, p. 54).

As tabelas discutidas por Araújo (2015) mostram que apesar da utilização dos 3MPs para elaboração do currículo ser consideravelmente mais adaptável à realidade das escolas devido à sua maior viabilidade em relação à Investigação Temática, as principais características que possibilitam a construção de um currículo para uma formação mais crítica não deixa existir. Nesse sentido, podemos inferir também que os pressupostos teóricos dos 3MP também têm aspectos próximos à educação CTS, em especial a vertente que se aproxima do referencial freireano e PLACTS, pois ambos compartilham de uma perspectiva problematizadora e dialógica e ambos são fruto de um repensar dos trabalhos do educador Paulo Freire. Logo, busca-se, neste trabalho, apresentar a dinâmica dos 3MP como viabilidade para dinamizar a construção curricular fundamentada pelos pressupostos da aproximação Freire-CTS.

O recurso teórico-metodológico deste trabalho está pautado na Análise Textual Discursiva (ATD) que é descrita como sendo um “processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem de uma sequência recursiva de três componentes” (MORAES, 2003, p. 192). Sendo assim, a ATD é realizada, principalmente, em três etapas, sendo: a) unitarização, que consiste na análise dos textos originais (referencial e dados), que nesse trabalho consistiu no levantamento das PEs analisados; b) categorização, nessa etapa reúne-se os elementos semelhantes assim gerando categorias diversas, nessa etapa reunimos elementos dos trabalhos semelhantes para cada categoria analisada (tema, interdisciplinaridade e democratização); e c) comunicação, validação e demonstração das compreensões dos fenômenos estudados a partir de uma nova tese, ou um metatexto como trazido pelo autor (MORAES, 2003). Nessa última etapa apresentamos e discutimos os resultados analisados por meio de três novas categorias apresentadas nos resultados

Como se trata de uma pesquisa de levantamento e análise de textos presentes em diferentes eventos da área de Ensino de Ciências, sendo este nosso corpus de análise, nosso trabalho pode ser caracterizado como sendo de caráter qualitativo e de cunho bibliográfico. Sobre a pesquisa qualitativa no EC, Moreira (2003) afirma que:

Os fenômenos de interesse da pesquisa qualitativa em ensino têm também a ver com ensino propriamente dito, aprendizagem, currículo, avaliação e contexto, mas são analisados sob outros pontos de vista. A sala de aula, por exemplo, é vista como um ambiente organizado social e culturalmente no qual ações mudam constantemente, significados são adquiridos, trocados, compartilhados. Naturalmente, o contexto assume então um papel de destaque, pois os significados e as ações são contextuais. A pesquisa interpretativa procura analisar criticamente cada significado em cada contexto. O pesquisador nessa perspectiva pergunta-se continuamente que significados têm as ações e os eventos de ensino, aprendizagem, avaliação, currículo, para os indivíduos que deles participam. Indaga-se permanentemente sobre o que está acontecendo e como isso se compara com o que está acontecendo em outros contextos (p. 23/24).

Sobre a pesquisa bibliográfica, Fonseca (2002) ressalta que é uma pesquisa bibliográfica toda aquela que tem seu alicerce em referenciais teóricos já analisados e publicados anteriormente por algum meio, seja escrito ou eletrônico, por meio de artigos, livros, etc. O autor ainda afirma que:

Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Existem, porém, pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta.

As conclusões não podem ser apenas um resumo. O pesquisador tem de ter cuidado de selecionar e analisar cuidadosamente os documentos a pesquisar de modo a evitar comprometer a qualidade da pesquisa com erros resultantes de dados coletados ou processados de forma equivocada (p. 31/32).

Sobre o corpus de análise, o levantamento foi realizado nos Anais de eventos de Educação Científica das áreas de Física (Simpósio Nacional de Ensino de Física - SNEF e Encontro de Pesquisa em Ensino de Física - EPEF), Química (Encontro Nacional de Ensino de Química) e Biologia (Encontro Nacional de Ensino de Biologia - ENEBIO), como citado anteriormente, além dos trabalhos do Encontro Nacional de Ensino de Ciências – ENPEC, que engloba todas as áreas citadas.

Para este levantamento foi considerado num primeiro momento trabalhos que apresentavam as palavras-chave *CTS* e *3MP*¹. Após essa primeira busca, foi realizado um recorte daqueles trabalhos que apresentavam alguma referência à uma proposta educativa (planos de ensino, sequências didáticas, planejamentos, etc.) que foram implementadas ou não, depois foi realizado um novo recorte a partir da leitura do resumo e/ou metodologia dos trabalhos onde foram identificadas apenas as práticas implementadas seja como aulas ou minicursos. A definição por trabalhos caracterizados por práticas educativas se deu devido ao interesse de investigar como as aproximações dos referenciais assumidos nesta pesquisa contribuem para pensar/orientar processos de configurações curriculares, em termos de limitações e potencialidades, conforme já exposto. Além disso, a opção pelos eventos selecionados se dá devido a importância deles para o EC. Dessa forma, apresentamos a seguir a relação da quantidade de trabalhos selecionados no primeiro momento e a relação de trabalhos contendo práticas educativas (consideramos aqui apenas as propostas que foram implementadas) que irão passar pelo processo de ATD nas próximas etapas da pesquisa.

1- ENPEC

A seleção nos anos 1997, 1999, 2001, 2003 e 2007 foi realizada em todos os trabalhos que constavam no site, pois nesses anos os trabalhos não foram organizados por área de pesquisa. É válido ressaltar que no ano de 1997 não foi possível utilizar a ferramenta de busca sendo assim a seleção se deu a partir da leitura do título, palavras-chaves (quando havia) e

¹ Considerando que o nosso levantamento se pautou em práticas fundamentadas por esse recorte, nosso olhar se pautou nas relações Freire-CTS pelo interesse em investigar limitações e potencialidades desses trabalhos frente às categorias da educação científica de Auler (2007). Ainda é válido destacar que os 3MP possuem sua gênese nos pressupostos de Paulo Freire e uma perspectiva que vai para além do viés metodológico (MUENCHEN, 2010; ARAUJO, 2015). Logo, acreditamos que a investigação pode contribuir para sinalizar encaminhamentos para as problemáticas levantadas, em especial, para pensar proposições curriculares e práticas educativas a partir das relações Freire-CTS.

resumo e/ou introdução do artigo. No ano de 2005, a seleção foi limitada aos eixos “A relação Ciência, Tecnologia e Sociedade no Ensino de Ciências” e “Alfabetização Científica e tecnológica e o Ensino de Ciências” e nos demais buscamos nas linhas temáticas de “Currículo” e “Alfabetização científica e tecnológica, abordagens CTS e ensino de ciências”. Assim, nosso corpus de análise totalizou 31 trabalhos, sendo que 2 no ano de 1999, 1 no de 2001, 1 no de 2003, 1 no de 2005, 5 no de 2007, 6 no de 2011, 3 no de 2013, 1 no de 2015, 10 no de 2017 e 2 no de 2019. Tais dados foram sintetizados no quadro abaixo

Quadro 4: quantidade de trabalhos no ENPEC

Ano	Quantidade de Artigos	Artigos com práticas
1997	0	0
1999	2	0
2001	1	0
2003	1	0
2005	1	0
2007	5	2
2011	6	3
2013	3	0
2015	1	0
2017	10	7
2019	2	0

Destes trabalhos (Quadro 04), identificamos 12 que se caracterizaram como propostas educacionais, dessas 10 foram implementadas e estão identificadas no quadro abaixo.

Quadro 5: Corpus 1- trabalhos oriundos do levantamento no ENPEC

Nº	Nome do artigo	Autores	Direcionamento da proposta
1	Avaliando uma proposta de ensino através de temas sociais e prática CTS: o motor à combustão	Rogério Gonçalves de Sousa e José Ricardo da Silva Alencar	Implementação no 2 ^a série do ensino médio
2	Educação problematizadora no ensino de Computação Quântica: um caminho para a Alfabetização Científica e Tecnológica	Andiara P. dos Santos Paulo C. Ferrari e Norton G. de Almeida	Implementação na 1 ^a série do ensino médio
3	Repensar a Educação em Ciências: repensar o currículo	Rosemar Ayres dos Santos, Caetano Castro Roso, Suiane Ewerling da Rosa e Décio Auler	Implementação no EJA
4	A Água para o Consumo Humano: proposta de produto didático com abordagem em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente	Dayane Negrão Carvalho Ribeiro e Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida	Implementação em minicurso com estudantes do 6º ano do ensino fundamental

5	Manguezal do Rio Tavares: uma investigação no ensino de química	Maísa de Oliveira Signor e Anelise Maria Regiani	Implementação em curso pré-vestibular comunitário
6	Do caldo de cana ao açúcar: estudo cultural com enfoque CTS/CTSA na educação química interdisciplinar	Raíza Carla Mattos Santana, Vilma Reis Terra e Sidnei Quezada Meireles Leite	Implementação em uma turma de um colégio estadual
7	Um olhar para a perspectiva CTS para formação cidadã em aulas de Química do ensino médio	Alex Garrido, Fábio André Sangiogo, Bruno Pastoriza e Aurélia Valesca	Implementação em 3 turmas do 1º ano do ensino médio
8	Experimentação problematizadora e as concepções dos alunos sobre a utilização de textos no ensino de química	Giovana Martinez, Guilherme Balestiero da Silva, Siomara Miranda dos Santos Correa, Vera Aparecida de Oliveira Tiera e Jackson Gois	Implementação em 3 turmas do 3º ano do ensino médio, sendo 1 dessas do EJA
9	Saberes escolares, científicos e populares a partir de um estudo sobre a influência da concentração de metais no crescimento de raízes de batata doce	Amanda de Oliveira Souza Santos, Maria de Fátima Fontes Lelis, Julia Raquel Peterle Pereira e Sidnei Quezada Meireles Leite	Implementação em duas turmas do 2º ano de um colégio estadual
10	Estudos culturais sobre a produção de vinagre para articular saberes escolares, científicos e populares: uma educação química com enfoque CTS/CTSA	Vilma Reis Terra e Sidnei Quezada Meireles Leite	Implementação em duas turmas de ensino técnico de nível médio de uma escola da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica.

2 – SNEF

No Primeiro SNEF foi encontrado um documento chamado de Boletim contendo as atas e trabalhos apresentados e não consta nenhuma das palavras pesquisadas. Já no Segundo SNEF foi encontrado dois documentos na página do evento, um chamado Atas e outro chamado Resumos e assim como no primeiro não foi encontrado as palavras-chaves pesquisadas. Já no Terceiro SNEF havia quatro documentos, sendo três desses “Informativos”, e um intitulado “Resumo” onde foi realizada a pesquisa inicial e, também, não foi encontrada nenhuma das palavras-chaves. Não foi encontrado documentos referentes ao 4º SNEF. Já no Quinto foi encontrado 3 documentos, sendo duas Atas e 1 de Resumos e, assim como os demais, também não foi encontrada nenhum trabalho com as palavras pesquisadas. Na sexta edição, na ata e no informativo disposto no site também não havia trabalhos com essas palavras-chave. No sétimo SNEF ao pesquisar nos 2 dois documentos disponíveis também não foi encontrado nenhum trabalho. Não foram encontrados documentos

do 8º SNEF. No 9º constava dois documentos, a Ata e outro intitulado Programas, e apesar de na ata haver um tópico direcionado especificamente à CTS não houve relação com os 3MPs. No 10º SNEF não continha nenhum trabalho com os parâmetros traçados em nenhum dos dois documentos, Ata e Resumo. Na 11ª edição, havendo um arquivo com o Programa e um de Atas, também não foi encontrado, assim como o 12º. No 13º aparecem dois arquivos (Atas e Resumos) e um Website que apresenta a programação, e assim como nos demais não houve trabalhos encontrados. No 14º estavam disponíveis o programa e o Website, porém a parte de Resumo dos Painéis estava indisponível. A partir da 15ª edição, as informações estão todas contidas no Website do evento e há a divisão por área de conhecimento. Como não havia uma área específica para CTS a pesquisa foi realizada nos trabalhos das áreas: 1- Alfabetização Científica e Tecnológica e Ensino de Física; e 2- Interdisciplinaridade e Ensino de Física, onde também não foi encontrado trabalhos assim como no 16º. No 17º e 18º foi pesquisado na área 1- Alfabetização Científica e Tecnológica e Ensino de Física; e 2- Interdisciplinaridade e Ensino de Física em todos os artigos, e na lista trabalhos completos apenas no título e palavras-chaves. No 17º e 18º foram encontrados 3 e 1 trabalho, respectivamente. No 19º há a inserção da linha Ciência, Tecnologia e Sociedade, e além dela foi pesquisado na linha Currículo e Avaliação, sendo que apenas 1 trabalho foi encontrado. No 20º foi realizado o levantamento na linha de pesquisa: Alfabetização Científica e Tecnológica e abordagem CTS no ensino de Física, e foi notada a presença da ferramenta de busca no próprio site. Nesse sentido, a pesquisa foi realizada tanto na ferramenta de busca quanto nos artigos presentes na linha de pesquisa citada. É válido ressaltar que os encontrados na ferramenta de busca foram os mesmos encontrados na linha de pesquisa. Assim como no 21º e 22º. No 23º e 24º foi utilizado apenas a ferramenta de busca presente no site. Assim, tivemos um total de 14 trabalhos para o SNEF, sendo eles distribuídos da seguinte forma: 3 no 17º SNEF (2007), 1 no 18º (2009), 1 no 19º (2011), 1 no 20º (2013), 3 no 21º (2015), 3 no 22º (2017) e 2 no 23º (2019).

Quadro 6: quantidade de trabalhos no SNEF

Ano	Quantidade de Artigos	Artigos com práticas
1970	0	0
1973	0	0
1976	0	0
1982	0	0
1985	0	0
1987	0	0
1991	0	0
1993	0	0
1995	0	0

1997	0	0
1999	0	0
2003	0	0
2005	0	0
2007	2	1
2009	1	0
2011	1	1
2013	1	1
2015	3	3
2017	3	3
2019	2	2
2021	0	0

Desses trabalhos, 11 se constituíam como propostas educativas, e 6 delas constituíam-se como práticas educacionais aplicadas que analisaremos a partir da ATD, são eles:

Quadro 7: Corpus 1- trabalhos oriundos do levantamento no SNEF

Nº	Nome Do Artigo	Autores	Direcionamento Da Proposta
11	“Armas: Segurança Ou Insegurança?": Uma Experiência Com O Ensino De Física	Swellen Sales Tavares, Gleidson Sávio De Carvalho Benedito e Cristiane Muenchen	Implementada no 3º ano do Ensino Médio
12	A Formação Da Prática Reflexiva De Futuros Professores De Física A Partir De Uma Proposta De Elaboração De Uma Aula Temática	Francisca Taísa Oliveira Da Silva, Rodolfo Langhi e Fabiana Andrade De Oliveira	Implementada em minicurso para Ensino Médio
13	Revisitando o Conceito De Velocidade Utilizando A Abordagem C-T-S-A (Ciência – Tecnologia – Sociedade – Ambiente) No Contexto Da Educação Brasileira	Rubens Gedraite, Rodrigo Sislian, Leonardo Dos Santos Gedraite e Eduardo Kojy Takahashi	Implementada em atividades no Ensino Médio
14	Currículo e Formação De Professores no âmbito do PIBID: A dificuldade da reinvenção do conteúdo escolar a partir das ideias do Movimento CTSA.	Thaísa Soares Cata Preta e Nataly Lopes	Proposta implementada em uma escola estadual (não sinaliza o ano).
15	A fumaça das fábricas: uma aula de física a partir de alguns pressupostos Freireanos.	Jefferson Da Silva Santos, Miguel Guilhermino De A. Junior, Nicholas Da Silva Scofield, Samuel Lucas Dos Santos Carvalho, e Simoni Tormohlen Gehlen	Implementada na educação infantil
16	Radiação nos alimentos: Uma proposta para trabalhar a radioatividade na Educação De Jovens e Adultos	Silvana Nascimento, Diana Almeida, e Eider Souza	Implementada em minicurso para EJA

3- EPEF

No Encontro de Pesquisa em Ensino de Física foi realizada a pesquisa ~~a~~ partir do 4º encontro que ocorreu no ano de 1994, no 5º (1996) e no 7º (2000)² encontro a pesquisa foi realizada nas atas dos eventos. Na página do 6º (1998) encontro havia apenas uma circular do evento onde não constava os trabalhos, assim não foi feito o levantamento nesse ano. No 8º EPEF a pesquisa foi realizada na “comunicação oral” e na “comunicação oral com debatedor” em todos os artigos presentes no site, pois não era separado por área. No 9º e 10º encontro, a pesquisa também foi realizada em todos os trabalhos de comunicação oral, no 9º não foi encontrado trabalhos e no 10º obtivemos 2 trabalhos com as palavras procuradas. No 11º a pesquisa foi realizada utilizando a ferramenta de busca que já estava inserida no site, procurando por CTS e verificando se os 3MP também era citado nos trabalhos. No 12º, 14º e 15º e 16º não havia ferramenta de busca, mas havia área específica para CTS. Nesse sentido, o levantamento foi realizado em duas linhas de pesquisa mais prováveis de haver trabalhos: CTSA e o Ensino de Física; e, Didática, Currículo e Inovação Educacional no Ensino de Física. Além disso, os trabalhos dos 12º e 15º que constavam no site eram apenas resumos curtos. O site do 13º EPEF deu erro no redirecionamento, logo não foi possível realizar o levantamento nos trabalhos dessa edição. Nos últimos eventos 17º e 18º a pesquisa foi realizada também pelas ferramentas de buscas presentes no site. No EPEF foram encontrados apenas 6 trabalhos, sendo 2 no 10º (2006) encontro, 1 no 12º (2012), 1 no 16º (2016), 1 no 17º (2018) e 1 no 18º (2020), como consta no quadro abaixo:

Quadro 8: quantidade de trabalhos no EPEF

Ano	Quantidade de Artigos	Artigos com práticas
1994	0	0
1996	0	0
2000	0	0
2002	0	0
2004	0	0
2006	2	1
2008	0	0
2010	0	0
2012	1	1
2014	0	0
2016	1	0
2018	1	1
2020	1	0

² Nesta edição só havia um arquivo em que utilizando a ferramenta de busca não foi possível encontrar trabalhos com as palavras-chaves pretendidas.

Desses trabalhos, 3 eram propostas de práticas educacionais, e todas se caracterizaram como práticas aplicadas que serão analisados à luz da ATD, são eles:

Quadro 9: Corpus 1- trabalhos oriundos do levantamento no EPEF

Nº	Nome Do Artigo	Autores	Direcionamento Da Proposta
17	Uma Releitura Metodológica Para O Ensino De Relatividade Restrita	Ricardo Avelar Sotomaior Karam E Sonia Maria Silva Correa De Souza Cruz	Implementada no primeiro ano do Ensino Médio
18	Abordagem Cts No Ensino De Termodinâmica: Mobilidade Urbana E Degradação Da Energia	Adelson Fernandes Moreira, Sidney Maia Araújo, e Alfredo Melk	Implementada em turmas do 2º ano da Educação Profissional Técnica de Nível Médio
19	O Uso De Telefones Celulares Sob A Ótica Da Temática Energia E Suas Implicações Sociais	Lucas De Paulo Lameu e Alice Assis	Implementada em turmas do 1º ano do Ensino Médio

4- ENEQ

Apesar de estar presente no site da Sociedade Brasileira de Química todas as edições do ENEQ, do primeiro (1982) ao décimo (2000) os links disponibilizados vão para páginas não encontradas da Web. No entanto, no 11º (2002) e 12º (2004) ENEQ, a ata estava disposta em drives em arquivo único, sendo que no 11º foi necessário fazer a leitura dos resumos, pois o documento era escaneado, e no 12º foi possível utilizar a ferramenta de busca do leitor de PDF, porém, em ambos não houve trabalhos. No 13º (2006), a ata estava em um arquivo zipado, assim a busca foi feita na pasta do arquivo denominada “trabalhos completos”. No 14º e 15º a busca foi realizada pela ferramenta de busca dos sites, e apenas 1 trabalho foi encontrado no 15º (2010). No 16º (2012) não havia ferramenta de busca, mas havia divisão por área e foi pesquisado nas áreas: Abordagem CTS e o Ensino de Química; e, Currículo e Avaliação na educação Química, porém, não foi encontrado trabalhos. Não houve levantamento no 17º e 19º, pois em ambos a página onde estava o documento não abriu. No 18º (2016) foi utilizado a ferramenta de busca do próprio site, e obtivemos 6 trabalhos. Na 20ª edição (2020) a pesquisa foi realizada delimitando as áreas, sendo elas: Abordagem CTS; e, Currículo e Avaliação, sendo que 2 trabalhos foram encontrados, totalizando 9 trabalhos no ENEQ, como sintetizado abaixo:

Quadro 10: quantidade de trabalhos no ENEQ

Ano	Quantidade de Artigos	Artigos com práticas
2002	0	0
2004	0	0
2006	0	0
2008	0	0
2010	1	0
2016	6	6
2020	2	2

Dos citados acima, 8 trabalhos com propostas de práticas educacionais das quais 6 se constituem como práticas aplicadas e serão analisados neste trabalho, são eles:

Quadro 11: Corpus - trabalhos oriundos do levantamento no ENEQ

Nº	Nome Do Artigo	Autores	Direcionamento Da Proposta
20	Produção De Sabão Artesanal A Partir Do Descarte De Óleo Na Perspectiva CTSA: Uma Proposta Para A Educação De Jovens E Adultos	Yasmin Julia Alves De Paulo, Anderson Martins Gonzaga, Carolynne Bonfim De Araújo, Joyce De Jesus Rodrigues, Nília Oliveira Santos Lacerda e Wellington Pereira Queiróz	Proposta implementada no EJA
21	Educação Química Na Estação De Tratamento De Água: Uma Práxis Pedagógica No Ensino Médio Público Com Enfoque CTSA.	Tadeu Davel Mognhol, Sidnei Quezada Meireles Leite, e Vilma Reis Terra	Implementada em turmas do 1º ano do Ensino Médio
22	Acidentes Radioativos: Alunos Protagonistas Do Processo De Ensino-Aprendizagem Por Meio Da Educação CTS	Anderson Martins Gonzaga, Anna Kelly Da Costa Diniz, Nília Oliveira Santos Lacerda, Valmir Jacinto Da Silva, e Wellington Pereira De Queiros	Implementado em uma turma de 2º ano do Ensino médio
23	O Ensino De Química Na Perspectiva CTS Com Utilização De Uma Sequência De Ensino-Aprendizagem A Partir Do Tema Social Lixo	Aldirene Santos Pinheiro, Máisa Pereira De Jesus, Uilde De Santana Menezes, e Adjane Da Costa Tourinho E Silva.	Aplicado em turmas de 1º série do Ensino Médio
24	O Mundo Está Ficando Ácido: Os Três Momentos Pedagógicos E A Experimentação Investigativa Na Formação Inicial	Danilo Augusto Teixeira, e Caio Henrique Thomaz	Aplicada em uma turma de estágio

25	A Ciência Do Sabão: Uma Intervenção Pedagógica No Ensino Fundamental II Com Perspectiva CTS/CTSA.	Sanny Maria Britto Côgo, Vilma Reis Terra, Sidnei Quezada Meireles Leite, e Karla Pereira Rainha	Implementada no 9º ano do Ensino Fundamental II
----	---	--	---

5- ENEBIO

No ENEBIO foi realizada a pesquisa nas 7 edições do evento. No 1º (2005) ENEBIO a ata estava em arquivo único, onde foi utilizada a ferramenta de busca e não encontramos os termos procurados. No 2º (2007) e 3º (2010) foi pesquisado nos trabalhos disponíveis no app, não havia trabalhos dentro dos critérios estabelecidos. No 4º foi usada a ferramenta de busca do site, com isso foi encontrado 1 trabalho. No 5º, no 6º e 7º havia apenas um arquivo contendo todos os trabalhos, onde foi pesquisado por uma das palavras e verificado se havia a outra por meio de leitura do trabalho. No 8º (2021) ENEBIO a pesquisa foi realizada nos trabalhos de duas áreas de pesquisa do evento, foram elas: Ensino de Ciências e Biologia e as relações CTS; e, Ensino de Ciências e Biologia: Avaliação, Currículo e Políticas Públicas. total foi encontrado 11 trabalhos com as Palavras Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) e Três Momentos pedagógicos (3MP). Sendo eles encontrados em um aplicativo com todos os anais do evento e dispostos da seguinte maneira: 1 no 4º ENEBIO (2012); 1 no 5º ENEBIO (2014); 4 no 6º ENEBIO (2016) e 4 trabalhos no 7º ENEBIO (2018) e 1 no 8º ENEBIO (2021).

Quadro 12- quantidade de trabalhos no ENEBIO

Ano	Quantidade de Artigos	Artigos com práticas
2005	0	0
2007	0	0
2010	0	0
2012	1	1
2014	0	0
2016	4	2
2018	4	3
2021	1	1

Desses trabalhos, sete se caracterizam como proposta de práticas e seis como práticas implementadas a serem analisadas nesse trabalho, sendo:

Quadro 12: Corpus - trabalhos oriundos do levantamento no ENEBIO

Nº	Nome Do Artigo	Autores	Direcionamento Da Proposta
26	Os Três Momentos Pedagógicos Na Educação De Jovens E Adultos Da Rede Municipal De Educação De Goiânia – O Conteúdo Da Dengue: I. Problemática Lyra	Daniella Galiza Gama, Leandro Gonçalves Oliveira, e Juan Bernardino Marques Barrio	Implementação em uma Escola Municipal Na 5ª E 6ª Série No Formato Eja
27	A Temática Energia E Vida: Articulação De Pressupostos CTS Nas Aulas De Ciências No Ensino Fundamental1	Carla Polanczky, Mariane Beatriz Karas e Rosemar Ayres Dos Santos	Implementado Em Aulas De Ciências Do Ensino Fundamental
28	A Abordagem CTS No Ensino De Ciências: O Combate Ao Aedes Aegypti	Nelba Tania Gomes Pinheiro Miranda, Cícera Gisleide Araújo Oliveira Belém, Claudinéia Ramos Dos Anjos, Darci Barbieri Júnior, Joacelma Maria Silva Rodrigues e Elisângela Barreto Santana.	Implementada Com Estudantes De Uma Escola De Ensino Fundamental E Médio
29	Contribuições Da Abordagem De Temas Contemporâneos No Processo De Construção De Conhecimentos No Ensino De Ciências	Débora Larissa Brum e Rosemar Ayres Dos Santos	Implementada No 9º Ano Do Ensino Fundamental
30	O Lixo Eletrônico Com Enfoque Em Discussão CTS	Nelba Tania Gomes Pinheiro, Cícera Gisleide Araújo, Joacelma Maria Silva Rodrigues e Elisângela Barreto Santana	Implementada No 6º Ano Do Ensino Básico.
31	O Ensino De Ciências e a Abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade E Ambiente: Contribuições Para O Ensino Por Meio De Temas	Dayane Negrão Carvalho Ribeiro1 Ana Cristina Pimentel Carneiro De Almeida2	Implementada No 6º Ano Do Ensino Fundamental

Portanto, verifica-se que o total de trabalhos contendo as palavras pretendidas (CTS e 3 Momentos pedagógicos) que foram obtidos nesse levantamento foi de 71, e desses 41 se constituem propostas de práticas, e desses 31 eram práticas implementadas que constituirão o corpus de análise deste trabalho. Sendo assim, o maior quantitativo foi encontrado no ENPEC (10 trabalhos), depois, ENEBIO, SNEF e ENEQ (todos com 6) e EPEF (3 trabalhos). Assim, no próximo capítulo será discutido os resultados da pesquisa, a partir das inquietações e objetivos apresentados no texto à luz dos referenciais assumidos e dos pressupostos da ATD.

Esperamos com este estudo estabelecer ferramentas que nos permita compreender como ocorre a construção de configurações curriculares orientados pelos propósitos socioeducacionais de CTS (AULER, 2007; STRIEDER; KAWAMURA, 2017) em articulação com os 3MP (MUENCHEN, 2010; ARAÚJO, 2015) a partir de práticas educativas selecionadas dos Anais do ENPEC, SNEF, ENEBIO, ENEQ e EPEF. Dessa forma, buscamos entender e sistematizar como e se essas práticas apresentam potencialidades para o (re)pensar dos processos de configurações curriculares articulados pelas aproximações Freire-CTS analisando essas práticas em torno de três dimensões: Temas, Interdisciplinaridade e Democratização dos processos de tomada de decisão.

Assim, a partir do entendimento teórico que mostram aproximações entre os propósitos da educação Freire-CTS e dos 3MP, podemos relacionar: o **Tema** com o **Estudo da Realidade**: nesse momento pode haver a investigação de temas de relevância local/regional/global, o que gera a primeira categoria: **i) Da natureza à investigação/seleção dos temas**. Já a **Organização do Conhecimento** é onde pode ser desenvolvida/pensada a **Interdisciplinaridade**, que pode levar em conta a relação entre as áreas de conhecimento e o diálogo entre saberes e sujeitos sociais, gerando então a segunda dimensão: **ii) Conhecimento: da seleção a construção (inter)disciplinar**. E, por fim, a **Aplicação do Conhecimento** como uma forma de buscar caminhos para a **Democratização** dos processos de tomada de decisão, gerando assim a terceira categoria: **iii) Aplicação Do Conhecimento: Reflexões Iniciais Para Pensar Caminhos Para Democratização Dos Processos De Tomada De Decisão**.

Portanto, espera-se apresentar uma análise dessas três dimensões estabelecidas a partir das inter-relações das dimensões estabelecidas por Auler (2007) (Temas, Interdisciplinaridade e Democratização) com os 3MP (ER, OC, AC) e suas contribuições para (re)pensar um currículo na perspectiva Freire-CTS, tendo-o como uma forma de superação do modelo tradicional do currículo.

i) DA NATUREZA À INVESTIGAÇÃO/SELEÇÃO DOS TEMAS;

É válido retomar as discussões que evidenciam o viés de insatisfação por parte de diversos grupos de pesquisas em Educação em Ciências, no contexto nacional, com os propósitos e finalidades que a educação vem desempenhando atualmente. No entanto, além de

críticas e problematizações, estes pesquisadores vêm mostrando ser possível práticas educativas que buscam alternativas para o cenário descrito. Dentre diferentes possibilidades, nos apoiamos em grupos que se fundamentam pelos referenciais de Freire e da educação CTS, em especial por possibilitarem a busca por uma educação científica através de reestruturações curriculares pautada em temas de relevância social para os sujeitos. Busca-se, nesse sentido, uma real apropriação de aspectos sociais que envolvem conhecimentos científicos e tecnológicos pelo estudante. No entanto, para isso, faz-se necessário a compreensão da importância desse conhecimento tanto em âmbito pessoal quanto social. Assim, um trabalho curricular dinamizado em torno de temas, de problemas contemporâneos relacionados à CT é tido como um caminho possível para o alcance de propósitos críticos da educação científica, além da superação de práticas curriculares tradicionais (SILVA, 2015).

Nesse sentido, trazemos aqui uma análise em que buscamos responder as seguintes questões para esta categoria: como os trabalhos que assumem os referenciais de CTS e Momentos Pedagógicos (retomando o fato de que sua gênese está balizada pelos pressupostos de Paulo Freire) têm dinamizado as práticas educativas a partir de temas? Ou seja, quais temas foram trabalhados? Como se deu a sua definição? Por que trabalhar este tema?

Referente a análise do corpus, é possível perceber que a grande maioria dos temas foram definidos pelos professores de acordo com suas compreensões de temas que poderiam ser de relevância social, se distanciando da definição de tema gerador de Paulo Freire. No entanto, identificamos cinco práticas educativas (4, 8, 10, 26 e 31) do total dos trabalhos levantados que levaram em consideração a participação de outros atores sociais na definição do tema, através de entrevistas, rodas de conversas nas comunidades, aplicação de questionários para os estudantes, ou considerando as dúvidas levantadas em sala de aula para proposição de uma prática balizada na abordagem temática.

A prática educativa (PE) 20, por exemplo, indica ter escolhido o tema, no caso “óleo de cozinha descartado pelos alunos no seu cotidiano”, a partir da problematização inicial que foi realizada com base nos conteúdos a serem trabalhados em sala de aula. Além disso, três práticas educativas (3, 11 e 15) indicaram que o tema definido se deu a partir do processo de investigação temática proposta por Paulo Freire, apesar de não descreverem todas as etapas desse processo, provavelmente por não ser o foco dos trabalhos, como destacado na prática 11, cujo tema foi “Armas: Segurança ou Insegurança?”. Sobre essa prática, os autores ressaltam que:

Mesmo não sendo foco do presente trabalho a descrição dos resultados do processo de investigação temática, torna-se importante destacar que em frente a escola

investigada e no bairro em que vivem os alunos em questão há uma Indústria de Materiais Bélicos e esta fornece emprego e moradia a vários pais e/ou familiares dos alunos (PE 11, p. 4).

A prática 3 que trazia o tema “Sol, Luz e Vida” destaca que a prática decorre de um processo de Investigação Temática e que “a origem do tema está vinculada a polêmica ocorrida, no início dos anos 2000, no RS, considerando a instalação de montadoras de automóveis no estado” (PE 03, p. 4). Já a PE 15 propôs o tema “Comunidade você reconhece o seu bairro?” e destaca que para sua escolha considerou a importância de conhecer o lugar onde se vive para haver participação e uma leitura mais crítica sobre a localidade em quais os mesmos estão inseridos.

É importante destacar que a maior parte trabalhos analisados tiveram suas temáticas definidas pelos professores com justificativas pautadas em problemas locais e/ou globais, o que revela aproximações importantes com o definido pelas articulações Freire-CTS. Com algumas exceções, como o trabalho 17 que desenvolveu ações educativas pautadas por temas contextuais, sendo estes temas definidos na verdade a partir dos conteúdos que se queria ensinar. Logo, os temas não definiram o que seria ensinado, mas o que seria ensinado se tornou o tema, sendo os temas escolhidos: Tempo, Finitude e Magnitude da Velocidade da Luz, Evidências Experimentais Conflitantes e Contextualização Histórica. No entanto, compreendemos que a definição desses temas pelos professores se deu pelo entendimento da necessidade de inserção da Física Moderna no Ensino Médio aliada à Física Clássica, algo ainda pouco feito no Ensino de Física como apontam Oliveira, Vianna e Gerbassi (2007) a respeito dos avanços científicos e tecnológicos. Segundo os autores, “é preocupante como o ensino de ciências, particularmente a física no ensino médio, não tem acompanhado esse desenvolvimento e cada vez mais se distancia das necessidades dos alunos no que diz respeito ao estudo de conhecimentos científicos mais atuais” (p. 447). Porém, estes se distanciam dos pressupostos da abordagem temática articulada pelos referenciais Freire-CTS.

Destaca-se que as práticas educativas que trabalharam com temas locais escolhidos pelo professor possuem muitas potencialidades. Esses trabalhos revelam aspectos significativos e relevantes para o desenvolvimento de um currículo temático com aspectos próximos ao que se espera das aproximações Freire-CTS e MPs. Pois, como destaca Auler (2007), “Freire propõe e pratica uma nova relação entre currículo e realidade local” (p. 5). Nessa concepção o “mundo da vida” e o “mundo da escola” interagem e se influenciam. O autor ainda destaca que “nos temas geradores, originados localmente, manifestam-se as

contradições da estrutura social mais ampla e representam o ponto de partida para ampliar e alcançar uma visão global da sociedade” (AULER, 2007, p. 5).

Como exemplo do exposto, tem-se o tema “Produção de açúcar” desenvolvido na PE 06. Destacamos o fato da sua importância para a realidade local, ou seja: “A temática de produção artesanal de açúcar mascavo foi inspirada na tradição das lanchonetes da cidade de Ibirapu-ES, que oferecem o pastel e o caldo de cana como produto principal” (PE 06, p. 5). Além disso, os autores dessa prática abordaram aspectos sociais na prática como a contribuição para a economia local, além do resgate histórico relacionado à produção de açúcar no período colonial, o que mostra a importância da articulação entre diferentes tipos de conhecimentos.

Outro tema local potencializador presente nos trabalhos do ENPEC foi a temática “Sol, Luz e Vida” (PE 03). Este foi obtido através do processo de investigação temática gerando, dessa maneira, o tema gerador. É válido destacar o fato de que essa prática educativa tem como um dos seus autores o professor Décio Auler, ou seja, um dos pesquisadores pioneiros da articulação Freire-CTS no Brasil, evidenciando caminhos em termos de práticas educativas também. Nesse sentido, segundo os autores:

A origem do tema está vinculada a polêmica ocorrida, no início dos anos 2000, no RS, considerando a instalação de montadoras de automóveis no estado. Seu surgimento também decorre de investigação temática realizada, em escolas da região, no que se refere a modelos de transporte que estudantes e professores utilizavam para seu deslocamento de casa até a escola (PE 03, p. 4).

Do levantamento realizado no SNEF, destaca-se a prática 12 cujo tema foi “o problema das enchentes em Bauru”. Apesar do tema ter sido proposto para se adequar ao conteúdo que deveria ser trabalhado, mecânica de fluidos, este levou em consideração questões importantes e buscou selecionar um tema voltado para realidade dos estudantes, como aborda os autores: ““Qual o tema?”, “Qual a importância do tema?”, “Qual a relação com o nosso cotidiano?”. A partir destas reflexões, o tema nasceu da preocupação com as enchentes em Bauru (exemplo local) e na cidade de Belo Horizonte que vitimizam moradores de áreas de riscos” (PE 12, p. 6, grifos dos autores).

Entendemos que devido ao contexto hegemônico atual, onde o “mundo da escola” gira entorno do ensino propedêutico baseado em configurações curriculares tradicionais e estáticas (SILVA, 2015) estando assim totalmente desarticulado ao “mundo da vida”, a utilização de temas escolhidos pelos professores, nesse contexto, se faz mais viável, pois estes fazem o

possível dentro da realidade vivida para fugir dessa perspectiva educacional tão enraizada. Nesse sentido, destacamos que os professores,

[...] estão se apropriando das pequenas margens de manobra existentes. No entanto, possivelmente condicionados por essa pequena margem, essa participação ocorre após a definição dos conhecimentos que serão levados às salas de aula, considerados imprescindíveis, materializados nas tradicionais listagens de conteúdos disciplinares. Listagens que têm, historicamente, conforme destacado ao longo do texto, assumido uma centralidade na dinâmica organizativa do espaço-tempo da escola (ROSO; AULER, 2016, p. 385).

Do ENEBIO, destaca-se a prática 28, cujo tema escolhido foi “doenças virais”. Consideramos que apesar de ser um tema amplo com características global, este tema foi utilizado na prática como um tema local, levando em consideração que a justificativa que levou à sua escolha está diretamente relacionada à um problema vivenciado pelos estudantes, como coloca os autores:

(...)considerando que a comunidade escolar da Escola Tenente Rêgo Barros (ETRB) vinha sofrendo com a grande quantidade de mosquitos nas dependências da escola, principalmente nas salas de aula, o que acarretava constantes reclamações de alunos e professores e considerando também, que entre esses mosquitos podiam estar presentes os vetores da espécie *Aedes aegypti*, foi desenvolvido o projeto intitulado “Fim da Picada”, como uma estratégia de mobilização da comunidade da ETRB contra a proliferação desses mosquitos, especialmente no que se refere ao combate ao *Aedes aegypti* (PE 28, p. 5820).

Além das práticas em destaque, percebemos que os trabalhos 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 20, 21, 23, 25, também traziam práticas aspectos locais (da realidade dos estudantes) para definição das temáticas trabalhadas, com os respectivos temas: “A Água Para o Consumo”, “Manguezal do Rio Tavares”, “Alimentos industrializados”, “Influência da concentração de íons Cu, Zn, Al e Fe no crescimento de raízes de batata doce”, “Produção artesanal de vinagre”, “Armas: Segurança ou Insegurança?”, “O problema das enchentes em Bauru”, “Comunidade você reconhece o seu bairro?”, “Óleo de cozinha descartado pelos alunos no seu cotidiano”, “Produção de água potável em uma estação de tratamento de água”, “O lixo e seu descarte” e “O sabão no seu cotidiano”.

A respeito do tema “A água para o consumo humano”, os autores destacam que sua escolha se deu devido à “necessidade dos alunos em reconhecerem os problemas locais e formular sugestões para a melhoria da sua realidade” (PE 04 p. 4). Já na prática 5, os autores destacam que o manguezal é parte da região e “entende-se que as condições em que o manguezal se desenvolve podem ser abordadas em aulas de química, caracterizando-o como um tema CTS” (p. 2). O tema “O lixo e seu descarte” (PE 23) surgiu a partir de um problema

enfrentado dentro da escola conforme destacam os autores: “o projeto discutido neste artigo foi elaborado mediante uma situação emergencial que a escola em que trabalhamos vem enfrentando com relação a realização da limpeza, por falta de profissional responsável para executar tal tarefa” (p. 2).

Apesar da importância e avanços percebidos na utilização desses temas em relação ao ensino tradicional, não podemos dizer que necessariamente um tema de realidade local é um tema de contradição social defendido pela perspectiva freireana, pois esses surgem das demandas vindas da comunidade com olhar para resolução dessas demandas. Ou seja, “nos trabalhos pautados por pressupostos freireanos, os temas são constituídos de manifestações locais de contradições maiores presentes na dinâmica social” (AULER, 2007, p. 5). Complementar a essa discussão, é válido situar também que:

A investigação temática, em Freire (2005), tem como pressuposto a participação da comunidade escolar, juntamente com equipe interdisciplinar, para identificar temas, problemas locais nos quais contradições sociais mais amplas estejam manifestas. Temas que sinalizarão “novas listagens de conteúdos” a serem trabalhadas. A matriz educacional, do conjunto da obra freireana, está apoiada em uma concepção de interação dialógica entre os envolvidos, diálogo que Freire (2005, 2006) considera ter início justamente na busca de temas com as características acima. Temas que constituirão eixos estruturantes do currículo, temas que guiarão a seleção de conhecimentos, também os disciplinares, a serem trabalhados em sala de aula. (ROSO; AULER, 2016, p. 381).

É válido destacar, também, o fato de que tiveram práticas educativas que apesar de apresentar temas de grande relevância social, os mesmos se situaram mais próxima do âmbito global, do que de fato local, isso porque não foi possível obter justificativa e discussões referentes a demandas locais de onde a prática estava sendo inserida. Foram eles: “O Motor à Combustão” (PE 01), “Computação Quântica” (PE 02), “as leis do Código de Trânsito Brasileiro e do Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA” (PE 07), “velocidade de um processo típico utilizado pela indústria de processamento de produtos alimentícios” (PE 13), “Drogas, Violência e Publicidade” (PE 14), “Radiação nos alimentos” (PE. 16), “Mobilidade urbana / modelos de transporte” (PE 18), “Energia: formas, transformação e conservação” (PE. 19), “Acidentes radioativos.” (PE 22), “Chuva ácida” (PE 24), “Dengue” (PE 26), “Energia e a vida” (PE 27), “Trânsito e os automóveis” (PE 29), “Recicle E-Lixo” (PE 30), “A Água para o Consumo Humano” (PE 31).

Esses trabalhos tiveram suas justificativas voltados para problematizações sociais mais amplas, como exemplo dessa situação, destacamos o tema “O Motor à Combustão” que emerge, segundo os autores, a partir de inquietações à cerca de criações de políticas públicas mais democráticas que regulamentem as transformações de energia para o consumo humano,

mas não problematizam aspectos de contradições locais com relação ao tema, mas possibilitaram trabalhar o debate ético entorno da exploração de recursos energéticos, “sobretudo por gerar desigualdades sociais seculares segundo um injusto modelo de distribuição de recursos energéticos” (PE 01, p. 4). Bem como o tema Mobilidade urbana/modelos de transporte que justifica que o “tema Modelos de Transporte foi selecionado tomando como situação problema a mobilidade urbana e a necessidade de se apontar alternativas para a circulação de veículos e pessoas em grandes centros urbanos” (PE 18, p. 3).

Portanto, destacamos o fato que embora os temas globais também sejam importantes de serem trabalhados e discutidos em sala de aula, quando não articulados a questões locais, esses não se aproximam tanto dos pressupostos das aproximações Freire-CTS, já discutidos nesse trabalho, pois essa perspectiva requer sobretudo discussões atreladas às contradições sociais vividas pelos educandos e pela comunidade escolar, rompendo assim a forte barreira existente entre o mundo da vida e o mundo da escola. Evidenciamos ainda essa importância porque segundo autores que investigam as aproximações Freire-CTS, a exemplo do que destaca Auler (2007) e Roso e Auler (2016) eles têm maior potencialidade para gerar engajamento social dos estudantes, tendo potencial de promover um processo de criticização e atuação sobre eles, tendo em vista que fazem parte do contexto realmente vivido pelos estudantes.

Como discussão final da categoria, destacamos que, além da investigação temática, que esteve presente nas práticas 3, 11 e 15, a dinamização dos MPs, em especial o Estudo da Realidade, que também constitui-se em um caminho para investigação de temas de contradição social foi um aspecto pouco evidenciado nas práticas educativas. Ou seja, os MPs foram trabalhados, principalmente, como uma metodologia de aplicação dos conteúdos em sala de aula. No entanto, sua utilização para dinamização de um currículo mais crítico é possível e necessária, ainda mais levando em consideração sua gênese (MUENCHEN, 2010; ARAÚJO, 2015). Para nós, além da investigação temática freirenana, o Estudo da Realidade apresenta um caminho sinalizador para a investigação/construção e alcance de processos de escolha de temas mais críticos baseado em contradições sociais levando consigo, também, a perspectiva freireana, já que como os MPs tem sua gênese nas concepções filosóficas de Freire é possível traçar um paralelo (Quadro 1) entre o ER e as seguintes etapas da Investigação Temática: “Levantamento Preliminar, Codificação, Círculo de Investigação Temática” (ARAÚJO, 2015).

ii) CONHECIMENTO: DA SELEÇÃO A CONSTRUÇÃO (INTER)DISCIPLINAR

A interdisciplinaridade é um conceito bastante discutido no meio educacional, tanto por professores, pesquisadores quanto nos documentos oficiais que regem a educação brasileira. Nesse sentido, faz-se necessário questionar e refletir sobre este conceito tão difundido entre educadores e pesquisadores da educação. No contexto desta pesquisa, é válido apontar que a interdisciplinaridade é vista como inerente à educação CTS, principalmente no que se diz respeito ao trabalho voltado para a abordagem por meio de temas cujo propósito se alinham aos já discutidos no trabalho. Sobre isso, Auler (2007, p. 7) afirma que “a abordagem temática remete à interdisciplinaridade, considerando que a complexidade dos temas requer a análise sob vários olhares disciplinares articulados em torno de um tema constituído de um problema aberto”.

Assim, ao analisar o corpus deste trabalho à luz da interdisciplinaridade buscamos olhar para forma como o conhecimento foi construído. Ou seja, qual a ênfase do trabalho (disciplinar e/ou interdisciplinar)? Houve a presença de conteúdos e/ou participação de professores de outras áreas do conhecimento? Foi levado em conta questões valorativas na construção do conhecimento? Ou seja, a prática teve um olhar para além dos conhecimentos das áreas de referência das ciências da natureza?

Desse modo, de maneira geral, a partir da análise do corpus foi possível notar que embora os trabalhos analisados levantassem questões sociais envolvendo CT, aspecto intrínseco da educação CTS, em poucas práticas foi identificado, explicitamente, a pretensão de inserir na prática (de forma teórica e de efetivação) a construção de conhecimento de forma interdisciplinar. Ou seja, em geral, as organizações de conhecimento eram trabalhadas com um olhar principalmente para os conteúdos disciplinares, com ênfase nas disciplinas de Física, Química e/ou Biologia, e centradas nas dimensões da CT, evidenciando limitações em relação aos referenciais adotados na perspectiva Freire-CTS (AULER, 2007) e dos MPs (ARAÚJO, 2015).

Diante do exposto, a partir das discussões apresentadas na categoria anterior, é possível problematizar que grande parte das temáticas apresentadas requerem um olhar para além do ponto de vista da área de referência. Em outras palavras, trabalhar apenas com conhecimentos de uma determinada área é um limitador frente ao alcance de propósitos CTS. Sobre o entendimento de interdisciplinaridade, assim como apresentado por Auler (2007), é

válido retomar as ideias de Ferreira, Muenchen e Auler (2019) que situam como trabalho interdisciplinar, um olhar coletivo entre os campos do saber para a compreensão e enfrentamento de um tema/problema.

De outra maneira, podemos situar que tiveram práticas que abordaram questões sociais que envolvem CT em suas discussões, aspecto importante e necessário, tendo em vista sua coerência com o que se espera em práticas CTS. Porém, a grande maioria das práticas (2, 3, 4, 8, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 29, 30, 31), embora tivessem essa ênfase, ao abordar a construção do conhecimento o faziam com base apenas nas disciplinas em que as mesmas seriam aplicadas, ou seja, Física, Química ou Biologia de forma isolada, sem considerar ou indicar suas relações com as demais áreas. Podemos exemplificar isso com a PE 2, quando os autores descrevem a organização do conhecimento realizado ao longo de sua prática:

No segundo momento, a organização do conhecimento, utilizamos duas aulas discutindo os conceitos da CQ (computação quântica), sempre fazendo paralelo com a computação atual (armazenamento em bits versus qbits, portas lógicas clássicas e quânticas, algoritmos clássicos e quânticos). Mesmo recorrendo a uma apresentação em *PowerPoint*, no qual inserimos perguntas problematizantes, o diálogo permaneceu em todo o segundo momento. Os estudantes deveriam entender alguns conceitos de Física, como: o comportamento dual do elétron, o conceito de partícula tanto na Física Clássica quanto na Física Quântica e os conceitos de superposição e interferência de ondas. No que se refere à computação quântica, os conceitos básicos que os estudantes deveriam compreender seriam: a superposição dos estados quânticos e o fenômeno de interferência, que conferem maior performance no armazenamento de informação e na velocidade de processamento em relação aos computadores clássicos. Outro ponto importante para estudar as possibilidades e as dificuldades de se construir um computador quântico é o “problema da medida” na Física Quântica. (PE 2. p. 4).

Ou seja, percebe-se no detalhamento dos conhecimentos a serem trabalhos na PE 2 uma preocupação em trabalhar apenas com conteúdos de física associados à temática definida pelos professores. Entende-se, apoiado em Fazenda (2011), que a interdisciplinaridade não deve negar a disciplinaridade, pois “[...] há a necessidade de se desenvolver tanto a competência disciplinar, como a interdisciplinar” (apud MOZENA; OSTERMANN, 2017, p. 101). Porém, conforme já anunciado, ao se trabalhar com temas CTS e a perspectiva dos MPs, entende-se que o diálogo entre diferentes áreas para o entendimento de um determinado problema social que envolve a área é um aspecto importante e necessário (AULER, 2007).

De forma similar, a PE 11 destaca que “no segundo e terceiro encontro realizou-se o segundo momento pedagógico, onde foram trabalhados alguns conteúdos que a Física

abrangia em relação ao tema” (p. 4). Outra prática que evidencia essa perspectiva, é a PE 14, em que:

A etapa de organização de conhecimento foi limitada, nos conhecimentos de física os alunos apresentaram dificuldades principalmente em operações matemáticas, não tendo suporte para o desenvolvimento de todo o raciocínio teórico. Além disso, apresentaram dificuldade em ligar conceitos ao problema apresentado e a falta de tempo tornou impossível um aprofundamento teórico (p. 7).

Nesse sentido, destacamos também a PE 17 que apresenta a seguinte escolha de conteúdos em sua prática:

Para isso, elencamos os seguintes temas a serem abordados inicialmente: Relatividade de Galileu, Tempo, Finitude e Magnitude da Velocidade da Luz, Evidências Experimentais Conflitantes e Contextualização Histórica. Este conjunto caracterizou o primeiro momento pedagógico de nossa sequência didática, fundamentado nas premissas apresentadas anteriormente (p. 5).

Além dos trabalhos apresentados, destacamos a PE 21 que relata que a OC foi o “momento em que, sob a orientação do professor, os conhecimentos de Química necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são estudados” (p. 4), a PE 31 que destaca que “no segundo momento pedagógico foram trabalhadas exposições dialogadas, tratando temas sobre a qualidade, caminho, análise química e tratamento da água” (p. 4) e a PE 27 que enfatiza que:

O segundo Momento Pedagógico, que consiste da organização do Conhecimento, englobou abordagens desde experimentais, sobre a energia cinética e potencial, e a conservação da energia, até aulas de caráter mais expositivas com imagens sobre as energias renováveis e não renováveis assim como os fatores econômicos, ambientais e políticos. Ao final de cada uma das aulas, sempre se retornava às problematizações iniciais, primando pela resignificação de conceitos e concepções levantadas (p. 1859).

No entanto, diferentemente dos trechos apresentados acima, destaca-se, por exemplo, o fato de que na PE 27 os autores se preocuparam em trazer, em conjunto com os conteúdos disciplinares, aspectos sociais, econômicos, ambientais e políticos. Na perspectiva CTS, esse olhar é de extrema importância, pois contribui, inclusive, para problematizar visões que alimentam perspectivas próximas das decisões tecnocráticas e o conhecimento construído sob essa dimensão. Nesse sentido, Rosa e Auler (2016) evidenciam a importância de abordar questões, além das científico-tecnológicas, em problemas sociais que envolvem a CT. Caso contrário, essas prospecções podem alimentar visões que reforçam a ideia de que o campo científico-tecnológico e seus especialistas, supostamente neutros, são suficientes e necessários para o enfrentamento de problemas vivenciados pela humanidade (ROSA; AULER, 2016).

Perspectiva que reduz o potencial de ampliar e construir processos democráticos. Ou seja, além de uma visão interdisciplinar, faz-se necessário, também, articular os diferentes conhecimentos disciplinares com dimensões que envolvem o cunho social, ambiental, político, ético, entre outros.

O ponto comum entre as práticas apresentadas acima dizem respeito à organização do conhecimento focada quase que, exclusivamente, no conteúdo de uma disciplina específica. Nesse sentido, a nosso ver, mesmo que abordem conteúdos sociais em suas práticas essa abordagem isolada/disciplinar pouco contribui para um olhar ampliado para o problema, fragmentando e simplificando a análise do tema trabalhado. No entanto, problematiza-se também a ideia do professor polivalente, em que este deve dar conta de todos os conteúdos e áreas a serem abordados. Entende-se, dessa forma, que “ao invés do professor polivalente, a interdisciplinaridade pressupõe a colaboração integrada de diferentes especialistas que trazem a sua contribuição para a análise de determinado tema” (DELIZOICOV; ZANETIC apud AULER, 2007, p. 7). Ou seja, o professor não precisa ser polivalente e deter todo o conhecimento para resolver os problemas elencados nos temas, pois deve ser realizado por um grupo de professores pensando sob uma perspectiva coletiva e colaborativa. Nesse sentido, destacamos o potencial da OC enquanto perspectiva dinamizadora de currículos³, pois Muenchen (2010) destaca que:

Nessa fase, os educadores que trabalhavam no currículo interdisciplinar via tema gerador, utilizavam os dados e as informações do Estudo da Realidade para daí retirarem as questões geradoras para cada uma de suas áreas disciplinares, a partir das quais se determinavam os conteúdos específicos a ensinar em cada série/ciclo (p. 123).

Entendemos, no entanto, que esse trabalho colaborativo não é algo trivial e envolve fatores outros, muitas vezes, fora do alcance do professor, como falta de disponibilidade, restrições do espaço-tempo escolar, falta de apoio, entre outros aspectos. Logo, pensar um trabalho colaborativo, sob a perspectiva interdisciplinar defendida em Freire-CTS e nos MPs, é um desafio e tanto. Aspecto coerente com as inquietações apresentadas por Fazenda (2012) que elenca que para essa constituição faz-se necessário uma parceria entre os sujeitos envolvidos no processo, um perfil de sala de aula que seja interdisciplinar. Em outras palavras, envolve um repensar sobre o tempo, disciplina e avaliação. Ou seja, dimensões para além da perspectiva tradicional comumente trabalhada no contexto escolar. Aspectos esses que requerem repensar sobre o currículo (SILVA, 2015).

³ Embora os trabalhos não, necessariamente, se apoiem nessa dimensão, nosso olhar está em trazer visibilidade para essa proposta e seu potencial para alcance de propósitos mais críticos.

Assim, mesmo que a construção do conteúdo tenha sido feita de forma isolada percebe-se que muitas dessas práticas abordaram de alguma forma a importância e/ou o conceito de interdisciplinaridade. Como exemplo, situa-se a PE 11 quando destaca que “o professor também deve procurar aliados para que este trabalho se concretize em outras disciplinas, tornando-o interdisciplinar” (p. 7). Ou ainda, mesmo que não citando a interdisciplinaridade, um trabalho sugere “que a iniciativa seja continuada e que a pertinência e aplicabilidade desta proposta sejam debatidas com professores de Física e de Química do Ensino Médio, visando a adequação das mesmas à realidade de sala de aula” (PE 13, p. 7).

Em contrapartida, foi identificado ainda práticas que relacionavam seus conteúdos com outras disciplinas. No entanto, destaca-se que nessas propostas as áreas envolviam apenas conhecimentos da Ciências da Natureza. Nesse contexto, destaca-se as PEs 7, 9, 14, 15 e 28. Na PE 14, foram consideradas na construção de conhecimento as disciplinas de Física, Química e Biologia, como a mesma destaca:

Organização do conhecimento e aplicação dividida em Biologia, Química e Física, etapa de desenvolvimento dos conhecimentos científicos relacionados ao tema e resolução de exercícios em conjunto com os alunos; Avaliação por meio do diálogo e apresentação de documentário, momento no qual houve a divulgação de ideias conclusivas sobre a controvérsia da legalização e diálogo final com os alunos (p. 4).

Pontuamos aqui que entendemos que as articulações entre áreas próximas (nesse caso Ciências da Natureza), embora sejam um desafio, são mais fáceis de se concretizarem no modelo atual de ensino. No entanto, apesar dos avanços dessas práticas, pensar a interdisciplinaridade de forma mais crítica envolve olhar para diferentes áreas conhecimento, como aponta Fernandes (2016), ou seja:

[...] a interdisciplinaridade concentrada apenas do ponto de vista das assim chamadas ciências naturais pode resultar numa recaída cientificista, pois constrói a concepção de que tal campo é suficiente para compreender e buscar soluções para problemas sociais marcados pela dimensão científico-tecnológica (p. 37) [...] a educação científica precisa promover uma integração de saberes a fim de que o educando perceba a unidade na diversidade dos conhecimentos e entenda criticamente o mundo em sua complexidade. (p. 42)

Porém, como encaminhamento potencializador, destacamos o fato que também tiveram práticas educativas (1, 5, 6 e 24) que abordaram temáticas importantes fazendo o exercício de pensar a interdisciplinaridade para além da área de Ciências da Natureza. Como exemplificação, destacamos as práticas 1 e 6, em que os autores destacam respectivamente que:

[...] o direcionamento didático dos professores nas aulas pretendeu alcançar o âmbito de outras disciplinas, não apenas a Física. Assim, as produções dos estudantes dos dois contextos escolares expuseram pontos de vista sobre a utilização dos combustíveis fósseis e alternativos no estudo de assuntos das disciplinas História, Geografia, Biologia e Química, abordando temas relacionados à política, economia, cultura, ambiente e ética (PE 1, p. 10).

Além disso, a prática 1, de forma assertiva, destaca que:

[...] estamos convictos que nossa abordagem alcançou o âmbito *multidisciplinar*. Entendemos que a perspectiva interdisciplinar pede um *compromisso* com os múltiplos aspectos do tema, isto é, que diferentes pontos de vista sejam aproximados por meio de uma questão central, com o compromisso de investigá-la relacionalmente. Nesse sentido, não basta a “apresentação” de pontos de vista de especialidades ou disciplinas para tornar o ensino interdisciplinar, como no trabalho com “centros de interesse”. Em nosso caso, ainda que nosso material didático permitisse que fossem trabalhados os aspectos de outras disciplinas, em poucos momentos conseguimos manipular o conhecimento ensinado de forma relacional, ao menos entre duas disciplinas, assim como não percebemos o alcance dessa competência nos argumentos dos estudantes. Entretanto, assumimos esse resultado como um avanço, uma primeira ruptura, em relação à mera exposição do tema sob o ponto da Física, o que tradicionalmente ocorre (PE 1, p.10, grifos dos autores)

No trecho destacado da PE 1 é possível observar que, mesmo sendo uma prática pensada para além dos conteúdos das disciplinas, há um relato de dificuldade na implementação dessa dimensão no sentido de relacionar os conhecimentos de diferentes áreas. Conforme já exposto e, também, anunciado por Ivani Fazenda, isso reflete a dificuldade já mencionada sobre a implementação da interdisciplinaridade no modelo de ensino atual.

Assim como a prática 1, a 6 mostra uma articulação com a disciplina de história, indo assim para além da área de Ciências da Natureza e potencializando a desconstrução da ideia do professor polivalente na abordagem interdisciplinar. Ou seja, para além das áreas próximas de seu contexto, destacando que:

Outro fato importante foi a discussão sobre a história da produção de açúcar no Brasil Colonial. A partir da exibição de um vídeo sobre o Ciclo da Cana-de-Açúcar no Brasil, foi possível resgatar estudos prévios realizados na disciplina de História, abordando, por exemplo, a mão-de-obra escrava, a travessia do Oceano Atlântico por navios negreiros, além dos aspectos socioeconômicos desta perspectiva como a escravidão no período colonial e as atuais condições no contexto dos boias-frias, com uma produção textual sobre as diferenças entre Ciência & Tecnologia na fabricação de açúcar no Brasil Colonial e nos atuais processos industriais nas usinas açucareiras (PE 6 p. 5).

Contudo, é perceptível ainda que pelo fato das práticas trabalharem com os momentos pedagógicos em uma perspectiva metodológica e não curricular (ARAÚJO, 2015; MUENCHEN, 2010), as mesmas não descrevem de fato o processo de escolha dos conhecimentos e sim, de maneira geral, apenas os conhecimentos e a forma como seriam aplicados em sala de aula. Além disso, podemos afirmar, ainda, que nenhuma prática fez a

articulação, sugerida neste trabalho, entre o segundo momento pedagógico e a dimensão da interdisciplinaridade apresentada por Auler (2007) como práxis para as articulações Freire-CTS. No entanto, consideramos que a Organização do Conhecimento é um momento propício para desenvolver o conteúdo de maneira interdisciplinar, em especial, quando a dinamização é pensar currículo, já que este, segundo a aproximação feita por Araújo (2015), se aproxima da etapa de Redução Temática do processo de Investigação Temática proposta por Freire.

Por fim, destaca-se que a ênfase dos trabalhos analisados estava em sua maioria na área de referência em que o trabalho estava sendo desenvolvido. As práticas buscavam trazer conteúdos valorativos mais no sentido de problematizar o uso dos produtos científicos. Apesar de aparecer a presença de conteúdos outros que não eram necessariamente da disciplina, as práticas pareciam reforçar a perspectiva do professor polivalente como responsável por pensar e dar esse conteúdo, recaindo assim também na superficialidade da abordagem desses conteúdos. Poucas práticas fizeram articulação com disciplinas que não fossem da área de ciências da natureza, mas também foram poucas que deixaram explícito como se deu essa articulação.

Nesse sentido, é válido pontuar aqui que entendemos que o conhecimento na perspectiva Freire-CTS não pode ser reduzido aos conteúdos explorados pelas diferentes áreas do saber, mas requer um olhar mais ampliado sobre o tema proposto. Ou seja, requer um diálogo entre os diversos saberes com diferentes dimensões de cunho valorativo e que envolve a presença dos diferentes sujeitos: professores, estudantes, comunidade, entre outros, na sua concepção e construção (ROSA, 2019). Aspectos que se articulam, também, ao esperado pela OC enquanto dinamização para pensar a construção de currículos, e não apenas o viés metodológico, comumente trabalhado em práticas educacionais da área. Porém, essas perspectivas não foram relatadas e identificadas nos trabalhos analisados, logo, um desafio e uma limitação para a área.

iii) APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO: REFLEXÕES INICIAIS PARA PENSAR CAMINHOS PARA DEMOCRATIZAÇÃO DOS PROCESSOS DE TOMADA DE DECISÃO

Como colocado anteriormente um dos objetivos centrais da educação CTS está na superação do modelo tecnocrático de tomada de decisões que se articula com a superação da cultura do silêncio defendida pelo educador Paulo Freire (AULER, 2007; ROSA, 2019). Nesse sentido, nos questionamos: como os conhecimentos apresentados nas práticas educacionais contribuem para essa superação em especial no momento da AC, ou seja, no

momento da intervenção educacional? Dessa forma, buscamos categorizar as práticas dentro de três modelos teóricos dos processos democráticos realizados por Rosa e Strieder (2018) e Rosa (2019): 1- Instrução Pública; 2- Debate Público; e 3- Coprodução de Saberes.

Quanto as diferenças desses três modelos, Rosa (2019) destaca que a principal diferença entre os modelos está no papel dado aos sujeitos sociais, sendo que:

No primeiro modelo eles são beneficiários e recebedores da CT, sendo apenas formados ou informados sobre ela. No modelo do diálogo, esses atores sociais possuem papéis mais amplos, já que são capazes de participar de parte do processo, opinando sempre que for necessário já que possuem conhecimentos e habilidades para enriquecer e complementar a dos cientistas, que podem ou não ser convertidos em ação. Nessa estratégia, a relação da ciência com os diversos atores sociais está articulada com a história individual e coletiva desses sujeitos. (p. 108)

Nesse sentido, Rosa e Strieder (2018) destacam que essas perspectivas ao serem pensadas para o contexto educacional podem ser denominadas como *linear e hierarquizada, dialógica e da produção conjunta e compartilhada de conhecimentos*. As autoras destacam ainda que “essas três perspectivas têm orientado as práticas educativas CTS, ainda que de forma não explícita ou inconsciente” (p. 5) Logo, destacamos que em suma as práticas educativas analisadas neste trabalho foram categorizadas entre os modelos de Instrução Pública (linear e hierarquizada), de Debate Público (dialógica) e Coprodução de Saberes (produção conjunta e compartilha de conhecimentos).

Sendo assim, as primeiras dimensões têm como objetivo informar acerca do conhecimento científico (Instrução Pública) ou promover um diálogo (Debate Público) entorno do tema, mas priorizando, de maneira geral, o conhecimento científico como única forma ou a forma estritamente correta de solucionar as demandas levantadas em relação ao tema. Enquanto a terceira dimensão têm um olhar mais amplo e de coparticipação (coprodução de saberes) entre os diferentes atores sociais de modo a possibilitar a discussão e criação, por exemplo, de novas Tecnologias Sociais “que possui, dentre outros objetivos, um desenvolvimento de CT voltada para demandas sociais, políticas, econômicas e ecológicas da sociedade em que é desenvolvida” (p. 17).

Dessa forma, pontuamos que, em geral, as práticas, a partir da nossa análise e do que foi apresentado pelos trabalhos, estiveram mais voltadas para a primeira e segunda dimensão. De tal forma que, das 31 práticas educativas, 9 estavam voltadas para a primeira dimensão (sendo elas: 1, 7, 11, 14, 16,17, 19, 23, e 29), e 16 práticas estavam voltadas para segunda dimensão (2, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 15, 18, 20, 21, 24, 25, 26, 28 e 31). É válido pontuar também que duas práticas não descreveram o processo de AC (3 e 13).

É necessário pontuar que a crítica relacionada ao papel do conhecimento científico e sua forma de socializar com diferentes sujeitos e suas relações com os processos democráticos não implicam em negar o conhecimento científico como importante ou fomentar o negacionismo que vem sendo direcionado à ciência, mas sim abordar suas limitações quando se analisa e propõe resoluções para problemas sociais sob esse único ponto de vista. Sobre isso Rosa e Strieder (2018) destacam que:

Apesar do problema, na educação CTS, ser voltado para temas sociais do cotidiano do estudante, se o seu desenvolvimento não considerar a insuficiência do conhecimento técnico-científico, de aspectos axiológicos da CT e da interação entre diferentes atores sociais, possivelmente essas práticas estarão contribuindo para uma “democratização” da CT linear e hierarquizada, fragilizando a construção de uma sociedade mais ativa, engajada e participativa frente a processos decisórios (p. 9, grifo das autoras).

Assim, diante do exposto, apresentamos alguns exemplos de AC que caracterizamos como Instrução Pública/Linear e Hierarquizada. Primeiramente destacamos a prática 7 que destaca que na “terceira etapa foi preparada uma atividade contextualizada com o tópico grupo funcional álcool, com três questões relacionando ao álcool etílico (etanol) à Ciência, a Tecnologia e a Sociedade” (p. 5). Nessa prática, o foco parece estar na explicitação do conhecimento científico, de forma linear, para os estudantes e sem articular com os demais conhecimentos e dimensões, e sem dar voz aos demais atores sociais. Nessa mesma perspectiva, a PE 14 destaca que:

Os momentos de organização e aplicação de conhecimento foram complicados e pouco adaptados aos conhecimentos dos alunos, provavelmente devido a falhas nos processos anteriores. Uma grande dificuldade que tivemos durante a elaboração, foi identificar quais os conhecimentos prévios dos alunos para saber o nível de informação a ser levada. Consultando os currículos e os próprios alunos, elaboramos conhecimentos que necessitavam de conteúdos já estudados para a compreensão, mas não é porque o aluno deveria ter aprendido, que ele realmente aprendeu (p. 6).

Destacamos, também, a prática 17 que traz uma AC totalmente conteudista, como é perceptível no seguinte trecho:

O terceiro momento pedagógico da intervenção (aplicação do conhecimento) foi realizado a partir da aplicação dos postulados da relatividade para a interpretação de suas principais consequências, a dilatação temporal e a contração do comprimento. Partimos da problematização da experiência de pensamento semelhante ao relógio de luz, proposta como alternativa didática conveniente para um tratamento em nível médio por Daly e Horton (1994), para introduzir o problema da dilatação temporal. Na medida em que essa idéia é contra-intuitiva, a plausibilidade de sua argumentação parece ser uma etapa decisiva na evolução conceitual. Nesse sentido, o professor optou por recorrer a argumentos racionais, explorando matematicamente a relação do segundo postulado com a consequente dilatação temporal, a partir da experiência descrita. No quarto episódio analisado, relatamos o terceiro momento

pedagógico através da obtenção da dilatação temporal pela imposição do segundo postulado (p. 9).

É importante também observar que um número significativo de práticas educativas, mesmo não se apoiando na articulação Freire-CTS, parecia estar alinhado à dimensão do diálogo, algo importante, pois como apontam Rosa e Strieder (2018):

Enquanto potencialidades educacionais, as práticas educativas que têm como horizonte a articulação Freire-CTS, além de promoverem diálogo entre campos distintos de conhecimento e valores sobre um problema social (que algumas práticas CTS não articulada ao viés freireano também possuem) tem como pano de fundo temas próximos da realidade vivida pelo estudante (p. 13).

Dessa forma, destacamos a prática 5 como um exemplo que possuem potencial para a dimensão democrática dialógica, pois define “*aplicação do conhecimento*: debate e produção de textos de caráter argumentativo, sobre a situação atual do manguezal do Rio Tavares, sua importância ecológica, social e econômica” (p. 10). No entanto, apesar de fomentar o diálogo o objetivo centra-se em “investigar se os alunos iriam utilizar argumentos relacionados à química em discussões envolvendo o manguezal, posicionando-se criticamente frente aos problemas ambientais e sociais que circundam o tema” (p. 5).

No entanto, destacamos que se aproximar da segunda dimensão democrática, apesar de ser um avanço, ainda pode apresentar questões importantes para serem problematizadas. Aspecto que foi identificado na PE 9, que remete a uma “superioridade” e suficiência do conhecimento científico em relação ao conhecimento popular ao afirmar que os saberes populares seriam desconstruídos pelos saberes científicos⁴, ou seja:

Os saberes populares foram abordados, por exemplo, com o assunto do pó de carvão que afeta a saúde da população da região metropolitana de Vitória, ou a cultura do “comer batata doce” e os supostos benefícios da hortaliça para a saúde humana. Explicações baseadas no senso comum, articuladas aos saberes populares, quase sempre eram desconstruídas por meio de pesquisas e explicações científicas (p. 9).

Além do exposto, grande parte dos trabalhos focou no olhar e debates envolvendo benefícios ou malefícios do conhecimento/produtos científicos. Sobre essa questão, é válido pontuar essa perspectiva de avaliação de impactos, geralmente focados no pós-produção. Essa perspectiva é extremamente problematizável no âmbito da democratização por não considerar os diversos fatores que envolvem os direcionamentos/rumos da CT, além de alimentar visões parcial da ciência como supostamente neutra, como destaca Strieder e Kawamura (2017),

⁴ Entendemos a importância de problematizar as concepções da ciência advindas do senso comum, no entanto o conhecimento, oriundo do saber popular, se difere do senso comum, o qual aqui está sendo entendido como algo que se aproxima de concepções prévias dos estudantes sobre um determinado assunto.

“avaliações desse tipo mantêm intocável o cerne da questão, que deveria ser a crítica aos processos e não aos produtos e às pessoas, envolvendo uma análise a priori e não a posteriori” (p. 9)

Essa perspectiva, é claramente colocado na PE 2, quando se destaca que:

Para o terceiro momento, aplicação do conhecimento, os estudantes confeccionaram pôsteres e os apresentaram durante um debate, que foi filmado, sobre se é ou não possível a implementação do computador quântico, seus possíveis benefícios e malefícios na sociedade, bem como as implicações sociais e econômicas do computador atual (p. 4).

Sobre a prática 2, apesar das críticas problematizadas acima, é interessante observar que a mesma sinaliza caminhos para processos democráticos que possibilitam o debate público (segunda dimensão de Rosa e Strieder (2018)), ou seja, colocam os estudantes para se posicionarem e debaterem sobre o tema em questão. Porém, o fato de a proposição colocar como questão se é possível ou não a implementação do computador quântico, elencando seus possíveis benefícios e malefícios para sociedade, endossa a análise apenas de avaliação de impactos da CT, podendo alimentar assim a visão de participação apenas no pós-produção.

Como práticas potencializadoras para o desenvolvimento de uma democratização mais crítica por meio da dimensão de coparticipação de saberes, embora as mesmas não se configurem, necessariamente, nessa dimensão, mas como potencializadoras para pensar elas no contexto educacional, destaca-se as práticas 4, 22, 27 e 30 que parecem trazer elementos que remetem/se aproximam dessa dimensão. Como exemplo, apresentamos a PE 4 quando sugere que a AC no trabalho teve como objetivo “resolver os problemas conforme as soluções apresentadas nas discussões do grupo agregadas ao conhecimento científico apresentado” (p. 6). Ou seja, se considera os diferentes saberes para resolução dos problemas relacionados à temática. Nessa perspectiva, destacamos também a PE 22, com destaque “o terceiro momento caracterizado pela *aplicação do conhecimento* tinha como objetivo tornar o aluno protagonista do processo” (p. 5). Nessa e na prática educativa 27, os estudantes são colocados como protagonistas que podem sugerir resoluções para problemáticas relacionadas aos temas considerando não só fatores sociais como os científicos. Sobre essas práticas e reflexões destacamos os trechos a seguir:

O terceiro momento consistiu na aplicação do conteúdo feito com a produção de gibis e documentários, cujos protagonistas foram os alunos que sugeriram soluções para problemas e discutiram de forma crítica, as seguintes temáticas: Césio 137, Chernobyl, bombas atômicas, Fukushima e aplicações de usinas nucleares. Esta etapa foi realizada, partindo de orientações feitas pelos bolsistas em sala de aula (PE 22, p. 4).

A execução do júri-simulado desta situação real ocorreu na forma de um júri, em que havia a leitura da reportagem, e os estudantes a favor posicionaram-se em frente aos estudantes contrários à implantação, conforme figuras abaixo. Diante do qual, surgiu o debate, e a reflexão de vários fatores, não se limitando somente aos teóricos (PE 27, p. 1860) (...) Diante desta reflexão, Vilches; Gil Pérez; Praia (2011) apontam ser necessário reconhecer amplamente o meio ambiente humano, que não se limita ao ambiente físico, mas a outras dimensões sociais, éticas, culturais, políticas e econômicas, essenciais à espécie humana. No qual, a participação e a formação docente é recorrente em debates envolvendo essas dimensões pouco abordadas nas aulas de ciências (PE 27, p. 1863).

Por fim, destacamos a AC como um caminho em potencial para a concretização/avaliação de ações que evidenciem a dimensão democrática a ser trabalhada em currículos pautados pelo referencial Freire-CTS, pois é neste momento que são exercitados a intervenção/atuação/implementação de ações e atividades pautadas nas categorias anteriores. Ressalta-se ainda que, mesmo que AC tenha sido utilizado, principalmente, com viés metodológico, a mesma é entendida como forma de colocar o estudante como sujeito ativo no processo educacional a partir das discussões e momentos anteriores, logo, com potencial para vislumbrar, juntos com os momentos anteriores, processos democráticos. Porém, ressaltamos ainda que mesmo que com limitações, as práticas avançam em discussões que muitas vezes são ignoradas no EC, como abordagens de temas reais, dinamização diferenciada para pensar as aulas de ciências e um repensar do papel do professor e estudantes nesse contexto.

CAPÍTULO 5: CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os referenciais teóricos que fundamentam este estudo centram-se pelas articulações de Paulo Freire, da educação CTS e dos 3MP. Referenciais esses que têm muitos aspectos em comum entre si, pois ambos os referenciais convergem para uma maior participação da comunidade escolar e para importância de repensar o currículo, bem como repensar o papel do Ensino de Ciências/Física. Além disso, é importante ressaltar que a busca pela democratização dos processos decisórios em temas que envolvem CT bem como a “superação da cultura do silêncio” pode ser realizada com apoio nesses referenciais. Sendo assim, consideramos que a articulação desses referenciais configura-se como uma estratégia teórico-metodológicos que contribui para pensar o desenvolvimento de configurações curriculares da área de Educação em Ciências, pois estão alinhados a propósitos socioeducacionais ampliados, com principal preocupação voltada para constituição formativa de sujeitos críticos e reflexivos.

Entendemos, dessa maneira, que este trabalho contribui na busca por caminhos que possibilitem transformações educacionais, em especial para o Ensino de Ciências/Física. Bem como a busca por superar a ideia presente contexto escolar atual em que o papel dos professores e da comunidade escolar se encontra restrito à execução de currículos "engessados e tradicionais" (AULER, 2007), ou a recepção dos mesmos, pois esses pouco contribuem para uma cultura científica participativa e democrática. Como apontado por Centa (2015), “para exercer a cidadania é necessário saber, argumentar, questionar, problematizar e analisar as informações de maneira crítica e contextualizada” (p. 22), algo considerado um tanto difícil quando a educação científica de forma geral não contempla essas necessidades.

A partir disso, tivemos como objetivo dessa pesquisa a busca por caracterizar aspectos teórico-metodológicos, a partir da articulação Freire-CTS que contribuam para o desenvolvimento de configurações curriculares da área de Educação em Ciências alinhados a propósitos socioeducacionais ampliados. Nesse sentido, nos propusemos a realizar um estudo teórico com o intuito de contribuir para o entendimento de configurações curriculares da área de Educação em Ciências fundamentos em Freire-CTS e nos Momentos Pedagógicos para assim discutir categorias temáticas da Educação Científica para pensar configurações curriculares afim de situar encaminhamentos teórico-práticos visando o desenvolvimento de

configurações curriculares da área de Educação em Ciências. Dessa forma, estabelecemos 3 categorias a serem utilizadas na análise de um levantamento de trabalhos publicados da área de Ensino de Ciências, de Física, de Química e de Biologia, a fim de analisar limitações e potencialidades a partir das categorias temáticas definidas.

As categorias definidas e trabalhadas foram: i) Da natureza à investigação/seleção dos temas categoria que relaciona o Tema com o Estudo da Realidade – nessa, buscamos analisar o processo de escolha do tema associado à primeira etapa dos 3MP. De maneira geral, foi possível perceber que a primeira etapa não foi utilizada para escolha do tema; ii) Conhecimento: da seleção a construção (inter)disciplinar, que relaciona a Organização do Conhecimento e a Interdisciplinaridade. Nessa etapa analisamos se a OC do conhecimento abordava aspectos de interdisciplinaridade. De forma geral, tivemos como resultados que grande parte dos trabalhos foram desenvolvidos em apenas uma disciplina, no entanto tiveram também práticas que foram desenvolvidas de forma interdisciplinar, ou com esse encaminhamento, seja em conjunto com disciplinas da área de Ciências da Natureza ou até mesmo com disciplinas das demais áreas do conhecimento. E, por fim: iii) Aplicação do Conhecimento: Reflexões iniciais para pensar caminhos para Democratização dos processos de tomada de decisão. Nessa buscamos identificar caminhos, a partir da AC, para dimensões democráticas CTS, a partir de um estudo realizado por Rosa e Strieder (2018), e foi identificado que grande parte das práticas educativas analisadas se situaram na primeira e segunda dimensão de processos democráticos denominadas, respectivamente, de linear e hierarquizada e dialógica.

Por fim, ressalta-se ainda que, embora nem todas as práticas se fundamentaram teoricamente pela relação Freire-CTS, o nosso olhar esteve em investigar como práticas CTS e que trabalham com o MPs situam aspectos importantes dessa relação, isso devido as aproximações, já teorizadas, entre esses dois referenciais, além disso devido ao fato dos 3MP terem sua gênese nos pressupostos freireanos, o que induzem a eles uma perspectiva crítica e ampliada. É válido situar, ainda, que identificamos nos trabalhos analisados o uso dos 3MP sob a perspectiva metodológica e não como curricular, conforme aspectos discutidos e defendidos por Muenchen (2010) e Araújo (2015). Aspectos esses que podem ser vistos como limitador para o desenvolvimento das dimensões propostas por Auler (2007): Tema, Interdisciplinaridade e Democratização.

No entanto, acreditamos que esse caminho, articulação Freire-CTS e 3MP, tem potencial orientador para pensar currículos críticos e pós-críticos (SILVA, 2015) para o

Ensino de Ciências. Além disso, é também uma alternativa à Investigação Temática Freireana devido a sua maior acessibilidade e menor demanda de tempo (ARAÚJO, 2015). Nesse sentido, essa pesquisa visou contribuir para sinalizar encaminhamentos para as problemáticas levantadas, além de pensar proposições curriculares e práticas educativas a partir das relações Freire-CTS alicerçadas em um referencial com mesma gênese teórica e propósito educacional, como os 3MP.

REFERÊNCIAS

- ARROYO, M.G. **Currículo, território de disputas**. 5 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013
- AULER, D. Articulação Entre Pressupostos do Educador Paulo Freire do Movimento CTS: Novos Caminhos Para a Educação em Ciências. **Contexto e Educação**. v. 22, n. 77, p. 167-188, 2007.
- AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**. Tese. Florianópolis: CED/UFSC, 2002.
- AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, v.7, n 1, p. 1-13, 2001.
- AULER, D. Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. esp., p. 1-20, 2007.
- BARROS. L. G.; MELO, M. S.; ROSA, S. E.; SOUZA, C.C.; JUNIOR, E.F.A.; **Caminhão da ciência**: caracterização, percursos e contribuições para a educação científica no oeste baiano. **ACTIO**, Curitiba, v. 6, n. 2, p. 1-24, mai./ago. 2021.
- CENTA. F.G **“Arroio Cadena Cartão Postal de Santa Maria?”**: Possibilidades e desafios em uma reorientação curricular na perspectiva da abordagem temática. (mestrado em Educação Matemática e Ensino de Física) Universidade Federal de Santa Maria, RS, 203 p. 2015.
- FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade**: história, teoria e pesquisa. Campinas, SP: Papirus, 2012.
- FERNANDES, R. F. **Educação CTS e interdisciplinaridade**: perspectivas para professores do ensino médio. 2016. 191 f., il. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências)—Universidade de Brasília, Brasília, 2016.
- FERREIRA, M. V.; MUENCHEN, C.; AULER, D. Desafios e potencialidades em intervenções curriculares na perspectiva da abordagem temática. **Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 21, p. 1-21, 2019.
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.
- ARAUJO, L. B. **Os Três Momentos Pedagógicos Como Estruturantes De Currículos**. Dissertação (mestrado em Educação em Ciências) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria RS, 150 p. 2015.
- MORERIA, M. A. **Pesquisa Em Ensino**: Aspectos Metodológicos. Universidade Federal do Rio Grande do Sul Instituto de Física Porto Alegre, Brasil, 2003.
- MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, Bauru, v.9, n.2, p.191-211, 2003.
- MOZENA, E. R.; OSTERMANN, F. Dialogando sobre a interdisciplinaridade em Ivani Catarina Arantes Fazenda e alguns dos integrantes do Grupo de Estudos e Pesquisa em Interdisciplinaridade da PUC-SP (Gepi). **Revista Interdisciplinaridade**, n. 10, p. 95-107, 2017
- MUENCHEN, C. **A disseminação dos três momentos pedagógicos**: um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS. Tese (Doutorado em Educação Científica e

Tecnológica) - Centro de Ciências em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 273 p. 2010.

OLIVEIRA, F.F. VIANNA, D.M. GERBASSI, R.S. Física moderna no ensino médio: o que dizem os professores. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 29, n. 3, p. 447-454, 2007.

RODRIGUES, C. V.; FAGUNDES, A. B.; PINHEIRO, N. A. M. O Surgimento da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na Educação: Uma Revisão. In: **I Simpósio Nacional De Ensino De Ciência E Tecnologia** – 2009

ROSA, S.E. **Educação CTS: contribuições para a constituição de culturas de participação**. Tese (doutorado em Educação em Ciências) Universidade de Brasília, Brasília, 280 p. 2019.

ROSA. S.E. STRIEDER. R. B. Culturas de participação em práticas educativas brasileiras fundamentadas pela educação CTS. **Revista CTS**, vol. 16, n. 47, p. 71-94, Julho, 2021.

ROSA. S.E. STRIEDER. R. B. Dimensões da democratização da ciência-tecnologia no âmbito da educação CTS. **Revista Insignare Scientia**, vol. 1, n. 2. Mai./Ago. 2018

ROSO, C.R. AULER. D. A participação na construção do currículo: práticas educativas vinculadas ao movimento CTS **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 22, n. 2, p. 371-389, 2016.

SILVA, T.T. **Documentos e identidade: uma introdução às teorias do currículo**. 3ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

STRIEDER, R. KAWAMURA, M. Educação CTS: Parâmetros e propósitos brasileiros. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 10, no 1, p. 27-56, 2017.