



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE**  
**CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

**ANTÔNIO JOSÉ RAMOS FILHO**

**DISCURSOS SOBRE A ABORDAGEM DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA NOS**  
**ITINERÁRIOS FORMATIVOS DO NOVO ENSINO MÉDIO NO MARANHÃO**

**SÃO LUÍS - MA**

**2024**

**ANTÔNIO JOSÉ RAMOS FILHO**

**DISCURSOS SOBRE A ABORDAGEM DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA NOS  
ITINERÁRIOS FORMATIVOS DO NOVO ENSINO MÉDIO NO MARANHÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Consuelo Alves Lima

**SÃO LUÍS - MA**

**2024**

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Ramos Filho, Antonio José.

Discursos Sobre A Abordagem da Ciência e da Tecnologia  
Nos Itinerários Formativos do Novo Ensino Médio No  
Maranhão / Antonio José Ramos Filho. - 2024.

99 p.

Orientador(a): Maria Consuelo Alves Lima.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em  
Ensino de Ciências e Matemática/ccet, Universidade Federal  
do Maranhão, São Luís, Maranhão, 2024.

1. Ensino de Ciências. 2. Referenciais Curriculares.  
3. Novo Ensino Médio. 4. Cts. 5. Bncc. I. Lima, Maria  
Consuelo Alves. II. Título.

**ANTÔNIO JOSÉ RAMOS FILHO**

**DISCURSOS SOBRE A ABORDAGEM DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA NOS  
ITINERÁRIOS FORMATIVOS DO NOVO ENSINO MÉDIO NO MARANHÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

Aprovada em: 29/02/2024.

Banca Examinadora

---

Profa. Dra. Maria Consuelo Alves Lima (Orientadora)

Universidade Federal do Maranhão - UFMA

---

Profa. Dra. Silvana Paulina de Souza

Universidade Federal de Alagoas - UFAL

---

Profa. Dra. Carolina Pereira Aranha

Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Este trabalho é dedicado aos professores maranhenses de Física, Química e Biologia que mesmo em suas desventuras, buscam transformar a realidade ensinando.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pela oportunidade de viver e tantas outras oportunidades. Nada seria possível sem Ele.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro.

À Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA), pelo financiamento desta pesquisa.

À Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática-UFMA, por proporcionar meios para que este trabalho fosse desenvolvido.

Ao Programa Nacional de Cooperação Acadêmica na Amazônia (PROCAD-AM/2018) pela experiência do intercâmbio acadêmico no Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica-UFSC, etapa essencial em minha trajetória como pesquisador em ensino de ciências.

À Professora Maria Consuelo Alves Lima, pela orientação, sugestões e recomendações valiosíssimas durante o desenvolvimento deste trabalho. Obrigado por compartilhar de sua experiência, por me direcionar aos melhores caminhos possíveis, e por me impulsionar a cruzar a linha de chegada.

À minha esposa Andressa Morais por dividirmos a vida, pelo apoio de sempre, por ser meu porto-seguro, estando a meu lado em todos os momentos durante a elaboração deste trabalho. Ter você, tornou a caminhada mais leve.

Aos meus pais, em especial minha mãe Ivaldina Sousa, por ser parte de quem sou, pelo incentivo constante, e por se importar tanto comigo no decorrer dessa etapa. Suas orações fizeram a diferença.

À Turma 2021.2 do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática-UFMA, pelo acolhimento e companheirismo, por estarmos juntos, ainda que distantes.

À Cristiane Diniz pela amizade que construímos durante o mestrado e que vai ficar para a vida toda.

*A melhor educação consiste em imunizar as pessoas contra tentativas sistemáticas de educação.*

Paul Karl Feyerabend

## RESUMO

Na perspectiva de que o ensino de ciências na abordagem em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) possa estimular reflexões que contribuam para a formação de cidadãos cientes das interferências que a Ciência e a Tecnologia exercem em várias dimensões da sociedade, este estudo questiona sobre que concepções de Ciência e de Tecnologia são desenvolvidas nas escolas estaduais maranhenses. Inserido no contexto da atual Reforma do Ensino Médio, este estudo teve como objetivo analisar aspectos da abordagem CTS durante a implementação dos Itinerários Formativos ligados à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, em duas escolas da rede estadual, situadas no município de São Luís. O estudo foi orientado pela questão: Como a Ciência e a Tecnologia têm sido abordadas no ensino de ciências a partir dos Itinerários Formativos do Novo Ensino Médio maranhense? A fim de encontrar respostas para a questão, buscou-se compreender a proposta nacional para a formulação dos Itinerários Formativos nos Referenciais Curriculares para a elaboração dos itinerários de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e a proposta local de Itinerários Formativos para o estado do Maranhão apresentada no Documento Curricular do Território Maranhense - Ensino Médio. Posteriormente, analisou-se o discurso de seis professores de escolas da rede estadual de ensino, no município de São Luís, sobre a implementação dos Itinerários Formativos relacionados às Ciências da Natureza e sobre a abordagem de Ciência e Tecnologia nesses itinerários. Os discursos dos docentes, obtidos a partir de entrevistas, foram tratados com base em aportes teóricos e metodológicos da Análise de Discurso francesa, desenvolvida no Brasil por Eni Orlandi. O resultado das análises mostra que o ensino de ciências nos Itinerários Formativos do currículo maranhense se encaminha na direção de uma formação científica e tecnológica fragmentada, superficial e tecnicista, em que a Ciência e a Tecnologia são abordadas em uma visão ingênua, reducionista e acrítica, distanciando-se dos princípios da educação CTS.

Palavras-chave: Ensino de ciências. Referenciais Curriculares. Novo Ensino Médio. CTS. BNCC.

## ABSTRACT

From the perspective that science teaching in the approach in Science, Technology and Society (STS) can stimulate reflections that contribute to the formation of citizens aware of the interferences that Science and Technology, exert in the several dimensions of society, this study question what conceptions of Science and Technology are developed in state schools from Maranhão. Inserted in the context of the current Reform of High School, this study aimed to analyze aspects of the STS approach during the implementation of the Training Itineraries related to the area of Natural Sciences and its Technologies in two state schools in Maranhão, located in the municipality of São Luís. The study was guide by the question: How has Science and Technology has been approached in science teaching from the Training Itineraries of the New High School from Maranhão? In order to find answers to the question, we sought to understand the national proposal for the formulation of the Training Itineraries in the Curricular References for the elaboration of the Natural Sciences and its Technologies itineraries and the local proposal of Training Itineraries for the state of Maranhão presented in the Curricular Document from Maranhão Territory - High School. Subsequently, we analyzed the discourse of six teachers of the state schools in São Luís, about implementation of the Training Itineraries related to the Natural Sciences and about Science and Technology approach in these itineraries. The speeches of teachers, obtained from interviews, were treated based on the theoretical methodological contributions of the French Discourse Analysis and developed in Brazil by Eni Orlandi. The results of the analysis show that the science teaching in the Training Itineraries of the Maranhão curriculum moves away from the principles of STS education, and is directed to a fragmented, superficial, and technicist scientific-technological training, in which Science and Technology are approached in a naive, reductionist and uncritical viewpoint.

Keywords: Science teaching. Curricular References. New High School. STS. BNCC.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AD - Análise de Discurso

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

BSCS - Biological Science Curriculum Study

CBA - Chemical Bond Approach

CEB - Câmara de Educação Básica

CEE - Conselho Estadual de Educação

CNE - Conselho Nacional de Educação

Covid-19 - Coronavirus Disease 2019

CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade

DCNEM - Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

DCTMA-EM - Documento Curricular do Território Maranhense - Ensino Médio

EM - Ensino Médio

ESS - Elementary School Science

EUA – Estados Unidos da América

FNDE - Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

ICE - Instituto de Corresponsabilidade pela Educação

IEMA - Instituto Estadual de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão

IF - Itinerários Formativos

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MEC - Ministério da Educação

NEM - Novo Ensino Médio

PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

PEC 95 - Proposta de Emenda Constitucional nº 95, de 15 de dezembro de 2016

PNE - Plano Nacional de Educação

ProBNCC - Programa de Apoio à Implementação da Base Nacional Comum Curricular

PSSC - Physical Science Study Committee

S-APA - Science-A Process Approach

SCIS - Science Curriculum Improvement Study

SEDUC-MA - Secretaria de Educação do Estado do Maranhão

URE-São Luís - Unidade Regional de Educação de São Luís

USAID - United States Agency for International Development

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2 A CIÊNCIA E A TECNOLOGIA NO ENSINO MÉDIO .....</b>	<b>15</b>
2.1 O início do movimento CTS no ensino de ciências .....	15
2.2 Percorso do ensino de ciências e a influência da abordagem CTS no Ensino Médio brasileiro.....	17
2.3 A atual Reforma do Ensino Médio e suas implicações no ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias .....	23
<b>3 CTS NA PROPOSTA DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS .....</b>	<b>29</b>
3.1 CTS para uma formação crítica, reflexiva e emancipatória .....	29
3.2 CTS e os Referenciais Curriculares para a elaboração de Itinerários Formativos da área de Ciências da Natureza.....	30
3.3. A educação CTS, os itinerários formativos na área de ciências da natureza e suas tecnologias e o DCTMA-EM .....	36
<b>4 O PERCURSO METODOLÓGICO .....</b>	<b>42</b>
4.1 A Análise de Discurso .....	42
4.2 Os sujeitos da pesquisa e a coleta e organização dos registros.....	43
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>48</b>
5.1 O contexto das escolas estaduais como espaço de atuação dos sujeitos pesquisados.....	48
5.2 Discursos dos docentes de duas escolas em São Luís, Maranhão .....	49
5.2.1 Discursos dos professores atuantes na escola em regime de tempo parcial .....	50
5.2.2 Discursos dos professores atuantes na escola em regime de tempo integral.....	70
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>86</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>89</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>96</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Ciência e a Tecnologia, mais do que nunca, estão presentes no dia a dia dos indivíduos. A velocidade em que foi criada a vacina da Covid-19<sup>1</sup> - que ficou disponível à população em poucos meses - e o desenvolvimento recente do ChatGPT<sup>2</sup>, evidenciam que vivemos em um mundo essencialmente científico e tecnológico. Embora esses produtos tenham sido desenvolvidos para trazer melhorias e vantagens para a sociedade, esses avanços, como quaisquer outros associados à Ciência e à Tecnologia, apresentam suas limitações e implicações sociais. Por isso, os denominados avanços da Ciência e da Tecnologia necessitam ser questionados quanto aos seus impactos na vida das pessoas.

Nos dias de hoje, tem se tornado imprescindível que cada indivíduo aprenda a pensar sobre Ciência e Tecnologia, e a escola precisa ser um espaço de possibilidades para esse tipo de aprendizado. Mais precisamente, recomenda-se que o ensino de ciências crie oportunidades para estimular o aluno a contextualizar o conhecimento científico e tecnológico, levando-o a compreender as implicações desse conhecimento no mundo à sua volta, para que possa se posicionar criticamente em assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia, e se tornar capaz de transformar sua realidade (Santos, 2008, Strieder; Kawamura, 2017).

Tive contato, pela primeira vez, com alguns dos princípios da educação com enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), ao elaborar um projeto de pesquisa para submeter à seleção desse curso de mestrado. Mesmo não compreendendo, inicialmente, de modo aprofundado os aspectos e propósitos da abordagem CTS, os estudos de Auler (2011), Barbosa e Bazzo (2014) e Strieder (2012), minhas primeiras leituras sobre o assunto, foram suficientes para perceber a necessidade e a relevância da educação CTS para o ensino de ciências, o que me fez decidir continuar com o projeto para me aprofundar mais neste campo de pesquisa.

Antes de ingressar no mestrado, pude atuar, por alguns anos, como professor de ciências no Ensino Fundamental. Mesmo sem ter nenhum conhecimento sobre as concepções CTS, buscava ensinar ciências de maneira contextualizada, de forma que o conhecimento científico fizesse sentido para os alunos, de modo que o aprender ciências

---

<sup>1</sup>Doença respiratória infecciosa causada pelo coronavírus denominado SARS-CoV-2, que tomou proporções globais ao se espalhar pelo mundo, sendo caracterizada como pandemia pela Organização Mundial de Saúde em 2020 (Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), 2023).

<sup>2</sup>Tecnologia baseada em inteligência artificial capaz de solucionar problemas diversos como criar um artigo completo ou códigos de programação, por exemplo (Folha de São Paulo, 2023).

fosse algo libertador para eles. Então, após adentrar nesse campo de estudo, e compreender que os aspectos da educação CTS estabelecem aproximações com a formação para a cidadania e uma educação emancipatória, com ênfase na formação integral do aluno por meio de uma educação científica e tecnológica para o desenvolvimento pessoal e social (Auler, 2013; Santos, 2007), pude perceber que o ensino com enfoque CTS parecia contemplar minhas aspirações como professor e pesquisador.

A partir dos meus estudos sobre CTS, passei a refletir sobre a maneira como havia abordado assuntos científicos e tecnológicos em minhas aulas e percebi como esse conhecimento poderia ter sido determinante para o desenvolvimento de uma visão mais ampla e menos ingênua de Ciência e Tecnologia que meus alunos poderiam ter construído para si. O contato com os princípios da educação CTS, durante a pós-graduação, levaram-me a questionar o currículo atual da Educação Básica e a função social do ensino de ciências na escola, estimulado, em especial, por leituras de trabalhos de pesquisa como os das pesquisadoras Strieder e Kawamura (2017).

As mudanças acontecem tão rapidamente no mundo contemporâneo, que o ensino de ciências, atualmente, não pode ser o mesmo de algumas décadas atrás. Como apontam Krasilchik (2000) e Tenreiro-Vieira (2002), os propósitos da educação em ciências, hoje, são reflexos do atual contexto social, cultural, político e econômico, como também dos avanços na própria Ciência e Tecnologia. E a escola, como parte das complexas mudanças na sociedade e das políticas educacionais que se estabelecem, intenciona acompanhar suas transformações constantes. Neste sentido, ao observar o cenário de intensas mudanças na Educação Básica nos últimos anos, esse estudo volta o olhar para a atual Reforma do Ensino Médio, em especial para a proposta de flexibilização curricular a partir da oferta dos Itinerários Formativos (IF).

Uma das motivações para a realização desta pesquisa vem da experiência que tive como um dos quase sete milhões de alunos do Ensino Médio da rede pública estadual em todo o país (Brasil, 2022). Ter vivenciado a realidade precária do Ensino Médio público regular, em uma escola no interior do Maranhão, me incentivava a tratar este estudo com maior seriedade e interesse. Na época, era comum escutar que um colega havia abandonado a escola. Lembro bem que, dos poucos colegas de turma que concluíram o Ensino Médio comigo, apenas alguns conseguiram ingressar no Ensino Superior.

Certa vez, durante a graduação, uma professora experiente disse na aula algo impactante: “Aqui no Brasil, Ensino Médio nunca existiu!”. Essas palavras nunca saíram

da minha cabeça e vieram à tona com a proposta do chamado Novo Ensino Médio (NEM). Talvez a professora da graduação tivesse razão, pode ser que com essa nova proposta o Ensino Médio brasileiro passe a existir de fato, pensei. E, desde que foi anunciado, o NEM passou a me inquietar, e na busca para entender como seria o ensino de ciências para os jovens brasileiros a partir de então, fui impulsionado a realizar este trabalho.

A atual Reforma do Ensino Médio, instituída pela Lei 13.415, de 16 de fevereiro de 2017, está aliada à implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Médio, divulgada em 2018. Essa Lei tornou obrigatória a política do NEM para todas as redes de ensino e escolas do País, a partir de 2022, e teve, entre as principais mudanças, o aumento da carga horária e uma nova estrutura curricular. O NEM passa a ter carga horária de no mínimo 3.000 horas a ser integralizada em três anos, sendo 1.800 horas destinadas à formação geral básica orientada pela BNCC, que consiste na parte do currículo comum, para todos os alunos, e 1.200 horas destinadas aos IF, que consistem na parte flexível do currículo para a escolha de cada estudante, conforme seus interesses e a capacidade de oferta das escolas (Brasil, 2017).

Os IF, apresentados como a grande novidade, ocupam 40% do currículo do NEM, e prometem tornar o currículo mais atrativo e dinâmico, diminuindo os níveis de reprovação e evasão escolar. No entanto, a proposta de flexibilização curricular a partir da oferta dos IF tem sido alvo de intensas discussões e debates por pesquisadores e especialistas no campo da educação. Eles enxergam no NEM uma forma de precarização do ensino e de aumento das desigualdades educacionais, que impõe uma formação para o aluno se habilitar ao fazer e não ao pensar (Habowski; Leite, 2020; Lopes, 2019; Rabelo; Cavalari, 2022; Silva; Oliveira, 2022; Silva, 2017). A proposta dos IF parece estar associada aos interesses da ideologia neoliberal que vê a escola como agência de treinamento profissional para o mercado, e não como instituição de formação de seres humanos com capacidade crítica (Ferreti, 2018, Branco *et al.*, 2018, Silva; Scheibe, 2017).

No Maranhão, os IF a serem desenvolvidos nas escolas públicas da rede estadual estão apresentados no Documento Curricular do Território Maranhense - Ensino Médio (DCTMA-EM), que consiste no documento orientador do currículo regional para a reformulação do Ensino Médio no Estado. Publicado em 2022, o DCTMA-EM propõe, para a parte flexível do currículo, quatro IF específicos, elaborados com o propósito de atender as necessidades do contexto local (Maranhão, 2022a).

Uma leitura inicial no DCTMA-EM mostra que o currículo maranhense não apresenta nenhum itinerário específico para a área Ciências da Natureza e suas Tecnologias, o que pareceu preocupante. Como os alunos maranhenses terão acesso aos conhecimentos em Física, Química e Biologia na parte flexível do currículo? Ao observar mais atentamente os IF propostos no documento, percebe-se que os conteúdos de Física, Química e Biologia se relacionam a pelo menos dois dos itinerários ali oferecidos. Essas inquietações me direcionaram ao foco deste estudo - o ensino de ciências efetivado nos IF, no contexto do NEM no Maranhão - que foi orientado pela questão: Como a Ciência e a Tecnologia têm sido abordadas no ensino de ciências nos Itinerários Formativos do Novo Ensino Médio maranhense?

Com base nos princípios da educação CTS, ao pretender que o aluno desenvolva criticidade sobre Ciência e Tecnologia, este estudo tem como objetivo geral analisar aspectos da abordagem CTS na implementação dos Itinerários Formativos, relacionados à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, em duas escolas da rede estadual em São Luís, no Maranhão. Nos objetivos específicos, examina-se a proposta dos Itinerários Formativos nos documentos oficiais (nacional, regional/local), que regulamentam o currículo flexível sob uma perspectiva CTS; e analisa-se o discurso de seis professores, sendo duas de Biologia, dois de Física e duas de Química, sobre a execução dos Itinerários Formativos ligados à área de Ciências da Natureza, tendo em vista o modo como estão sendo implementados e como são abordadas a Ciência e a Tecnologia nesses itinerários.

Definidos os objetivos, este trabalho estrutura-se da seguinte maneira: no segundo Capítulo, discute-se a Ciência e a Tecnologia no contexto do Ensino Médio, ao evidenciar (i) os propósitos e as finalidades do movimento CTS para o ensino de ciências hoje; (ii) o percurso histórico do ensino de ciências no Ensino Médio brasileiro; (iii) as influências do movimento CTS na educação científica no decorrer das várias reformas do Ensino Médio no Brasil; e (iv) as relações existentes entre a atual Reforma do Ensino Médio e a implantação da BNCC, os interesses políticos e econômicos em disputa e possíveis implicações dessas mudanças para o ensino de ciências.

No terceiro Capítulo são apresentados os documentos nacional e local para a implementação da parte flexível do currículo do Ensino Médio, considerando: os Referenciais curriculares para elaboração dos IF na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias como proposta nacional, para a elaboração do currículo local; e o ensino de ciências que se propõe nos IF do DCTMA-EM.

No quarto Capítulo, é apresentada a Análise de Discurso (AD) como aporte teórico-metodológico do estudo, detalhes de como a pesquisa foi conduzida, etapas, circunstâncias, elaboração da coleta e registros das informações obtidas e a organização dos dados para análise.

No quinto Capítulo, apresentam-se os resultados do estudo: (i) os cenários das escolas dos professores entrevistados; (ii) as condições de produção dos enunciados; (iii) os participantes e seus discursos nas entrevistas; e (iv) a análise, com base na AD, dos discursos de seis professores, de duas escolas de Ensino Médio, sobre suas percepções quanto ao ensino de ciências nos IF ligados à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

No último Capítulo, são tecidas algumas considerações sobre o estudo e as análises realizadas, e apontadas questões que podem surgir a partir deste trabalho.

## **2 A CIÊNCIA E A TECNOLOGIA NO ENSINO MÉDIO**

Um olhar para o ensino de ciências, nos últimos anos, mostra um crescimento dos estudos relacionados à educação científica e tecnológica. A presença da Ciência e da Tecnologia como elementos inerentes ao modo de vida contemporâneo impulsiona a necessidade de reflexões no campo educacional, em que se destaca o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) (Bazzo, 2018; Strieder; Kawamura, 2017).

De acordo com Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), o ensino de ciências com enfoque CTS se apresenta relevante para o contexto do Ensino Médio, pois busca levar o aluno a perceber as interações da Ciência e da Tecnologia em todas as dimensões de sua vida em sociedade, possibilitando-o uma visão ampla do contexto científico e tecnológico no qual está inserido. O movimento CTS, com seus pressupostos e finalidades, seu percurso no ensino de ciências no Ensino Médio no Brasil, e as influências do movimento nessa etapa de formação, bem como, a atual Reforma do Ensino Médio e suas implicações no ensino de ciências, são discutidos a seguir.

### **2.1 O início do movimento CTS no ensino de ciências**

Os anos 1970 marcaram um período de efervescência em avanços da Ciência e da Tecnologia, mas, também evidenciaram fortes resistências ao desenvolvimento científico e tecnológico por estar aliado a problemáticas como a produção excessiva de resíduos contaminantes nocivos à vida humana e ao ambiente, a ameaça de acidentes nucleares e o perigo eminente do uso da bomba atômica.

Nesse contexto, emergiu o denominado movimento CTS nos países capitalistas, com destaque às reflexões desenvolvidas nos Estados Unidos da América (EUA) e na Europa. A origem do movimento CTS teve como principais motivações: (1) romper com a concepção tradicional de Ciência e Tecnologia associada ao modelo linear de desenvolvimento; (2) discutir os problemas políticos, econômicos e ambientais relacionados ao desenvolvimento científico e tecnológico; e (3) compreender os aspectos sociais da Ciência e da Tecnologia e suas inter-relações. Esses estudos vêm sendo desenvolvidos em diferentes direções, como no campo acadêmico, no campo das políticas públicas e no campo da educação (Strieder; Kawamura, 2017).

No campo educacional, o movimento CTS influenciou e se mostrou mais nitidamente no surgimento de programas e em trabalhos curriculares com abordagens CTS,

tanto no ensino secundário como no ensino universitário, em vários países industrializados. A necessidade em formar cidadãos habilitados a analisar as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico, o que não vinha sendo alcançado adequadamente no ensino convencional de ciências, estimulou a incorporação da abordagem CTS nos currículos de educação científica. A partir de então, reformas curriculares ocorridas em muitos países têm mudado o rumo do ensino de ciências e seus propósitos (Tenreiro-Vieira, 2002).

Embora tenham sido pioneiros nas discussões e no surgimento de propostas curriculares de ensino CTS, os EUA protagonizaram antecedentes contrários a esse movimento no que diz respeito ao ensino de ciências. Para Tenreiro-Vieira (2002), há dois momentos distintos e marcantes no ensino de ciências estadunidense, ao se observar as reformas ocorridas nos anos de 1960 a 1980, na educação científica, em que se destacaram o ensino de ciências antes do movimento CTS e o ensino de ciências depois do movimento CTS.

No primeiro estágio, o ensino de ciências estadunidense foi caracterizado pela reforma curricular dos anos 1960 e teve forte influência da comunidade científica interessada em formar indivíduos cientificamente e tecnologicamente treinados para atender às exigências da sociedade industrial pós-guerra e aos impactos da guerra fria. Nesse período, a avançada tecnológica soviética, evidenciada pelo lançamento do satélite *Sputinik 1*, em 1957, incentivou a competitividade tecnocientífica e deu início à corrida espacial. Devido ao desenvolvimento científico e tecnológico da época, que se apresentava como sinônimo de poder, o governo estadunidense investiu fortemente na formação de cientistas através de projetos e programas, implementados também em países da Europa (Krasilchik, 2000; Tenreiro-Vieira, 2002).

A educação em ciências, no período da guerra fria, foi orientada para formar mais cientistas e técnicos que contribuíssem com o desenvolvimento científico, tecnológico e industrial dos EUA, o que impôs um distanciamento das finalidades e prioridades do ensino de ciências direcionado ao desenvolvimento pessoal e social. Assim, nos anos 1960, são elaborados vários projetos curriculares para o ensino secundário estadunidense, a exemplo do Chemical Bond Approach (CBA), o CHEM-Study Chemistry, o projeto Biological Science Curriculum Study (BSCS) e o Physical Science Study Committee (PSSC). Para o segundo ciclo do ensino básico, surgem, por exemplo, o Elementary School Science (ESS), o Science Curriculum Improvement Study (SCIS) e o Science-A Process

Approach (S-APA). Esses projetos focavam em apresentar uma imagem formal do processo científico de descobertas, alicerçado no método científico, e tinham como foco o trabalho experimental. Alguns destes projetos foram traduzidos, divulgados e experimentados também em outros países, inclusive no Brasil (Rosa; Rosa, 2012).

Esperava-se, com a implementação desses projetos, conduzir a população escolar a escolher carreiras científicas ou técnicas. No entanto, a maioria dos estudantes não manifestou interesse em seguir tais carreiras, e ao longo do tempo, cada vez mais diminuía o número de alunos que escolhiam os cursos de ciências. Estas orientações para o ensino de ciências acabaram se mostrando inadequadas devido às constantes mudanças sociais decorrentes dos avanços científicos e tecnológicos. Nas palavras de Tenreiro-Vieira (2002, p. 189, grifo próprio):

Urgia, pois, repensar as finalidades da educação em ciências tendo em conta as profundas alterações ocorridas na sociedade, na tecnologia e na própria ciência bem como o facto de a ciência e a tecnologia estarem no centro das mudanças na sociedade. Daí resulta a necessidade de o contexto da educação em ciências atender a aspectos como, por exemplo, **as inter-relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade.**

Na década de 1970, o movimento CTS teve um papel de destaque no ensino de ciências nos EUA e influenciou os propósitos da educação científica em vários países. Na década seguinte, a reforma do ensino de ciências estadunidense foi marcada pela redefinição das finalidades do ensino de ciências com atenção às intensas transformações na sociedade, na tecnologia e na própria ciência. Nesse período as orientações para o ensino de ciências foram definidas em torno de duas temáticas: a alfabetização científica dos cidadãos estadunidenses e a compreensão das relações entre ciência, tecnologia e o desenvolvimento econômico e social (Tenreiro-Vieira, 2002).

## **2.2 Percurso do ensino de ciências e a influência da abordagem CTS no Ensino Médio brasileiro**

No Brasil, a educação científica iniciou muito tardiamente. O ensino de ciências se estabeleceu durante a década de 1950, mas os conteúdos científicos só foram oficializados nas escolas secundárias durante os anos 1970. Nas palavras de Taglieber (1984, p.92) "a educação científica brasileira nas escolas secundárias não tem uma tradição". A Ciência tem sido pouco valorizada culturalmente, e a educação científica não tem privilégio nos currículos brasileiros para a Educação Básica.

No percurso histórico da educação em ciências no Ensino Médio brasileiro, toma-se de partida o período da Reforma Capanema consubstanciada pela Lei Orgânica do Ensino Secundário, Lei nº 4.244 de 1942, que organizou o ensino secundário em dois ciclos: Ginásial e Colegial. A última etapa do ensino secundário, o Colegial, que hoje corresponde ao Ensino Médio, era ofertado em duas modalidades: clássico e científico<sup>3</sup>. Nesse período, segundo Taglieber (1984), houve uma expressiva ampliação da rede de escolas médias no País, principalmente na modalidade científica, e o aumento significativo do número de matrículas no ensino secundário. O ensino de ciências, ofertado em disciplinas de Física, Química e Biologia, passa a ser influenciado pelas necessidades do início do processo de industrialização, que exigia a formação de mão-de-obra qualificada para o desenvolvimento industrial e uma escolaridade mais avançada da população.

O ensino de ciências secundário, que se encontrava fortemente ligado aos exames de acesso ao Ensino Superior, apresentava característica propedêutica e conteudista e era marcado pela transmissão de conhecimentos - a serem memorizados e não necessariamente compreendidos - por aulas expositivas e listas de exercícios. Nesse modelo de ensino descontextualizado, o aluno geralmente percebia uma certa inutilidade dos conteúdos que eram ensinados (Taglieber, 1994). O ensino clássico pouco diferia do científico quanto aos conteúdos de Química, Física e Biologia, que eram ofertados em ambas as modalidades de maneira reduzida, sem apresentar vinculação dessas disciplinas com práticas experimentais (Queiroz; Housome, 2019).

A partir de 1956, a corrida ao desenvolvimento científico e tecnológico nos EUA acaba se refletindo no ensino de ciências no Brasil. De acordo com Rosa e Rosa (2012), esse período na educação científica brasileira é apontado como a era dos Projetos de ensino de Ciências no Ensino Secundário. Nas escolas secundárias do ciclo Colegial os principais projetos estrangeiros aplicados nas disciplinas de ciências foram o Physical Science Study Comitee (PSSC), o Chemical Bond Approach (CBA), o Biological Science Curriculum Study (BSCS), o Nuffield e o Harvard Physics Project. De acordo com Taglieber (1984), esses projetos foram desenvolvidos para solucionar um problema tipicamente estadunidense - concorrência científica e tecnológica com a União Soviética - e

---

<sup>3</sup> Modalidades ofertadas no ensino secundário, estabelecidas pela Reforma Capanema em 1942, durante o governo de Getúlio Vargas, para os estudantes optarem em seguir. O Colegial clássico era mais voltado ao ensino de filosofia e línguas (incluindo latim, grego e espanhol), e o Colegial científico tinha maior enfoque nas ciências exatas. De acordo com especialistas em educação, esse sistema elitizou a escola secundária, fazendo com que a classe trabalhadora migrasse para o ensino técnico em escolas como Senai e Senac, criadas na época (Queiroz; Housome, 2019).

indiscutivelmente aceitos e traduzidos para serem utilizados nas escolas secundárias brasileiras. Esses currículos importados, que visavam a formação de um cientista em cada cidadão, eram descontextualizados da realidade brasileira e de suas reais necessidades no campo educacional. Os interesses envolvidos em acompanhar o modelo de educação científica estrangeiro indicavam estar mais voltados a fortalecer vínculos internacionais, do que melhorar a educação brasileira de fato.

Os materiais de ensino de ciências elaborados nos EUA foram utilizados no Brasil no contexto da vigência da primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei Nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961, considerada a mais importante, entre as mais impactantes reformas no sistema educacional brasileiro, por estabelecer, pela primeira vez, diretrizes para todos os níveis de ensino, e conceder maior autonomia aos Estados da federação para definirem currículos mais ajustados às necessidades locais. No ensino de ciências para o ciclo Colegial, as disciplinas científicas Física, Química e Biologia poderiam assumir também a forma integrada, com a nomenclatura de Ciências Físicas e Biológicas e são contempladas como obrigatórias em apenas duas séries desse ciclo. Isso mostra ser equivocada a afirmação de que, com o advento da LDB de 1961, houve uma ampliação no ensino de ciências da natureza nos currículos do ensino secundário. Pelo contrário, conforme análise de currículos para o ensino de ciências no Brasil, as disciplinas científicas tornaram-se menos evidentes em termos de presença no currículo e carga horária. As orientações para o ensino de ciências pautavam-se na formação de profissionais para atuarem em pesquisas científicas com o propósito de atender as demandas do contexto, influenciado por fatores políticos, econômicos e sociais principalmente externos (Queiroz; Housome, 2019).

O modelo de educação em ciências proposto, exigia maior tempo das atividades escolares, infraestrutura adequada com laboratórios e equipamentos de multimídia, e professores mais capacitados, algo bem distante da realidade brasileira, e que de fato não se efetivou. Embora influenciado pelos propósitos de desenvolvimento científico e tecnológico estrangeiros, o ensino de ciências secundário no Brasil na década de 1960 não apresentou avanços consideráveis. Enquanto nos países centrais se inicia o movimento CTS com suas contribuições inovadoras para educação científica e tecnológica, no Brasil o Ensino Secundário (atual Ensino Médio) sofre uma nova reforma que também impacta a educação científica nesse nível de ensino. A reforma promovida por meio da Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971, nos anos da ditadura militar foi consubstanciada por acordos que

vinham sendo realizados entre o Governo Militar e os EUA, desde 1964, em que a educação brasileira sofre mais uma vez a influência direta desse País. Ao todo, doze acordos foram assinados entre o Ministério da Educação e Cultura (MEC) e a Agência dos EUA para o Desenvolvimento Internacional (United States Agency for International Development - USAID), quatro deles relacionados diretamente ao Ensino Secundário (Queiroz; Housome, 2019).

Para Turmena e Bitencourt (2022), os acordos do MEC com a USAID determinaram que a formação técnica e profissional seria ideal para a educação brasileira. No novo currículo, o ensino médio passou por uma alteração radical para ter como principal objetivo a profissionalização de mão-de-obra para atuar nas diversas categorias ocupacionais do modelo desenvolvimentista.

A reforma de 1971 mudou a estrutura do ensino secundário ao simplificar a divisão em graus de ensino: 1º grau - uniu a Escola Primária e o Ginásio - e passa a ter duração de 8 anos; e 2º grau - que compreendia o Colegial, passando a assumir caráter de profissionalização universal e compulsória, com duração de 3 anos. Ainda que nessa reforma a Matéria Ciências<sup>4</sup> tenha se apresentado como uma das três principais áreas do núcleo comum da educação geral, as disciplinas específicas Física, Química e Biologia do 2º grau foram, posteriormente, através do Parecer nº 871, de 11 de agosto de 1972, do Conselho Federal de Educação (CFE), sugeridas para a parte diversificada, na qual sua presença no currículo seria de livre escolha dos estabelecimentos de ensino (Queiroz; Housome, 2019).

Nos anos de 1980, a educação científica toma novos rumos com questões voltadas para avanços da ciência e da tecnologia em vários países. No entanto, no Brasil, o ensino de ciências não acompanhou os níveis pretendidos no campo das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Nesse período, percebe-se que o ensino de ciências é praticado com ênfase na transmissão de conteúdo, realizado por professores que não tinham conhecimento das relações CTS e, ainda, direcionado aos interesses mercadológicos (Rosa; Rosa, 2012).

Em 1982, devido a vários problemas de implementação, que resultou no fracasso da reforma tecnicista, a Lei 7.044 extingue o caráter de profissionalização compulsória do 2º

---

<sup>4</sup> Unidade curricular destacada como uma das três matérias fixadas para a educação geral e incluída no ensino do 1º e 2º graus pela Resolução nº 8, de 1 de dezembro de 1971. No ensino de 2º grau, sob a forma de Ciências Físicas e Biológicas. Apesar de inseridas no currículo, foram tratadas predominantemente como disciplinas não obrigatórias e dosadas segundo as habilidades profissionais pretendidas pelos alunos (Brasil, 1971).

grau, e abre caminhos para novas mudanças nesse nível de ensino, que repercute no ensino de ciências. Embora, nos anos 1980 e 1990, a educação em ciências se sustente nas ideias construtivistas, poucas mudanças aconteceram na prática. Especificamente, no Ensino Médio, percebe-se uma ciência escolar ainda afastada da realidade dos alunos, com ênfase na memorização, excesso de aulas expositivas, baseada exclusivamente em livros didáticos, e atividades experimentais realizadas como meras ilustrações de conteúdo (Konder, 1998).

A década de 1990 representa um marco para o sistema educacional no Brasil, devido a reorganização curricular que se deu nesse período. No ano de 1996, a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) - Lei nº 9.934, trouxe mudanças que se expressaram, principalmente, na estrutura e na organização do sistema educacional brasileiro. Essa LDB institui o Ensino Médio como uma etapa da Educação Básica, que tem como finalidades consolidar os conhecimentos, preparar o aluno para a cidadania, para o mundo do trabalho e para que o estudante continue aprendendo. Quanto aos objetivos, o Art. 36 estabelece que os conteúdos, as metodologias e formas de avaliação devem ser desenvolvidos para que, ao fim dessa etapa, o aluno mostre, em termos de Ciência e Tecnologia, o domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna (Brasil, 1996).

A LDB de 1996 estabeleceu, posteriormente, documentos complementares a ela: os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNEM) para o Ensino Médio, no ano 2000; as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), em 2010; e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para Educação Infantil e o Ensino Fundamental, em 2017, e para o Ensino Médio, em 2018. Esses três documentos trazem especificidades orientadoras para a educação científica no Ensino Médio (Vieira; Nicolodi; Darroz, 2021).

Nos PCNEM, a Matemática se vincula às ciências naturais, em que os conhecimentos específicos de Física, Química, Biologia e Matemática se apresentam bem definidos como disciplinas. Neles consta, pela primeira vez, o termo "Tecnologia" associado a área de conhecimento Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. A partir desse documento, de acordo com Konder (1998, p. 45), "a escola estaria impregnando-se da lógica empresarial do mercado", uma vez que, como previsto no documento, o ensino passava a ser guiado pelo desenvolvimento de competências. Essa característica de currículo, regido por competências e habilidades, será discutida na próxima seção.

Diferentemente dos PCNEM, na publicação das DCNEM, a área de conhecimento Ciências da Natureza se desvincula da Matemática, passando a ser Ciências da Natureza e suas Tecnologias, com a Física, a Química e a Biologia ainda como componentes curriculares bem definidos, permanecendo o ensino por competências. Na mesma perspectiva, a BNCC do Ensino Médio defende que o ensino, em todas as áreas, deve ser regido por competências e habilidades. Mas, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias não apresenta definições de conteúdos específicos de Física, Química e Biologia, como nos PCNEM e nos DCNEM. A BNCC apresenta a opção por um ensino de ciências menos disciplinar, com a proposta de Itinerários Formativos para essa área do conhecimento (Vieira; Nicolodi; Darroz, 2021).

Conforme Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), os objetivos propostos pela LDB de 1996 e pelos PCNEM viabilizavam um ensino de ciências com enfoque CTS. Contudo, esse mesmo pensamento não pode ser atribuído às leis e aos documentos que vieram em seguida, como as DCNEM; a Lei da Reforma do Ensino Médio (Lei nº 13.415/2017); e a BNCC, que merecem ser estudados sob uma perspectiva CTS para a educação em ciências.

De acordo com Bazzo (2018), após 30 anos de estudos CTS no Brasil, pouco se avançou no que diz respeito à aplicação da abordagem CTS em sala de aula. Segundo o autor, grande parte das produções em estudos CTS têm dificuldades de chegar às escolas e as que chegam provocam pouca ou nenhuma mudança, e destaca que,

a civilização inicia o contato com a relação inequívoca entre ciência, tecnologia e sociedade desde os tenros anos de escola e, no entanto, o trabalho efetivo para o entendimento dessa relação ainda é muito incipiente, principalmente na educação efetivada no Brasil (Bazzo, 2018, p. 272).

No contexto educacional brasileiro, o movimento CTS encontra desafios e limitações para sua implementação devido às particularidades de um desenvolvimento econômico e industrial tardio, da posição subordinada do País nas relações econômicas internacionais, e da ausência de uma cultura democrática que mobilize a participação social. Observam-se, por exemplo, aspectos históricos de exploração colonial, a ausência de uma política de pesquisa e desenvolvimento, e a existência de ideias veiculadas pelos meios de comunicação que possam influenciar o modo ingênuo como a Ciência e a Tecnologia são discutidas no Brasil. Esses fatores determinam a ausência de uma articulação dinâmica entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, e, diferentemente dos países capitalistas centrais, onde se deu seu início, o movimento CTS tem impasses e objetivos distintos na educação brasileira (Auler; Bazzo, 2001).

O histórico do ensino de ciências apresentado até aqui, na etapa do Ensino Médio, no Brasil, evidencia ora poucos avanços, ora consideráveis retrocessos e não se firma no propósito de formar jovens que compreendam as implicações políticas, econômicas, sociais e ambientais da Ciência, assim como as implicações da Tecnologia, que os levem à tomada de decisões individuais e/ou coletivas, frente aos complexos problemas do mundo contemporâneo (Vieira; Nicolodi; Darroz, 2021). Além disso, pode-se observar pelo que será apresentado, a seguir, que não há evidências de mudanças quando se volta o olhar para a reforma do Ensino Médio, em curso.

### **2.3 A atual Reforma do Ensino Médio e suas implicações no ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias**

Com o intuito de compreender os rumos que a educação em ciências no Ensino Médio tem tomado, convém considerar a reforma em vigência no Ensino Médio, com seu teor, possíveis implicações, interesses e disputas envolvidos. A Reforma do Ensino Médio é consubstanciada pela Lei 13.415/2017 e pela BNCC para o Ensino Médio, publicada em 2018. A Lei constitui a base legal, e serve de respaldo para a legitimação e a implantação da BNCC, que instrumentaliza e viabiliza a execução da reforma.

A BNCC e a Lei 13.415/2017 se complementam e se alinham em muitos aspectos. Como aponta Branco e Zanatta (2021, p. 72), "há uma relação direta entre a BNCC e a Reforma do Ensino Médio", principalmente, no sentido de a quem verdadeiramente interessam as mudanças. De acordo com esses autores, para se entender os reais propósitos da reforma e suas implicações no ensino de ciências é importante considerar as relações existentes entre a produção da BNCC e a implantação da Lei 13.415/2017.

Prevista na LDB de 1996 e na Constituição Federal de 1988, a BNCC consiste em um documento normativo, que define o conjunto de aprendizagens essenciais a serem desenvolvidas por todos os alunos ao longo da Educação Básica e é referência obrigatória para a elaboração dos currículos para a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio. Embora amparada pelo texto constitucional há três décadas, o movimento para a elaboração de uma base comum ganhou força a partir de 2010, com maior expressividade em 2014, quando o Plano Nacional de Educação (PNE) estabeleceu 20 metas para a Educação Básica, sendo 4 delas relacionadas à BNCC (Branco; Zanatta, 2021; Franco; Munford, 2018).

Inicia-se, então, o percurso aligeirado de produção da Base que, de acordo com Franco e Munford (2018), estendeu-se de 2014 a 2018. E, ao chegar à versão final, foram produzidas três versões do documento: a primeira em 2015, disponibilizada para consulta no mesmo ano; a segunda foi apresentada em 2016 e a terceira e última versão foi finalizada em 2017, referentes às etapas da Educação Infantil e Ensino Fundamental, e, em 2018, para o Ensino Médio. As três versões desenvolvidas em um curto espaço de tempo refletem as disputas travadas em torno do documento (Branco; Zanatta, 2021; Branco *et al.*, 2018; Silva; Sena, 2022).

A elaboração da Base sofreu influências externas através da atuação de organismos multilaterais como a Organização Mundial do Comércio, o Banco Mundial e o Fundo Monetário Internacional. Também participaram de debates em torno de sua formulação junto a representantes públicos do campo educacional, instituições financeiras e empresas representantes do setor privado. Entre elas, destacam-se: Fundação Victor Civita, Fundação Abrinq, Fundação Itaú Social, Fundação Lemann, Fundação Roberto Marinho, Instituto Unibanco, Bradesco, Gerdau, Volkswagen, Instituto Ayrton Senna, Instituto Natura, Instituto Insper, Instituto Rodrigo Mendes, Instituto Singularidades, Instituto Inspirare, Fundação Telefônica Vivo, dentre outros (Branco; Zanatta, 2021; Michetti, 2020).

Conforme Rezera e Lopes (2022), as organizações participantes dos debates apoiam e se articulam no chamado Movimento pela Base, criado em 2013 para atuar como operador e facilitador na produção, legitimação e implementação da BNCC nas escolas. Ainda sobre a intensa atuação da iniciativa privada na elaboração da BNCC, Branco e Zanatta (2021, p. 65) acrescentam que:

[...] na formulação da Base, além da participação do empresariado, é indiscutível as interferências de organismos multilaterais, interligados às ideologias neoliberais, conduzindo a formulação de um documento norteador da Educação Básica sob o viés das demandas mercadológicas e de classes e grupos dominantes que estabelecem os padrões de qualidade da educação, de acordo com seus interesses em detrimento do suprimento das necessidades das comunidades escolares e da sociedade.

Observa-se que a participação de vários agentes privados e do empresariado na concepção e implementação de políticas públicas dentro da esfera educacional, evidencia o interesse econômico na manutenção da ideologia neoliberal através da escola. Esse argumento se reforça na organização da BNCC, em competências e habilidades a serem desenvolvidas, ou seja, decidem aquilo que os alunos deverão ser capazes de saber e/ou

fazer e desconsideram a aprendizagem dos conhecimentos historicamente produzidos. O ensino por competências gerais, competências específicas e habilidades imposto na BNCC, tem sido criticado por vários especialistas por seu caráter gerencialista, pautado no controle, no alcance de metas e resultados, visando a formação de futuros trabalhadores adaptados e qualificados para atender os interesses do mercado de trabalho flexível (Branco *et al.*, 2018).

De acordo com Silva e Sena (2022), a BNCC de 2018 se distancia dos propósitos da base comum prevista na LDB de 1996. Inicialmente, ela consistia em um documento curricular orientador, constituído por áreas do conhecimento e suas disciplinas e não por competências e habilidades a serem alcançadas. Até sua segunda versão, em 2016, o documento ainda se alicerçava em direitos de aprendizagem assegurados a todos os alunos, mas, na última versão, esses foram substituídos pelo desenvolvimento de competências gerais comuns (Franco; Munford, 2018).

Para Ferretti (2018), a Lei 13.415/2017, que implantou a Reforma do Ensino Médio, respalda a BNCC ao estabelecer a parte flexível do currículo, os denominados Itinerários Formativos. Essa Lei é advinda do projeto de Lei 6.840/2013 e da Medida Provisória 746/2016, e não se constituiu em debate aberto. Pelo contrário, ao ser imposta através de uma medida provisória demonstra-se autoritária, excludente e antidemocrática. Para o autor, o contexto político de elaboração e validação da lei que instituiu a atual Reforma do Ensino Médio é o mesmo no qual a BNCC foi concebida: golpe de estado, com influências do setor privado nas políticas públicas educacionais, e de várias decisões arbitrárias no governo de Michel Temer que resultaram na ocupação das escolas por alunos em protesto à forma autoritária e ao conteúdo da política educacional imposta.

A Lei 13.415/2017 se relaciona também a outros atos e movimentos antidemocráticos como a PEC 95, que viabiliza cortes em investimentos na educação por 20 anos e a reforma trabalhista. Essa Lei beneficia mais o empresariado que o trabalhador, assim como o movimento da Escola sem Partido, que considera a discussão de assuntos políticos no ambiente escolar doutrinação ideológica. O teor da Lei, assim como a elaboração da BNCC também foi influenciado pela intensa atuação do empresariado nacional que, nas palavras de Ferretti (2018, p. 26), há tempos “vêm exercendo forte influência sobre o MEC”.

Apoiada na justificativa da baixa qualidade do Ensino Médio e da desestimulante rigidez curricular, a reforma promete torná-lo mais atrativo aos jovens, minimizando os

índices de evasão e a reprovação, com o aumento da carga horária escolar e a oferta de um currículo flexível. No entanto, maiores investimentos na educação pública, melhores condições de trabalho docente e melhorias na infraestrutura das escolas não são pautas contempladas na Lei (Ferreti, 2018; Silva; Sena, 2022).

A implementação do novo currículo em andamento nas escolas brasileiras está longe de resolver os vários e complexos problemas do Ensino Médio no Brasil, mas, de maneira oposta, se encaminha para a sua precarização. Nessa etapa da educação, a reforma se direciona para aumentar as desigualdades sociais, aprofundar a dualidade educacional existente entre o público e o privado e dificultar, ainda mais, o acesso da classe trabalhadora ao Ensino Superior (Ferreti, 2018; Branco *et al.*, 2018).

Os reais interesses na elaboração e implementação da BNCC e da Reforma do Ensino Médio parecem estar voltados à mesma finalidade, como afirmam Branco e Zanatta (2021, p. 67),

[...] de forma análoga à implantação da BNCC, a Reforma do Ensino Médio também está alinhada ao projeto neoliberal que se faz presente no Brasil. Nesse interim, pode-se inferir que a Lei Nº 13.415/2017 está mais em consonância com as demandas do mercado, do que com as necessidades do seu público-alvo, ou seja, professores e alunos.

A partir da Reforma do Ensino Médio, o ensino de ciências passa a ser ofertado com a implementação da BNCC, que consiste na parte comum do currículo a todos os estudantes, com formação geral básica organizada em competências e habilidades para a área do conhecimento de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Essa área é desenvolvida em três unidades temáticas: Matéria e Energia, Vida e Evolução, Terra e Universo. Na parte flexível do currículo o ensino de ciências se enquadra nos IF da área do conhecimento de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, ficando essa oferta a critério dos estados, redes e escolas (Branco; Zanatta, 2021).

Sobre a sessão das Ciências da Natureza na BNCC para o Ensino Médio, Siqueira e Moradillo (2010) pontuam que a organização curricular no documento por área de conhecimento promove uma certa pseudointerdisciplinaridade, com o esvaziamento dos papéis das disciplinas de Física, Química e Biologia. Conseqüentemente, com a desvalorização de suas especificidades, o estudo de ciências relacionado ao cotidiano acontece de maneira superficial. O descontentamento com o conteúdo relacionado às Ciências da Natureza, apresentado na BNCC, é evidente entre os pesquisadores da área de Educação em Ciências. Para alguns pesquisadores, a abordagem sobre Ciência e

Tecnologia apresentada na BNCC é reducionista, observa-se o ensino de ciências sob viés mercadológico e tecnicista, organizado em competências e habilidades, baseado na aprendizagem flexível (Franco; Munford, 2018; Sipavicius; Sessa, 2019).

Os IF de Ciências da Natureza, como das demais áreas de conhecimento, são elaborados a critério dos sistemas de ensino conforme os referenciais descritos na Portaria nº 1.432, de 28 de dezembro de 2018, e são estruturados tal como a BNCC: a partir do desenvolvimento de habilidades relacionadas às competências gerais da Base, e do desenvolvimento de habilidades mais específicas associadas a quatro Eixos Estruturantes nos quais se organizam os itinerários (Brasil, 2019).

Tanto a parte comum do currículo, a BNCC, como a parte flexível, os IF, estruturam-se em competências e habilidades. Neles, o ensino de ciências no Ensino Médio caminha para uma secundarização do conhecimento científico, em que é diminuído o valor dos conteúdos historicamente produzidos. Os alunos terão acesso somente a um conhecimento raso e limitado, em que o ensino de ciências, organizado em competências e habilidades, assume um caráter mais gerencialista e técnico. Com a redução da carga horária da parte comum, outro ponto em questão na reforma, haverá também uma redução nas aulas de Física, Química e Biologia, o que aumenta a precarização do ensino de ciências.

Nos IF, a aprendizagem de ciências fica a critério da escolha do aluno, que pode ou não optar pelo itinerário dessa área. Assim, em uma educação científica superficial, baseada no desenvolvimento de competências e habilidades, e com viés mercadológico (Branco; Zanatta, 2021), provavelmente, não haverá espaço para reflexões em sala de aula sobre Ciência e Tecnologia no sentido de desenvolver a alfabetização científica dos alunos e uma consciência individual e coletiva das inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. O que pode resultar em jovens com formação deficitária em conhecimentos de Física, Química, Biologia, e em conhecimentos relacionados à natureza e à história da ciência. Possivelmente, serão analfabetos cientificamente, pois esses jovens não terão base científica para tomarem decisões conscientes em assuntos que envolvam Ciência, Tecnologia e a Sociedade.

Os estudantes/cidadãos, possivelmente, não conseguirão posicionar-se de maneira crítica diante de assuntos sociais, políticos, econômicos e ambientais relacionados ao desenvolvimento científico e tecnológico. Assim, serão privados de uma educação científica emancipatória, que é o que intenciona a lógica neoliberal capitalista, sistema que

busca a manutenção de sua ideologia e participa de várias mudanças que vêm ocorrendo na educação brasileira.

Em continuidade a essa discussão, o próximo Capítulo traz, em uma perspectiva CTS, o ensino de ciências proposto para o currículo flexível, em termos de currículo nacional e regional, relativo à oferta dos IF.

### **3 CTS NA PROPOSTA DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS**

O termo CTS não é encontrado explicitamente na proposta curricular para o ensino de ciências nos IF do NEM. Entretanto, é possível, a partir da compreensão dos propósitos e princípios da educação CTS, perceber a presença da abordagem CTS no currículo.

Neste Capítulo, apresenta-se a concepção de educação CTS, em que se apoia este estudo, e discutem-se, em uma perspectiva CTS, os Referenciais Curriculares para a elaboração dos Itinerários Formativos da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias como proposta nacional.

#### **3.1 CTS para uma formação crítica, reflexiva e emancipatória**

Seguindo os princípios e propósitos da educação CTS, o processo de ensino-aprendizagem em ciências é visto como uma oportunidade de estimular o estudante a pensar criticamente para tomar decisões assertivas em assuntos que envolvam Ciência e Tecnologia (Auler, 2011; Pinheiro; Silveira; Bazzo, 2007).

A abordagem CTS é considerada muito mais que uma maneira inovadora de ensinar ciências. Ela não se preocupa somente em levar o aluno a se apropriar ou assimilar conhecimentos em Ciência e Tecnologia para se inserir no mundo tecnocientífico. Mas, em discuti-los, colocá-los em questão, favorecendo o desenvolvimento de um olhar crítico diante das concepções dominantes que são difundidas, atualmente, em que a Ciência é tida como neutra e essencialmente salvadora, e a Tecnologia, determinante e autônoma (Dagnino, 2008).

Para Von Linsingen e Cassiani (2010) a sala de aula é um espaço de produção e circulação de sentidos sobre Ciência e Tecnologia. Ao se optar pela educação CTS, que é compreendida como uma abordagem na qual as questões sociocientíficas e tecnológicas do mundo atual devem ser evidenciadas e discutidas no ambiente escolar, busca-se romper com a visão superficial e ingênua de Ciência e Tecnologia. O estímulo às reflexões sobre as concepções CTS cria, desse modo, condições para a participação social.

Diferente da concepção tradicional de Ciência e Tecnologia, a qual tem prevalecido nos currículos e práticas educativas, os propósitos deste estudo se alinham com a abordagem CTS, aproximando-se das ideias de Paulo Freire. Trata-se de um ensino de ciências contextualizado, que problematiza a Ciência e a Tecnologia, incentiva a participação social, questiona os interesses políticos e econômicos que impulsionam os

avanços científicos e tecnológicos, e favorece uma educação científica aliada à transformação social (Santos, 2007; Auler, 2013; Santos, 2008; Almeida; Strieder, 2021).

As concepções CTS têm como finalidade conduzir o aluno à construção de sua autonomia e criticidade sobre as relações de poder favorecidas pelo aparente desenvolvimento científico e tecnológico, pois questiona as concepções dominantes de Ciência e Tecnologia que são disseminadas, e que visam o fortalecimento do poder hegemônico. A abordagem CTS no ensino de ciências preocupa-se com a formação integral do aluno e pretende promover uma formação para uma postura democrática, em outras palavras, busca oportunizar uma educação científica para a cidadania (Cassiani; Von Linsingen, 2009).

Nesse sentido, a maneira como a Ciência e a Tecnologia são apresentadas nos documentos curriculares diz muito sobre o tipo de formação científica que se intenciona oferecer em determinado contexto sociopolítico, pois influencia diretamente nos sentidos que serão produzidos e difundidos em sala de aula (Von Linsingen; Cassiani, 2010). Uma vez que se considera que o NEM tem sido um campo de disputas em favor do pensamento neoliberal, que fragiliza a educação dos jovens brasileiros, inclusive no ensino de ciências, faz-se necessário questionar se a educação científica proposta nos IF se aproxima ou se distancia de uma educação científica reflexiva, voltada para a emancipação social (Branco; Zanatta, 2021; Santos, 2008).

### **3.2 CTS e os Referenciais Curriculares para a elaboração de Itinerários Formativos da área de Ciências da Natureza**

O ensino de ciências numa perspectiva CTS tem como ênfase a formação cidadã do aluno para um posicionamento crítico em assuntos que envolvam Ciência, Tecnologia, questões políticas, econômicas, culturais e ambientais. Uma vez que a Ciência e a Tecnologia fazem parte do cotidiano e influenciam diretamente o modo de viver dos indivíduos em sociedade, interessa saber quais concepções de Ciência e Tecnologia estão sendo desenvolvidas na escola, e como estão inseridas no currículo. Conforme Rezera e Lopes (2022), o currículo constitui um texto político e é produzido na tentativa de representar uma dada política. Em outras palavras, a maneira como o conhecimento científico e tecnológico é abordado nas propostas curriculares e discutido em sala de aula diz muito sobre qual política se pretende estabelecer em determinado contexto social.

Para a compreensão de como a Ciência e a Tecnologia são abordadas na parte flexível do currículo, dá-se enfoque à oferta dos IF, que compreendem uma parte significativa do chamado NEM, e correspondem a cerca de 40% do currículo. Os IF têm carga horária total mínima de 1.200 horas, distribuídas nos três anos, e constituem o currículo flexível que se disponibiliza à escolha dos alunos conforme seus interesses, aptidões e objetivos (Brasil, 2017).

Essa proposta curricular não se coloca bem definida como a BNNC, pois sua elaboração fica a critério dos sistemas de ensino, secretarias de estados, redes e escolas, com base nos Referenciais para elaboração dos IF, pela Portaria nº 1.432, de 28 de dezembro de 2018 (Brasil, 2019), a qual será melhor discutida adiante.

Os IF, configurados como uma parte central na Reforma do NEM, partem de um discurso de valorização do protagonismo juvenil, para despertar o interesse e o engajamento dos jovens, e prometem a melhoria da qualidade do Ensino Médio, tornando-o mais atrativo aos alunos. São considerados a grande novidade, e apontados como a salvação para o historicamente precarizado Ensino Médio brasileiro. Se apresentam como uma proposta curricular inovadora, mas trazem incertezas para os professores, os alunos e a sociedade em geral, que ainda não compreenderam bem o que são, qual a sua finalidade, e quais os seus reais objetivos (Lopes, 2019; Silva; Oliveira, 2022).

Para acompanhar uma sociedade em constante transformação, em que as relações econômicas e a tecnologia vêm mudando a cada dia, a flexibilização curricular tem ganhado espaço no mercado educacional, em contraposição à ideia de rigidez curricular. O currículo flexível divide a estrutura curricular em uma parte comum a todos os alunos e em outra parte aberta a escolhas, de acordo com as preferências individuais. Sobre essa tendência no contexto brasileiro, Lopes (2019, p. 62) coloca que:

Se considerarmos os últimos vinte anos, é possível afirmar que as propostas curriculares e textos normativos assinados pelo MEC ou por Secretarias de Educação nos estados e municípios brasileiros têm expressado as lutas políticas por flexibilização curricular, usualmente associadas à inovação e à maior adequação à contemporaneidade do social: interdisciplinaridade e contextualização, competências, temas transversais, currículo por ciclos. Todavia, [...] tais propostas apenas recuperam antigas tradições curriculares integradas de viés instrumental, como o currículo por competências [...].

A adoção de um currículo flexível não constitui o problema em si, por não se poder afirmar que este é bom ou ruim. No entanto, se faz necessário um olhar para as intencionalidades envolvidas na implantação da nova proposta curricular. E, nesse sentido, o que se percebe no atual contexto educacional brasileiro, são intenções de se instaurar um

antigo currículo tecnicista disfarçado de currículo flexível, o qual é apresentado como moderno e inovador.

Em notícia publicada pela Agência Senado (2017), de acordo com o senador Pedro Chaves, relator da medida provisória, que se transformou na Lei 13.415/2017, países como os EUA, Finlândia e Coreia do Sul aplicam com sucesso o currículo flexibilizado, composto por uma parte comum e outra diversificada de livre escolha do aluno, e conclui que a Reforma do Ensino Médio é um importantíssimo passo para o desenvolvimento do Brasil.

Essa declaração possivelmente aponta que a proposta de um currículo flexível é uma ideia advinda de outros países, e que não surgiu das necessidades do contexto local brasileiro. O relator não considera o fato de que nações que são referências em educação, e que tiveram êxito na implementação de um currículo flexibilizado, não significa garantia de que o mesmo êxito venha acontecer em países com realidades totalmente diferentes, como no Brasil. Outras questões associadas ao currículo, não consideradas pelo relator, é que há a necessidade de assegurar, além da implementação de propostas curriculares inovadoras, uma infraestrutura adequada para a rede escolar, investimentos na educação e uma política salarial para professores, esses são alguns dos fatores responsáveis pela qualidade da educação nos países desenvolvidos.

No Brasil, a proposta de IF não é inédita, aparecendo inicialmente ligada à Educação Profissional Técnica de Nível Médio, desde 2010. No entanto, os IF são de fato inclusos como proposta curricular pela Resolução CNE/CEB nº 2, de 30 de janeiro de 2012 (Brasil, 2012), resolução que definiu as DCNEM, porém, no documento não foram especificados quais itinerários fariam parte do currículo. A partir da Reforma do Ensino Médio, definida pela Lei 13.415/2017, os IF se apresentam organizados por áreas, explicitado no art. 36:

Art. 36. O currículo do ensino médio será composto pela Base Nacional Comum Curricular e por itinerários formativos, que deverão ser organizados por meio da oferta de diferentes arranjos curriculares, conforme a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino, a saber: I - linguagens e suas tecnologias; II - matemática e suas tecnologias; III - ciências da natureza e suas tecnologias; IV - ciências humanas e sociais aplicadas; V - formação técnica e profissional (Brasil, 2017).

A Lei 13.415/2017 prescreve ainda que os itinerários formativos podem também integrar diferentes áreas do conhecimento, sendo assegurado sua elaboração de acordo com

os critérios estabelecidos em cada sistema de ensino, podendo se articular com a educação profissional.

No ano de 2019, é publicada, no Diário Oficial da União, a Portaria nº 1.432, de 28 de dezembro de 2018, uma regulamentação nacional que estabelece referenciais para a elaboração dos IF em todo o país. De acordo com o documento, como já estabelecido nas DCNEM de 2018, os IF devem ser organizados a partir de quatro eixos estruturantes: (1) Investigação Científica, (2) Processos Criativos, (3) Mediação e Intervenção Sócio Cultural e (4) Empreendedorismo. Os eixos estruturantes são a base para a elaboração dos itinerários que devem ser formulados para contemplar pelo menos um eixo estruturante ou todos eles preferencialmente (Brasil, 2019).

De acordo com a Portaria nº 1.432, de 28 de dezembro de 2018, o eixo Investigação Científica, está voltado ao "pensar e fazer científico", objetivando "aprofundar conceitos fundantes das ciências para a interpretação de ideias, fenômenos e processos" (Brasil, 2019, p. 94), para serem utilizados na intervenção da realidade local e tem como foco pedagógico a participação dos estudantes na realização de uma pesquisa científica.

O eixo Investigação Científica aponta aproximações com concepções CTS, ao buscar levar o aluno a compreender como a Ciência é construída, e como o conhecimento científico pode ser utilizado para compreender a realidade e intervir nela. Contudo, pode levar o ensino de ciências à uma abordagem meramente experimental, que fortalece concepções de uma Ciência neutra e salvacionista. Já o eixo Processos Criativos se apresenta mais voltado ao desenvolvimento de habilidades ligadas a formação profissional, que atende a lógica do mercado de trabalho flexível<sup>5</sup> quando objetiva:

- Ampliar habilidades relacionadas ao **pensar e fazer criativo**;
- Utilizar esses conhecimentos e habilidades em processos de criação e produção voltados à expressão criativa e/ou à construção de **soluções inovadoras para problemas identificados na sociedade e no mundo do trabalho**. (Brasil, 2019, p. 94, grifo próprio).

Essas ideias estão claramente de acordo com a lógica neoliberal no mercado de trabalho, ao considerar que as empresas atualmente buscam trabalhadores criativos, proativos, com iniciativa e habilidades para resolução de problemas. A complexidade das relações no mercado de trabalho atual, exigem um trabalhador competente em usar sua criatividade para a resolução de problemas que atendam as demandas mercadológicas.

---

<sup>5</sup> Regulação do mercado de trabalho alinhada à lógica neoliberal, visando a flexibilização do trabalho afim de viabilizar negócios expostos à competição internacional, onde tal flexibilização mais se motiva pelo benefício do empregador que do empregado (Galdiano, 2017).

O eixo Mediação e Intervenção Sociocultural tem como ênfase a realização de "projetos que contribuam com a sociedade e o meio ambiente" privilegiando "o envolvimento dos estudantes em campos de atuação da vida pública, por meio do seu engajamento em projetos de mobilização e intervenção sociocultural e ambiental que os levem a promover transformações positivas na comunidade" (Brasil, 2019, p. 94). Este eixo também se alinha com concepções da abordagem CTS, no sentido de intencional utilizar o conhecimento científico para intervir na realidade, ao levar o aluno a identificar problemas sociais e ambientais locais e utilizar conhecimentos para planejar, efetuar, e avaliar projetos de intervenção de acordo com a necessidade local.

O eixo estruturante Empreendedorismo justifica que:

Para participar de **uma sociedade cada vez mais marcada pela incerteza, volatilidade e mudança permanente**, os estudantes precisam se apropriar cada vez mais de conhecimentos e habilidades que os permitam **se adaptar a diferentes contextos e criar novas oportunidades para si e para os demais** (Brasil, 2019, p. 94, grifo próprio).

Observa-se que este eixo apresenta harmonia com os propósitos do mercado de trabalho flexível. Essas ideias ficam mais evidentes em um dos objetivos desse eixo: "Aprofundar conhecimentos relacionados ao contexto, ao mundo do trabalho e à gestão de iniciativas empreendedoras, incluindo seus impactos nos seres humanos, na sociedade e no meio ambiente"(Brasil, 2019, p. 94).

Este eixo estruturante, reforça a ideia de empreendedorismo posto pela ideologia neoliberal através da escola como opção de ocupação para os jovens que não serão incluídos no mercado de trabalho. Tem como base a lógica empreendedora voltada à geração de renda através do trabalho autônomo e está ligado ao projeto de vida do estudante, ao se apoiar no discurso de valorização de sua autonomia e protagonismo. O interesse em formar trabalhadores empreendedores aparentemente, está em propor uma alternativa ao desemprego, isentando o Estado de arcar com o direito ao trabalho.

Apesar dos IF constituírem a parte flexível do currículo, que estabelece uma certa diferença da parte comum - a formação geral estabelecida pela BNCC - eles se alinham à Base quando um de seus objetivos é aprofundar as aprendizagens relacionadas às competências gerais previstas na BNCC. Esta relação, IF e BNCC, se torna mais evidente quando se percebe que os Referenciais para a elaboração dos IF estão organizados em habilidades a serem desenvolvidas. Essas habilidades subdividem-se em:

Habilidades relacionadas às competências gerais da Base Nacional Comum Curricular - BNCC, a serem desenvolvidas indistintamente por todos os IF [e] Habilidades de natureza mais específica, associadas a cada uma das Áreas de Conhecimento e à Formação Técnica e Profissional (Brasil, 2019. p. 94).

Em razão de os IF também se estruturarem no desenvolvimento de competências e habilidades, é possível observar que os IF são uma extensão da BNCC, concebidos para adaptar o estudante aos interesses do mercado.

Os Referenciais Curriculares estabelecem habilidades associadas às competências gerais da BNCC que, em conformidade com os eixos estruturantes, dividem-se em: Habilidades relacionadas ao pensar e fazer científico e Habilidades relacionadas à convivência e atuação social, as quais parecem se aproximar dos propósitos de uma educação CTS. Já as Habilidades relacionadas ao pensar e fazer criativo e Habilidades relacionadas ao autoconhecimento, empreendedorismo e projeto de vida, indicam estar mais voltadas a suprir às demandas do mercado de trabalho atual.

Para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, os Referenciais Curriculares apresentam 12 habilidades específicas distribuídas nos 4 eixos estruturantes (Brasil, 2019). Ao olhar para essas habilidades atentamente, é possível perceber que as habilidades dos eixos Investigação Científica e Mediação e Intervenção Sociocultural abrem possibilidades para se desenvolver a educação CTS nos itinerários da área de ciências. No entanto, as habilidades específicas incluídas nos eixos Processos Criativos e Empreendedorismo, viabilizam um ensino de ciências mais mercadológico, alinhado aos propósitos do empresariado no mercado de trabalho.

É observado também, a ausência da especificidade dos conhecimentos em Física, Química e Biologia nos Referenciais Curriculares para a elaboração dos Itinerários Formativos. As palavras Física, Química e Biologia sequer são citadas no documento. Essa omissão sugere que os Itinerários Formativos, em sua implementação, se distanciam significativamente da aprendizagem e do aprofundamento de conhecimentos disciplinares específicos, construídos e organizados historicamente. Desse modo, a privação do acesso a esses conhecimentos na parte diversificada do currículo pode ser supostamente interpretada como um meio de expropriação cultural, uma vez que o conhecimento das ciências é parte da cultura produzida pela humanidade (Rezera; Lopes, 2022).

Os Referenciais Curriculares, como base para a elaboração dos Itinerários Formativos na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, ao mesmo tempo em que abrem condições para o desenvolvimento de uma educação CTS, mostram-se mais

voltados à formação para o complexo mercado de trabalho atual. Embora os itinerários em Ciências da Natureza objetivem que os alunos tenham maior aprofundamento nessa área do conhecimento, o documento se contradiz, porque viabiliza certa superficialidade ao ignorar os conhecimentos específicos em Física, Química e Biologia, os quais não aparecem no documento. Observa-se ainda que os IF se assemelham à BNCC, no que diz respeito ao fato de estarem organizados e estruturados em habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos.

Os Referenciais Curriculares para a elaboração dos itinerários formativos constituem a proposta nacional para a elaboração do currículo flexível local que será discutido mais adiante.

### **3.3. A educação CTS, os itinerários formativos na área de ciências da natureza e suas tecnologias e o DCTMA-EM**

O ensino de ciências na perspectiva CTS, entre outras provocações, busca desenvolver reflexões e o pensamento crítico sobre as implicações dos avanços científicos e tecnológicos que nem sempre contemplam melhorias na qualidade de vida do coletivo e a diminuição das desigualdades sociais. Pelo contrário, o desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia, muitas vezes, parece estar apartado do desenvolvimento humano para privilegiar somente os detentores do poder (Santos, 2008).

O desenvolvimento de uma educação CTS na escola é importante pela proposição de formar cidadãos conscientes das interferências da Ciência e da Tecnologia na política, na cultura, na economia, no meio ambiente e em outras diferentes dimensões da sociedade. No entanto, de acordo com Bazzo (2018), os impactos da abordagem CTS nos currículos brasileiros e na formação docente ainda são insuficientes. Para este autor, a importância de se desenvolver reflexões CTS reside na defesa por uma educação em Ciência e Tecnologia voltada a promover uma equidade civilizatória:

Não entender a relação entre a ciência, a tecnologia e a sociedade e as inúmeras outras variáveis que interferem na vida humana, é estar vulnerável aos caprichos do poder hegemônico, que ainda continua a determinar a maneira que devemos nos comportar perante o mundo capitalista, industrial, e diante de outras ideologias e sistemas deste imenso planeta Terra (Bazzo, 2018, p. 274).

A formação em educação CTS pode contribuir para um posicionamento político consciente, incentivando a participação democrática em assuntos relacionados à Ciência e à Tecnologia. A presença ou ausência dessa educação no currículo revela intenções em

disputa na formação científica do aluno. Nessa perspectiva, buscou-se compreender se no ensino de ciências das escolas maranhenses há proposição de aspectos da abordagem CTS a partir dos IF explicitados no Documento Curricular do Território Maranhense - Ensino Médio - Volume II (DCTMA-EM).

O DCTMA-EM é o currículo elaborado para o estado do Maranhão, base curricular para todas as escolas que ofertam o Ensino Médio nos 217 municípios do Estado. Este documento visa atender as peculiaridades regionais com base nos desafios enfrentados pelo Ensino Médio no contexto maranhense, ao propor um currículo voltado para as necessidades das diferentes juventudes, tendo como eixo fundamental em sua construção a maranhensidade<sup>6</sup> (Maranhão, 2022).

O processo de elaboração da parte II do DCTMA, o DCTMA-EM, que se refere ao Ensino Médio, se iniciou em 2019, com incentivo: (1) do Programa de Apoio à Implementação da BNCC, (2) do Ministério da Educação (MEC), (3) do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), (4) da mobilização e apoio da Coordenação de Implementação da Lei nº 13.415/2017, (5) do Grupo de Trabalho do Ensino Médio, (6) do Comitê Estadual para Implementação do Cronograma do Novo Ensino Médio no Sistema Estadual de Ensino; (7) participação da equipe de Apoio da Fundação Getúlio Vargas; (8) da equipe Técnica ProBNCC (redatores, coordenadores de área e articuladores); e (9) do Instituto de corresponsabilidade pela educação (ICE) (Maranhão, 2022a).

Participaram, também, no processo de elaboração do documento, sem o poder de interferir diretamente, professores, estudantes e gestores da rede estadual de ensino por meio de rodas de conversa, webinários, escutas e duas consultas públicas. A primeira consulta pública, relacionada à parte comum do currículo, ocorreu em abril de 2021, e a segunda consulta pública, ocorrida de 04 a 19 de novembro de 2021, que seria para definir os IF do NEM no Maranhão - que na verdade já estavam definidos -, aconteceu apenas para divulgá-los.

O documento finalizado foi entregue ao Conselho Estadual de Educação (CEE) pela Secretaria de Educação do Estado do Maranhão (SEDUC), em abril de 2022. O fato de o documento ter sido construído em um intervalo menor que três anos e durante a pandemia de Covid-19, sugere que seu processo de elaboração tenha ocorrido de maneira aligeirada. O DCTMA-EM se constitui em um currículo elaborado para atender as

---

<sup>6</sup> Termo utilizado no DCTMA vol. 1 e vol. 2, relacionado à construção da identidade cultural e social do cidadão maranhense.

especificidades locais, mas, por ser pautado pela BNCC, evidencia sua submissão às exigências da Base, ao serem contemplados princípios pedagógicos que a fundamenta, como o "Foco nas competências para o alcance dos resultados esperados" (Maranhão, 2022a, p. 43).

Alicerçado no desenvolvimento de competências e habilidades, pode-se dizer que o DCTMA-EM se alinha aos propósitos e os interesses do empresariado nacional efetivados através da implementação da BNCC. De acordo com Duarte, Silva e Moura (2020), o termo competência na BNCC se apresenta vinculado ao mundo do trabalho e à lógica produtivista e, de maneira equivalente, no DCTMA-EM a ideia de competências é apresentada no sentido produtivo. Para esses autores, tanto na BNCC como no DCTMA-EM, o termo competência está ligado à concepção de uma educação com viés mercadológico e utilitarista. A parte diversificada do currículo apresenta algumas peculiaridades no DCTMA-EM. Somado aos Itinerários Formativos (IF), a formação diversificada na proposta curricular para a rede estadual maranhense é composta por mais 11 unidades curriculares: (1) Eletivas de Itinerário Formativo (eletivas IF), (2) Eletivas pré-itinerário formativo (eletivas pré-IF), (3) Eletivas da BNCC (eletivas de base), (4) Projeto de Vida, (5) Tutoria, (6) Pós-médio, (7) Estudo Orientado, (8) Corresponsabilidade Social, (9) Cultura Espanhola, (10) Práticas Experimentais e (11) Projetos Empreendedores (Maranhão, 2022).

A parte flexível do currículo no DCTMA-EM também se alinha à BNCC e aos Referenciais Curriculares para a elaboração dos IF ao indicar que “nos itinerários formativos, deverão ser desenvolvidas as competências e habilidades previstas para esta etapa do ensino médio previstas na BNCC e referenciadas nos eixos estruturantes [dos Referenciais Curriculares para a elaboração dos Itinerários Formativos] (Maranhão, 2022a, p.110). É percebido, na parte de flexibilização curricular do DCTMA-EM, o enfoque no desenvolvimento de competências e habilidades, o que denuncia um currículo estruturado sob a lógica produtivista e de mercado. O documento estabelece ainda que "nos itinerários formativos, deve haver articulação das habilidades dos eixos estruturantes com as competências associadas ao mundo do trabalho"(Maranhão, 2022a. p. 116).

Destacam-se dois eixos estruturantes na elaboração dos IF: Processos Criativos e Empreendedorismo. Eixos que também são contemplados no DCTMA-EM e estão ligados diretamente às demandas do mercado de trabalho flexível. Mas também há particularidades do DCTMA-EM na parte relativa ao momento da escolha do IF pelo aluno, e na

quantidade da carga horária para a parte flexível nas escolas denominadas Centros Educa Mais<sup>7</sup>. Na rede estadual de ensino, o aluno deverá escolher o IF que seguirá ao final do 1º ano do Ensino Médio. Durante o primeiro ano, o aluno cursará, na parte comum, a formação geral básica, estabelecida pela BNCC e na parte diversificada as seguintes unidades curriculares: Projeto de Vida, Eletivas pré-IF e Tutoria, para orientá-lo na escolha do IF (Maranhão, 2022a).

Escolhido o IF, ao final do primeiro ano, o aluno cursará no segundo e terceiro ano na parte comum, a formação geral básica exigida pela BNCC, e na parte diversificada, com carga horária específica, o IF de sua escolha (Maranhão, 2022a). O pressionamento para a elaboração do Projeto de Vida e a escolha precoce do IF no 1º ano do Ensino Médio, momento em que os alunos ainda estão se adaptando em uma nova etapa educacional, pode não ser o período mais adequado para a definição do futuro profissional desses jovens.

Nos Centros de Ensino de tempo parcial<sup>8</sup>, a parte diversificada do currículo conta com carga horária de 1.200 horas (a carga horária mínima exigida) distribuídas nos três anos do Ensino Médio, enquanto nos Centros Educa Mais a carga horária mínima da parte diversificada é 2.700 horas (Maranhão, 2022a). A diferença considerável entre o tempo reservado ao currículo flexível (parte diversificada) das escolas de tempo integral com a ofertada nas escolas de tempo parcial, acarreta o aumento da desigualdade educacional entre escolas em uma mesma rede de ensino.

O DCTMA-EM propõe quatro IF, que são propedêuticos: (1) Itinerário de Ciências Exatas, Tecnológicas e da Terra; (2) Itinerário de Ciências da Saúde; (3) Itinerário de Ciências Humanas e Linguagens; e (4) Itinerário de Ciências Sociais, Econômicas e Administrativas. O documento também propõe o Itinerário Formativo de Formação Técnica e Profissional, como o 5º itinerário, ofertado na rede estadual pelos Institutos Estaduais de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IEMA)<sup>9</sup>.

Os IF propedêuticos do DCTMA-EM diferem da organização dos itinerários por áreas do conhecimento propostos na Lei nº 13.415/2017. De acordo com o DCTMA-EM, os itinerários foram estabelecidos em conformidade com as necessidades do contexto

---

<sup>7</sup> Escolas da rede estadual maranhense que oferecem educação de tempo integral no Ensino Médio, com carga horária total de 4.500 horas nos três anos (Maranhão, 2022a).

<sup>8</sup> Escolas da rede estadual maranhense, que oferecem o Ensino Médio em tempo parcial, com carga horária total de 3.000 horas nos três anos (Maranhão, 2022a).

<sup>9</sup> O Instituto Estadual de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IEMA) é uma autarquia estadual maranhense criada com o intuito de ampliar a oferta da educação profissional, científica e tecnológica no Maranhão, oferecendo ensino médio, técnico e superior, de acordo com as necessidades locais e as prioridades estratégicas do estado (Maranhão, 2022a).

maranhense. Nas palavras do ex-secretário de educação do estado do Maranhão, Felipe Costa Camarão, "Estamos avançando para a implantação de Itinerários Formativos que foram pensados a partir de Campos Produtivos Locais" (Maranhão, 2021). Essa afirmação pressupõe que os IF propostos no DCTMA-EM estão voltados para suprir as demandas do setor produtivo do Estado.

Ao estabelecer IF integrados, o DCTMA-EM se respalda na Lei 13.415/2017 que permite a oferta de itinerários compostos por diferentes componentes curriculares da BNCC, integrando duas ou mais áreas do conhecimento e se apoia numa visão interdisciplinar, transdisciplinar e globalizadora de currículo (Maranhão, 2022a).

Embora não apareça no documento o IF intitulado Ciências da Natureza e suas Tecnologias, o DCTMA-EM estabelece itinerários formativos integrados que contemplam o ensino de ciências: Itinerário de Ciências Exatas, Tecnológicas e da Terra, e o Itinerário de Ciências da Saúde. Diferente dos Referenciais Curriculares para a elaboração dos Itinerários Formativos, em que não são citadas as áreas específicas do conhecimento (Física, Química e Biologia), o DCTMA-EM apresenta as disciplinas que são enfoque em cada Itinerário Formativo. Tem-se como exemplo o Itinerário de Ciências da Saúde que dá enfoque às disciplinas de Biologia, Química, Educação Física e Matemática, e o Itinerário de Ciências Exatas, Tecnológicas e da Terra, que dá enfoque às disciplinas de Matemática, Geografia, Sociologia, Biologia, Física e Química. Observa-se que embora o foco seja em campos específicos do conhecimento, o documento poderá inviabilizar um aprofundamento específico em cada disciplina proposta.

Ao apresentar o Itinerário Formativo de Ciências Exatas, Tecnológicas e da Terra, o documento mostra que esse itinerário pode ser desenvolvido de forma interdisciplinar com todas as outras áreas do conhecimento, por estabelecer ligações dessa área com o ensino de língua estrangeira, educação física, arte e língua portuguesa, por exemplo. Contudo, a maneira como essa interdisciplinaridade deve se efetivar é abordada de forma superficial. Observa-se também que, embora as ligações entre a Ciência e a Filosofia e a apresentação da temática Sociedade e Meio Ambiente estejam estabelecidas no itinerário, este se apresenta mais voltado à profissionalização e à escolha da atuação profissional do aluno no campo das engenharias, exemplificados pela atuação dos alunos na engenharia civil e na engenharia agrária (Maranhão, 2022a).

O Itinerário de Ciências da Saúde mostra-se voltado às carreiras na área da saúde e à profissionalização para atuação nessa área. De acordo com o documento, esse itinerário

deve ser escolhido por alunos que vislumbram atuar nas áreas da medicina, enfermagem, odontologia, fisioterapia, entre outras, direcionando o jovem à cursos técnicos ou a ingressarem no Ensino Superior nos cursos da área da saúde. Entretanto, o desenvolvimento desse itinerário não assegura a preparação do aluno para concorrer em igualdade com alunos mais privilegiados no desigual contexto do Ensino Médio brasileiro, em que, cada vez mais se evidencia a polaridade existente entre a educação pública e a educação privada (Ferreti, 2018).

A avaliação na parte diversificada se dará também com base no desenvolvimento das competências e habilidades esperadas. Assim, o ensino de ciências nos IF do DCTMA-EM contempla uma perspectiva tecnicista e utilitarista, vinculada ao mundo do trabalho. Ao que parece, o maior interesse é o ingresso imediato no mercado de trabalho ou em carreiras a posteriori, no Ensino Superior. Embora a oferta dos IF tenha como objetivo o aprofundamento da aprendizagem em uma determinada área do conhecimento, os itinerários relacionados à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias poderão inviabilizar um ensino de ciências aprofundado.

Na implementação do currículo flexível, Ciência e Tecnologia serão possivelmente abordadas objetivando a formação para o setor produtivo, pois os IF relacionados à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no DCTMA-EM se mostram voltados principalmente ao desenvolvimento de carreiras profissionais. O ensino de ciências nos IF do NEM, no Maranhão, sinaliza um distanciamento tanto da formação integral do aluno, quanto do desenvolvimento de um pensamento crítico e reflexivo sobre a realidade para a emancipação humana, e se afasta das concepções de uma educação CTS. Pelo apresentado, nos Itinerários de Ciências Exatas, Tecnológicas e da Terra, e de Ciências da Saúde, dificilmente serão percebidos aspectos de uma abordagem crítica e reflexiva sobre a Ciência e a Tecnologia.

No Capítulo que segue são abordados o referencial metodológico e as etapas da pesquisa realizada.

## **4 O PERCURSO METODOLÓGICO**

Apresenta-se a Análise de Discurso (AD), que foi utilizada como aporte teórico e metodológico do estudo, as etapas que seguiram para a obtenção dos dados, e sua organização para análise. Em busca de se conhecer o ensino de ciências posto em prática, estabelecido pelos IF maranhenses, foram entrevistados seis professores. Inicialmente, foram escolhidas as escolas e obtidas as autorizações necessárias para a realização da pesquisa. Em seguida, foram selecionados os professores participantes e realizadas as entrevistas. Posteriormente, os discursos obtidos nas entrevistas foram analisados de acordo com abordagens e conceitos da AD.

### **4.1 A Análise de Discurso**

Esta pesquisa foi realizada com base nos aportes teóricos e metodológicos da AD francesa desenvolvida por Orlandi (2020) no Brasil. As noções e os procedimentos da AD são aplicados como método para encontrar sentidos ao que é dito, em que se considera como discurso a palavra em movimento, a prática de linguagem, e o efeito de sentidos entre locutores.

Baseada nos estudos do francês Michel Pêcheux, Orlandi (2020) afirma que a AD trabalha a relação língua, sujeito e ideologia na produção de sentidos para um determinado enunciado. Esses três fatores influenciam diretamente nos sentidos que se constroem durante o discurso. A fim de evidenciar os sentidos por trás do que é dito, a AD busca responder as seguintes questões: O que se quer dizer? Como quer dizer? Ao evidenciar o discurso como produção de sentidos e não apenas como transmissão de informações, a AD vai além da simples interpretação, busca saber como são produzidos os sentidos, o que significa entender como as interpretações funcionam.

Na AD os sentidos têm relação com o que é dito ali, mas também em outros lugares, e com o que não é dito. Para Orlandi (2020), um discurso se relaciona com outros, existem relações de forças que influenciam nos sentidos, e o lugar a partir do qual fala o sujeito, também atribui sentido ao que ele diz. Os sentidos estão além das palavras e sua produção se relaciona à ideologia do sujeito. A formação discursiva e a formação ideológica do sujeito são elementos importantes para entender de onde vêm os sentidos e como se organizam.

A formação discursiva na AD contribui para explicar onde o discurso e a ideologia se articulam. Ela determina aquilo que pode ou deve ser dito a partir de um determinado lugar social, é influenciada por outros discursos, vindos de outros lugares, e governada pela formação ideológica do sujeito. Por sua vez, a formação ideológica, evidencia de onde os sentidos vêm (Mussalin, 2012; Souza, 2014). Pois os sentidos se constroem no discurso, e segundo Orlandi (2020, p.47), “não há discurso sem sujeito. E não há sujeito sem ideologia”. Assim, no processo de análise, deve-se pensar as relações do discurso com a formação discursiva do sujeito, e a relação da formação discursiva com a ideologia (Orlandi, 2020).

Para estabelecer meios de evidenciar aquilo que está por trás dos enunciados, a AD se apoia nas noções de língua, linguagem, sujeito, condições de produção, ideologia, formação discursiva, formação ideológica, subjetivação, esquecimentos, e outras noções.

De acordo com Souza (2014), ao elaborar um trabalho de análise, deve-se escolher o dispositivo teórico, definir e organizar o *corpus* de pesquisa, o qual consiste na identificação dos sujeitos enunciadore e na coleta dos registros, e deve ser construído também o dispositivo analítico. O que define a forma do dispositivo analítico é a questão posta pelo analista, a natureza do material que analisa e o objetivo da análise. O dispositivo analítico é delineado de acordo com a natureza dos materiais analisados, a questão colocada, as diferentes teorias dos distintos campos disciplinares, para ir além do que se diz, do que fica na superfície das evidências (Orlandi, 2020).

Durante a análise, o analista deve relacionar o dito com o não dito para descobrir aquilo que é silenciado, que não se deixa dizer. Para isso, é importante que se busque evidenciar à que formações discursivas os enunciados se filiam. O analista precisa ainda formular um contraponto, encontrar no enunciado sentidos de discursos já realizados, imaginados ou possíveis, e relacioná-los com as construções ideológicas do sujeito (Orlandi, 2020).

A AD foi utilizada, neste estudo, como ferramenta metodológica posto que analisa os enunciados na busca dos sentidos que não estão em evidência, baseando-se nas construções ideológicas.

## **4.2 Os sujeitos da pesquisa e a coleta e organização dos registros**

Constituem-se sujeitos da pesquisa seis professores da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, que atuavam em duas escolas da rede estadual de ensino em São Luís,

Maranhão: três professores de um Centro de Ensino de tempo parcial - um professor de Física, uma professora de Química e uma professora de Biologia; e três professores de um Centro de Ensino Educa Mais (escola de tempo integral), com igual relação disciplinar - um professor de Física, uma professora de Química, e uma professora de Biologia.

As escolas, locais onde se realizaram as entrevistas, foram escolhidas com base nos critérios: terem sido selecionadas para atuarem como escolas piloto de implementação do NEM no Maranhão a partir de 2018; uma delas ser escola de tempo integral e a outra de tempo parcial, a fim de se obter dados em contextos diferentes; e ambas ofertarem os IF de Ciências Exatas, Tecnológicas e da Terra e Ciências da Saúde, itinerários que estão mais relacionados à área de Ciências da Natureza.

A coleta do material para análise deu-se no mês de agosto de 2022, por meio de entrevistas com roteiro semiestruturado, elaborado e aplicado de acordo com as recomendações de Sampieri, Collado e Lucio (2013). As entrevistas foram realizadas pelo responsável por esta pesquisa, de forma presencial, de maneira individual, e tiveram duração de 35 minutos, em média. Elas foram gravadas em áudio e, posteriormente, transcritas manualmente, seguindo a escrita padrão, em que se buscou preservar a integridade das falas dos participantes. Antes de cada entrevista, foi apresentado brevemente, o tema e os objetivos da pesquisa. No entanto, não foi realizada nenhuma explanação prévia ou discussão da temática, a fim de não induzir respostas dos participantes. Em seguida, os entrevistados receberam o termo de aceite, um Termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice A), o qual foi assinado por esse pesquisador, responsável pela pesquisa, e assegurado aos entrevistados que nenhuma informação sobre eles, como seus nomes e qualquer outra informação que pudesse identificá-los, seria divulgada. Foram informados também, que a participação nas entrevistas seria voluntária, e que poderiam desistir de participar do estudo a qualquer momento no decorrer da pesquisa sem qualquer prejuízo para eles. Buscou-se deixar os participantes livres para responderem às perguntas.

As entrevistas seguiram um roteiro previamente elaborado, constituído de oito questões: duas perguntas “quebra-gelo” e seis perguntas específicas (Apêndice B). As questões foram elaboradas com o propósito de obter informações sobre: o planejamento e a execução dos IF; a percepção dos professores quanto ao aproveitamento dos estudantes durante a implementação desses itinerários; e suas percepções em relação à Ciência e à

Tecnologia durante o desenvolvimento dos IF na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Os participantes da pesquisa receberam codinomes, com o intuito de preservar a identidade pessoal deles. Optou-se por utilizar sobrenomes de grandes personalidades maranhenses, por se tratar de um estudo ligado ao contexto local. Ressalta-se que não é, e nem será feita nenhuma relação entre estas personalidades e os participantes. Para os professores foram selecionados os sobrenomes: Tribuzzi e Dias. Enquanto para as professoras as escolhas foram: Jansen, Firmina, Aragão e Lisboa.

Para o trabalho de análise, adotou-se o roteiro sugerido por Souza (2014), com adaptações. Inicialmente, foi definido o dispositivo teórico, que é o referencial teórico desta pesquisa, no qual são tecidas relações entre CTS, o ensino de ciências no Ensino Médio e as implicações da Reforma do Ensino Médio na educação científica dentro do contexto da oferta dos IF no Maranhão.

Os sujeitos enunciadorees, os seis professores da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, participantes da pesquisa, atuantes nas escolas da rede estadual de ensino, e seus enunciados (respostas coletadas por meio de entrevistas) são constituintes do *corpus* desta pesquisa. Com base na mobilização do dispositivo teórico, na questão orientadora, e nos objetivos deste estudo foi construído o dispositivo analítico.

Na montagem do dispositivo de análise, buscou-se "levantar algumas questões sobre o assunto que se apresentam a partir do subsídio teórico" (Souza, 2014, p. 1). As questões formuladas que compõem o dispositivo analítico são apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Questões para o dispositivo de análise elaboradas com base no dispositivo teórico

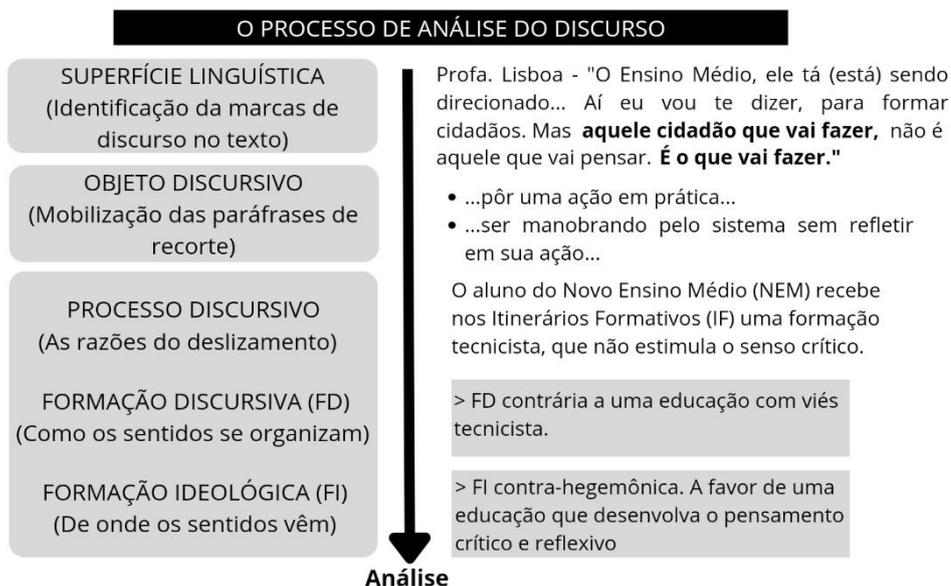
<b>Subsídio Teórico</b>	<b>Questão Formulada</b>
Cap. 3 - Seções 3.1, 3.2, 3.3	1- Que ensino de ciências é oportunizado nos Itinerários Formativos (IF) do Novo Ensino Médio (NEM) maranhense?
Cap. 2 - Seção 2.3 Cap. 3 - Seções 3.2, 3.3	2- Quais discursos dos professores evidenciam que o ensino de ciências no NEM oferece uma formação tecnicista, utilitarista e mercadológica, voltada aos interesses do pensamento neoliberal?
Cap. 3, Seção 3.1	3- Qual perspectiva em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) se evidencia no discurso dos professores quando falam sobre os assuntos de Ciência e Tecnologia desenvolvidos nos IF?
Cap. 2 - Seção 2.1 Cap. 3 - Seção 3.1	4- Que sentidos de Ciência e Tecnologia são percebidos na implementação dos IF maranhenses?
Cap. 2 - Seção 2.3	5- Que interesses políticos e econômicos se evidenciam na precarização do ensino de ciências nos IF do NEM maranhense?

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Definidas as questões do dispositivo de análise, retornou-se ao *corpus* em busca de indícios discursivos que corroborassem com respostas para as questões, a fim de evidenciar nos enunciados dos professores as marcas de discurso para segmentação, recorte e análise. Na fase de segmentação foram retirados dos enunciados fragmentos do texto a serem trabalhados teoricamente, e, a partir desses segmentos textuais, foram selecionadas as paráfrases de recorte, que são palavras, locuções ou ideias, através das quais se busca evidenciar os sentidos que se constroem no discurso.

Selecionadas as paráfrases de recorte, buscou-se entender qual é o sentido construído para tal palavra, locução ou ideia, e a qual discurso esse sentido se filia (Souza, 2014). Todos os enunciados selecionados foram tratados seguindo o processo de análise proposto por Souza (2014), que é esquematizado, com adaptações para este trabalho, na Figura 1.

Figura 1 - Representação das etapas do processo de análise do discurso.



Fonte: Adaptado de Souza (2014).

A Figura 1 mostra um esquema, de como a partir do *corpus* da pesquisa, se chega ao entendimento dos sentidos construídos no discurso. Ao se utilizar no esquema, um fragmento do discurso da Professora Lisboa como exemplo, são seguidas as etapas do processo de análise em que se busca evidenciar os sentidos construídos para as locuções destacadas, “aquele que vai fazer”, e “É o que vai fazer”, e a qual formação discursiva e ideológica esses sentidos estão relacionados.

De acordo com Orlandi (2020) e Souza (2014), para evidenciar a maneira como os sujeitos se constituem e produzem sentidos, deve-se, durante o processo de análise, passar da superfície linguística (*corpus* bruto) para o objeto discursivo, e deste para o processo discursivo. Ao percorrer essas etapas, o analista identifica a formação discursiva, a formação ideológica do sujeito e como os sentidos são construídos no discurso.

No Capítulo que segue, apresenta-se o contexto das escolas nas quais a pesquisa foi realizada e faz-se uma análise dos discursos enunciados pelos participantes

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Várias políticas se articularam para que a Reforma do Ensino Médio e suas mudanças alcançassem todas as escolas da rede estadual maranhense. A oferta dos IF se materializou, e o ensino de ciências sofreu os impactos da reforma.

Em busca de se compreender como o ensino de ciências tem abordado a Ciência e a Tecnologia com base nos IF, nas escolas maranhenses, apresentam-se o contexto das duas escolas e a análise dos discursos de seis professores entrevistados.

### **5.1 O contexto das escolas estaduais como espaço de atuação dos sujeitos pesquisados**

No estado do Maranhão, as ações para a implementação do NEM se iniciaram em 2019, mas, desde 2016, com a implantação da Educação Integral e Integrada na rede estadual de ensino, já se caminhava para o aumento da carga horária e para a flexibilização curricular. A trajetória da implantação da Reforma do Ensino Médio no Maranhão iniciou-se, de fato, no ano de 2020, com 28 escolas-piloto de tempo parcial e 13 Centros de Ensino Educa Mais. E, a partir de 2022, todas as escolas da rede estadual de ensino, obrigatoriamente, tiveram de se adequar à nova proposta (Maranhão, 2022a).

Na atual rede estadual maranhense, há três segmentos de escolas que ofertam o Ensino Médio: os Centros de Ensino de tempo parcial (escolas de tempo parcial), os Centros de Ensino Educa Mais (escolas de tempo integral), e os Institutos Estaduais de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IEMAs), que ofertam o Ensino Médio integrado à Educação Profissional e Tecnológica. Para este estudo, foram escolhidas duas escolas que atribuímos nomes fictícios: “Escola Chapada das Mesas”, que é um Centro de Ensino em tempo parcial; e “Escola Lençóis Maranhenses”, um Centro de Ensino Educa Mais. Os nomes escolhidos fazem alusões às riquezas naturais do Estado, com a intenção de preservar o anonimato dos professores, considerando que revelar a identificação das instituições poderia identificar também os participantes da pesquisa, pela quantidade de seus professores com a formação disciplinar de interesse deste estudo.

As duas escolas fazem parte da Unidade Regional de Educação de São Luís (URE-São Luís) da Secretaria de Educação do Estado do Maranhão (SEDUC-MA). A Escola Chapada das Mesas (de tempo parcial), está localizada na zona urbana, em um bairro central da cidade, e atende à comunidade e alunos das proximidades e de bairros vizinhos. Ela oferta o Ensino Médio desde 2007. Foi uma das escolas-piloto na implementação do

NEM no estado e conta com uma estrutura de 15 salas de aula, biblioteca, laboratório de informática, quadra de esportes, mas não possui laboratório de ciências.

A Escola Lençóis Maranhenses, um Centro de Ensino Educa Mais, oferece o Ensino Médio em tempo integral desde 2017. De 2006 a 2017 a escola oferecia o Ensino Médio regular. Localizada na zona urbana, na região central de São Luís, desde 2017 vem sofrendo várias mudanças em sua estrutura física para atuar como escola de tempo integral, não somente em seu espaço físico, mas em toda sua reorganização pedagógica.

Hoje, a Escola Lençóis Maranhenses oferta o Ensino Médio de tempo integral aos alunos das proximidades e de outros bairros, é um espaço com acessibilidade, biblioteca, laboratório de informática, laboratório de ciências, quadra de esportes, cozinha, refeitório e auditório. Ela parece estar melhor estruturada, organizada e preparada para a implementação do NEM do que a Escola Chapada das Mesas, em relação à estrutura física, gestão e políticas internas. No entanto, é possível perceber tensões entre o que se exige de uma escola de tempo integral e as reais possibilidades e recursos disponíveis. A Escola Lençóis Maranhenses foi uma das primeiras escolas-piloto na implementação do NEM e é considerada referência na implantação da Reformulação do Ensino Médio no Maranhão.

## **5.2 Discursos dos docentes de duas escolas em São Luís, Maranhão**

Os discursos, objetos deste estudo, se constituíram a partir de entrevistas realizadas com docentes do Ensino Médio. Em um roteiro semiestruturado, as entrevistas foram organizadas com sete perguntas: (1) Você poderia relatar, em linhas gerais, como ocorreu o planejamento e como tem sido implementados os Itinerários Formativos da área de Ciências da Natureza, nesse primeiro semestre do ano de 2022? (2) Quais os principais desafios encontrados na execução dos itinerários em Ciências da Natureza? Como esses desafios têm sido enfrentados? (3) Você acredita que o Novo Ensino Médio vai oferecer melhor formação para o estudante do Ensino Médio? Por quê? (4) Na sua percepção, haverá mudanças na aprendizagem dos alunos com a implementação dos itinerários formativos? Que tipo de mudanças? (5) Há algum direcionamento para o ensino de Ciência e de Tecnologia no Ensino Médio, a partir dos itinerários em Ciências da Natureza na sua escola? Como se tem discutido a Ciência e a Tecnologia nesses Itinerários Formativos? (6) Há alguma discussão sobre a Ciência e a Tecnologia na execução dos itinerários em Ciências da Natureza tendo em vista a formação da cidadania? (7) No seu ponto de vista, como o ensino de Ciência e Tecnologia pode contribuir para a cidadania dos indivíduos?

A análise das entrevistas se inicia com os discursos dos três professores atuantes na Escola Chapada das Mesas, uma escola com regime de ensino em tempo parcial. Na sequência são analisados os discursos dos professores atuantes na Escola Lençóis Maranhenses, uma escola com regime de tempo integral.

### 5.2.1 Discursos dos professores atuantes na escola em regime de tempo parcial

Na escola Chapada das Mesas foram entrevistados a professora Jansen (de Química), o professor Dias (de Física) e a professora Lisboa (de Biologia).

#### *a) A professora com formação em Química*

Em seus enunciados, a professora Jansen fala como docente licenciada e com especialização em Química, que atua no Ensino Médio da rede pública de ensino regular há mais de 14 anos. Na entrevista com a professora Jansen, ao ser questionada sobre quais os principais desafios encontrados na execução dos IF ligados à área de Ciências da Natureza, ela menciona o Itinerário de Ciências da Saúde, em que participa da implementação. Em sua fala, sobre o interesse dos alunos nesse itinerário, destaca<sup>10</sup>:

*O interesse deles era... Eles achavam que [...] o eu teria que passar pra eles, era tudo mais **aprofundado** dentro da área da Saúde. E não o que eu normalmente... de vez enquanto... tenho que fazer lá, certo? Quando eu cheguei **aprofundando**... Olha, talvez é... a parte de Termoquímica não seja trabalhado por conta do número de aulas, então, é... planejando com o professor da área da sala de vocês, eu vou **aprofundar** mais aqui nesses exercícios e tal. No primeiro dia de aula eu lembro, né? A aluna disse assim: mas professora como? Tem até assim... E eu lembro que o professor que, tá junto comigo na, na disciplina, ele é... ele tem a formação [de] farmacêutico. Ele é de farmácia. Então, eles [alunos] até disseram né: Mas não seria o professor, que seria pra dar pra gente esse itinerário de Saúde? Ele não estaria mais... preparado pra dar o itinerário? Eu disse: Não, não foi selecionado assim. Mas eu estou junto com ele. Tanto eu vou **aprofundar** com ele a disciplina, como ele também vai tá me passando... Então, paralelo com esse **aprofundamento**, a gente trabalha também. Ele tinha... aliás, ele tem o projeto que fala sobre a questão de, de usar drogas sem recomendações, sem conhecimento... Então, tudo isso também a gente dá uma paradinha, e **aprofunda** também dentro desse conceito. Porque é isso que eles [alunos] esperavam [...] (Grifo próprio).*

Esse enunciado mostra aspectos da implementação do ensino de ciências nos IF do NEM maranhense. Na busca de identificar sentidos que se constroem para os termos

<sup>10</sup> As reticências (três pontos) nos trechos das falas das professoras e dos professores entrevistados significam pausas em suas falas durante as respostas à entrevista. Os três pontos entre colchetes, [...], significam supressão de palavras ou trechos na fala da/do entrevistada/entrevistado, enquanto termos entre colchetes, a exemplo de [alunos] na fala da profa. Jansen, representam termos acrescentados para esclarecer o entendimento das respostas apresentadas.

“aprofundado”, “aprofundando”, “aprofundar”, “aprofundamento” e “aprofunda”, observa-se que a professora repete o termo várias vezes em seu discurso, e surge o questionamento: a ênfase na ideia de aprofundamento, se aproxima ao sentido de um estudo detalhado sobre um assunto, ou ao sentido de um reparo na falha de um ensino oferecido de maneira superficial?

No DCTMA-EM, os IF são abordados como "aprofundamentos". Em todo o documento, o termo "aprofundamento" aparece 78 vezes. No Caderno de orientações curriculares para o Ensino Médio da rede estadual do Maranhão, outro documento orientador para o currículo do NEM no Estado, encontram-se pelo menos 40 registros do termo "aprofundamento" (Maranhão, 2022b). Nesses documentos, o termo se apresenta como uma ideia positiva, em que o aluno vai se aprofundar, através de um estudo mais detalhado dentro da área que escolheu. No entanto, alguns pesquisadores como Ferretti (2018), Michetti (2020), Rabelo e Cavalari (2022), apontam que a oferta da parte diversificada do currículo do NEM, em vez de aprofundar os conhecimentos, precariza a ensino, pois os conteúdos acabam sendo desenvolvidos nos IF de modo superficial e fragmentado. Um indício da superficialidade do ensino é percebido pela professora ao afirmar: "eles achavam que as aulas que eu teria que passar pra eles, era tudo mais aprofundado dentro da área da Saúde".

Nas afirmativas "Quando eu cheguei aprofundando... Olha, talvez é... A parte de Termoquímica não seja trabalhado por conta do número de aulas" e " eu vou aprofundar mais aqui nesses exercícios e tal", a professora se remete à redução da carga horária das aulas de Química, e à utilização da carga horária da parte flexível do currículo na tentativa de reparar um ensino oferecido de maneira superficial na parte comum. O sentido aqui atribuído para "aprofundando" se mostra associado mais a forma de compensar a falha de um ensino de ciências insuficiente, do que ao desenvolvimento de um assunto de forma detalhada dentro do Itinerário de Ciências da Saúde.

Ainda respondendo sobre os desafios enfrentados na oferta do Itinerário de Ciências da Saúde a professora Jansen declara:

*Oferecer... Exatamente! Pra mim, esse é o desafio. Então, por conta disso, eu sempre **procuro acrescentar** também nessa parte, pra que eles não [...] se desestimulem... 'Ah... não gostei. Escolhi isso, mais não tô gostando. Porque não tem nada a ver com o que a gente queria realmente'. Então eu tô sempre associando textos dentro de... O assunto era Termoquímica... Então, um texto bem útil... a última vez, que eu estive agora com eles, né? Um texto em relação a calorias, quilocalorias... do que eles realmente consomem... O que é bom [...] o que realmente, tem nutrientes, o que não tem... Tudo isso... E eles [alunos], aí*

*sim... Aí eles acabam enxergando que aquilo ali tem alguma coisa a ver com Saúde, né? E tem (Grifo próprio).*

O sentido para “procuro acrescentar” mostra estar associado à ideia de ampliar o conhecimento ou torná-lo mais compreensível. A professora Jansen, ao falar sobre a necessidade de acrescentar algo, talvez esteja silenciando o fato de que, a princípio, o Itinerário de Ciências da Saúde não atende às expectativas dos alunos e nem oferece um ensino de ciências adequado. O que parece acontecer é uma tentativa da professora de utilizar a carga horária do Itinerário de Ciências da Saúde para trabalhar assuntos de Química que não puderam ser desenvolvidos na parte comum do currículo. Por essa análise, o ensino de ciências nos IF maranhenses não oferece um aprofundamento nos conhecimentos da área de Ciências da Natureza, ele ocorre no sentido de reparar a falha de uma educação em ciências carente, superficial, causada pelo esvaziamento dos conteúdos, o que vai ao encontro do entendimento de Branco e Zanatta (2021) e Rabelo e Cavalari (2022) sobre as implicações da redução do ensino de ciências na parte comum do currículo e a superficialidade do ensino de ciências na parte flexível do currículo, o que enfraquece o papel das disciplinas de Física, Química e Biologia.

Ao perguntar à professora Jansen se ela acredita que o NEM vai oferecer melhor formação para o estudante, ela afirma:

*Eu não acredito [fala devagar e quase sussurrando]. E aí, pra mim, isso aí é o desafio, certo? Uma coisa que você não acredita muito e você tem que realmente passar... Eu já acho que é um desafio. Então, eu realmente tinha uma angústia maior quando a gente iniciou. Pra mim era, um pouco mais angustiante... Jáaa, já está mais... Aqui a gente já tem seis meses... Não sei, necessariamente né? Mas agora tá fluindo mais... Então, eu estou mais calma em relação a isso [aumentou na entonação].*

Perguntou-se: “E por que você... você não acredita?”

*Porque assim... Eu acho né, que talvez seja exatamente... Não, eu não vivi, [...] a experiência bem parecida com esse Novo Ensino Médio, mas eu tive irmãos, né? Que eram primeiros que eu. A gente tinha uma coisa bem parecida. Que o ensino era assim: era Administração, era lá no interior. E então era Administração, e... Saúde, não... Como era que eles falavam? Enfermagem, se não me falha a memória. Era uma coisa com Saúde... E aí, **eu lembro muitíssimo bem que minha irmã dizia assim: meu Deus, eu cheguei lá, quando eu tive que fazer cursinho pra entrar na universidade. Por quê? [...] Então ele [aluno] vai estar dizendo do mesmo jeito que a minha irmã disse né? Ela não tinha aula de Química, aí foi quando ela foi ver realmente Química, aprofundar Biologia, principalmente as das Ciências da Natureza que era uma coisa bem mais... Certo? Apesar de ela estar dentro do Itinerário que era Saúde, e ela queria um curso da área da Saúde..., mas ela teve que ralar bastante. Então, eu vejo que os [...] alunos que estão ainda... Os que estão terminando esse ano o Ensino médio [...] eles ainda vão estar dessa maneira [...], mas eu sinto muito...***

*Eu fico muito angustiada. Porque é uma aula da nossa área, uma aula por semana de Química (Grifo próprio).*

Este enunciado estabelece relação com a seguinte questão do dispositivo de análise: Quais discursos evidenciam que o ensino de ciências no NEM oferece uma educação tecnicista, utilitarista e mercadológica, voltada aos interesses do pensamento neoliberal? Evidenciam-se os sentidos construídos em torno de: "eu lembro muitíssimo bem que a minha irmã dizia assim: meu Deus, eu cheguei lá, quando eu tive que fazer cursinho pra entrar na universidade" e "Então ele [aluno] vai estar dizendo do mesmo jeito que a minha irmã disse, né?" Ao descrever a experiência vivida pelos seus irmãos, a professora, de forma implícita, remete à Reforma da Educação Básica do 1º e 2º graus de 1971, instituída de forma autoritária pelo governo militar, o qual tornou o ensino profissional obrigatório através da Lei n.º 5.692/71. Lei que instituiu a profissionalização universal e compulsória do Ensino Médio, em que o 2º grau, passou a ter, como principal objetivo, a profissionalização dos jovens para adentrarem ao setor produtivo, logo que concluíssem essa etapa. De acordo com Turmena e Bitencourt (2022), esse ato do regime militar visava reduzir a demanda por vagas no Ensino Superior, dando ênfase ao ensino profissionalizante para os mais pobres, dificultando o acesso à universidade, e formar mão de obra para atender às exigências do mercado.

Quando a professora Jansen fala, "A gente tinha uma coisa bem parecida. Que o ensino era assim: era Administração, era lá no interior. E então era Administração e... Saúde, não... Como era que eles falavam? Enfermagem, se não me falha a memória. Era uma coisa com Saúde", a professora confirma o caráter profissionalizante do 2º grau nos anos de 1970 e início dos anos de 1980, citando os cursos de administração e enfermagem, cursos voltados a área profissional. Ao afirmar "eu lembro muitíssimo bem que minha irmã dizia assim: meu Deus, eu cheguei lá, quando eu tive que fazer cursinho pra entrar na universidade. Por quê?", fica evidente o interesse do sistema na época em dificultar o acesso ao Ensino Superior (Cunha, 2017), pois a formação profissional não preparava o aluno para o vestibular – exame que dava acesso ao Ensino Superior. Aqueles que desejavam ingressar na universidade precisavam, após concluir o 2º grau, fazer cursinhos complementares (Taglieber, 1984). Aqui, a professora parece expressar o entendimento de que a política do NEM também dificultará o acesso dos alunos à universidade.

Quando a professora Jansen afirma "Então ele [aluno] vai estar dizendo do mesmo jeito que a minha irmã disse né? Ela não tinha aula de Química, aí foi quando ela foi ver

realmente Química, aprofundar Biologia, principalmente as das Ciências da Natureza”, ela declara a falta, a carência do ensino de Ciências no 2º grau profissionalizante que sua irmã cursou. Nessa afirmativa, a professora Jansen provavelmente se remete à carência no ensino de ciências daquela época, e faz um paralelo com o ensino de ciências no NEM. Nessa época, de acordo com Queiroz e Housome (2019), não havia Ciências como matéria obrigatória e, quando eram ofertadas, as disciplinas científicas tinham carga horária relativamente pequena.

A professora, ao mencionar que sua irmã estava “dentro do Itinerário que era Saúde” - embora naquela época não existisse a nomenclatura Itinerários Formativos -, ela se refere aos cursos do Ensino Médio profissionalizante adotado na época, período do regime da ditadura militar. Essa relação, feita pela professora, se alinha com as ideias de Turmena e Bitencourt (2022) que comparam e estabelecem aproximações entre a Reforma do 1º e 2º graus pela Lei nº 5.692/71, e a atual Reforma do NEM pela Lei nº 13.415/17.

Ao informar que os alunos hoje só têm uma aula de Química por semana, após ter relatado a experiência de sua irmã, fica evidente que, possivelmente, a professora Jansen percebe o NEM como uma velha proposta curricular, assim como evidenciado por Cunha (2017), que entende a atual proposta de ensino alinhada aos interesses do mercado, distanciando a classe trabalhadora do Ensino Superior, ao negar o acesso ao conhecimento científico produzido pela humanidade, e potencializa, assim, "o risco de aumentar as desigualdades sociais já existentes" (Ferreti, 2018, p. 33).

Perguntado à professora Jansen sobre o restante da carga horária de Química, oferecida na parte flexível, ela afirma:

*O restante da carga horária de Química, ele [aluno] tem de maneira diversificada. [...] Porque a gente tem uma Eletiva, Eletiva de base né. Aí na Eletiva de base, o nosso projeto que era de seis meses... Que agora a gente tem que ter outro, pra uma nova turma que entrou... O nosso projeto ele tinha que entrar com Ligações Químicas, que fazia parte do conteúdo. Então a gente encaixou lá, o assunto... Quando eles estavam na Eletiva realmente, a gente... Eu fiz um, um material, só que entrava com o assunto de Ligações Químicas, porque era uma horta, e falava mais ou menos de umas substâncias que estariam lá presentes nas... nessas plantas que estavam lá, né: verduras, legumes... E aí **eu entrei com esse assunto**. E... qual era o outro também que a gente...? Eu não consegui. Eu não consegui entrar. Eu consegui entrar com Ligações Químicas, ainda [...] (Grifo próprio).*

Este enunciado indica como tem acontecido o ensino de ciências nos IF maranhenses e qual perspectiva CTS se evidencia no discurso dos professores quando falam sobre os assuntos de Ciência e Tecnologia desenvolvidos nos IF. No fragmento "eu

entrei com esse assunto", a professora inicia seu relato dizendo que o restante da carga horária de Química, o aluno tem de maneira diversificada e cita seu envolvimento na oferta de uma Eletiva de Base. As Eletivas de Base, ou Eletivas da BNCC (Maranhão, 2022b), são uma das unidades curriculares que fazem parte da formação diversificada para a rede estadual maranhense, com o objetivo de aprofundar, diversificar e enriquecer os componentes curriculares da BNCC.

A professora Jansen cita seu envolvimento em uma Eletiva, em que "entraria" com o assunto de Ligações Químicas no contexto de uma horta desenvolvida na escola, em que seriam abordadas "umas substâncias que estariam lá presentes nas... plantas que estavam lá, né: verduras, legumes...". Assim, o sentido atribuído para "eu entrei com esse assunto" parece estar relacionado à um ensino de ciências contextualizado, e não, ao ensino meramente conceitual. No entanto, essa abordagem não parece contemplar uma perspectiva CTS. De acordo com Santos (2007), uma abordagem de contextualização no ensino de ciências não se resume simplesmente na descrição de um dado fenômeno do cotidiano usando conceitos científicos, mas em fazer uma ligação disso com o social, em discussões como: por que hortaliças orgânicas são mais acessíveis às pessoas com maior poder aquisitivo? Percebe-se que, ainda que seja promovida a contextualização de determinados conteúdos no ensino de ciências na parte flexível do currículo, uma abordagem CTS, para um posicionamento reflexivo, ainda está ausente nesse contexto escolar.

Perguntou-se à professora Jansen se, na percepção dela, haverá mudanças na aprendizagem dos alunos com a implementação dos IF. A resposta foi sim, e citou a unidade curricular denominada Corresponsabilidade Social. Ao pedir para ela contar mais sobre essa unidade, a professora explica:

*Então, no dia que a gente tem Corresponsabilidade Social... Já que a gente vai trabalhar coisas, mais... Mesmo entrando nos assuntos de Química também, né... Meio ambiente... Sustentabilidade... Tudo são os textos que mais eu trabalho com eles [alunos] aqui, que é a turma da tarde. Então, eles gostam apesar de ser na sexta-feira, e todos os alunos... uma boa parte faltar. Mas, eles perguntam... Sempre eles perguntam assim: Corresponsabilidade hoje professora? Aí eu digo: Não, a gente já fez... Qual é o dia de Corresponsabilidade, né? Quais são os dias? São duas aulas de Corresponsabilidade Social. Então, aqueles... Esses dois dias... Eu acho assim, que eles têm... porque... Eu sou um pouco mais tradicional também. Eu acho [...] que, por tempo de dar aula... Então, **a gente abre mais a sala pra círculo, né.** O que não é comum na aula normal básica, né. Então, trabalha-se mais com texto, com vídeos também, né [...] (Grifo próprio).*

Nesta ocasião, o entrevistador comentou “Falando dessas mudanças, você se refere a um lado que você vê como um lado bom...”. A professora comenta em seguida:

*O lado bom que eu vejo é isso. O aluno... ele se abre pra conversar mais com a gente. [...] Eu acho que, quando a gente tá com a Base Comum... É de Química... O aluno já até coloca aquela coisa, que Química é uma coisa difícil. Eu não sei por que que eles ainda colocam assim também, né? Então, as vezes ele pode estar até sabendo, mas ele não coloca muito a sua opinião. Mas quando você vai **trabalhar uma coisa que é do seu dia a dia**, como Saneamento Básico... Também teve um dia que a gente trabalhou Saneamento Básico... Então, a opinião... Até aquele que é mais caladinho na sala... nessa hora ele conversa, ele interage mais. Então, eu acho que o lado bom é esse aí (Grifo próprio).*

O ensino com abordagem CTS se evidencia na fala da professora sobre os assuntos trabalhados nos IF, nos termos "a gente abre mais a sala pra círculo, né", "O aluno ele... se abre pra conversar mais com a gente" e "trabalhar uma coisa que é do seu dia a dia". De acordo com a professora Jansen, durante a oferta da unidade curricular Corresponsabilidade Social, são trabalhados temas relacionados às Ciências da Natureza como Meio Ambiente e Sustentabilidade, assuntos que estão mais voltados ao cotidiano do aluno, por meio de textos e vídeos. Ao dizer "a gente abre mais a sala pra círculo, né" a professora atribui o sentido de algo que difere do ensino convencional de ciências, pautado somente na transmissão de conteúdos. O “abrir a sala pra círculo” propõe uma atividade de diálogo e discussão com quem vivencia problemáticas locais.

No trecho "O aluno ele... Se abre pra conversar mais com a gente" a professora evidencia que é aberto um espaço para a participação do aluno em discussões de temas relacionados à Ciência e à Tecnologia ao tratar de Saneamento Básico. De acordo com Auler (2011) e Santos (2007), uma educação CTS deve estimular a participação do aluno nas discussões, para que ele construa um pensamento crítico e participe de decisões sobre questões que envolvam Ciência e Tecnologia.

Ao dizer que "quando você vai trabalhar uma coisa que é do seu dia a dia", a professora observa que há um maior interesse e participação dos alunos, talvez pelos assuntos abordados terem relação com a realidade deles. Assim, o sentido que se estabelece na frase, se relaciona com trabalhar algo do contexto do aluno, que esteja associado ao seu cotidiano. Mesmo que o discurso da professora não apresente detalhes de como são discutidos esses temas, observa-se que na unidade curricular Corresponsabilidade Social há abertura, há possibilidades para um ensino de ciências em uma perspectiva CTS.

Perguntado à professora Jansen, como o ensino da Ciência e Tecnologia, pode contribuir para a cidadania dos indivíduos, ela disse:

*Ah... Deixa-me ver aqui... (risos). Como seria mesmo o meu entendimento pra eu responder essa questão... Assim... Eu... De maneira geral, eu acho que **a Ciência e a Tecnologia elas ajudam**, elas contribuem demais pra cidadania, né? Pra uma questão do **desenvolvimento** do cidadão, também, né? É essa... E de que maneira, é isso... é? Como é a pergunta? (Grifo próprio)*

Ao dizer que "a Ciência e a Tecnologia, elas ajudam" o sentido de ajudar parece estar relacionado a algo que colabora, favorece ou torna mais fácil. Enquanto o termo "desenvolvimento" parece ter relação com progresso e avanço. No entanto, ao associar-se à palavra cidadão, o termo pode indicar formação. Pela resposta da professora, parecer que ela não compreendeu a relação entre o ensino de Ciência e Tecnologia e a formação para a cidadania. Ela basicamente reproduziu a pergunta feita na entrevista em sua resposta. Ao inserir os termos "ajuda" e "desenvolvimento", procura fazer relação das concepções de Ciência e Tecnologia com uma formação cidadã. Esses termos se associam a um pensamento ingênuo de Ciência e Tecnologia, quando são apontadas apenas como soluções. Linsingen e Cassiani (2010) indicam esses sentidos como dominantes, que é a concepção tradicional de Ciência e Tecnologia, distanciada de um posicionamento crítico e reflexivo diante dos avanços científicos e tecnológicos.

#### *b) O professor com formação em Física*

O professor Dias é licenciado em Física e em Química, tem especialização em Gestão Escolar e atua em sala de aula, desde 1994, há quase trinta anos. Durante esse período obteve experiência nos anos finais do Ensino Fundamental, no Ensino Médio, ministrando aulas de Física, Matemática e Química, mas também trabalha em uma empresa privada no ramo de Eletrotécnica e Eletromecânica.

Perguntado ao professor Dias como tem sido colocar em prática o planejamento para a implementação dos IF relacionados à sua área, ela fala sobre uma atividade que realizou no ensino de ciências com o tema "Energia pra que te quero!?". Ele diz:

*A gente vai pra sala de aula, **tem uma conversa com eles**, explica como é que vai funcionar a dinâmica... E aí, **a gente sai pra fazer algumas visitas**, pra gente conhecer como é essa energia. A princípio, aqui **a gente vai no bairro**... começa nas padarias, a gente começa nas... nas empresas que tem por aqui... Como é que é, a obtenção dessa energia... que tipo de energia é... se ela é energia fóssil... se ela é uma energia de madeira... queima de madeira... E eles fazem uma pesquisa também antes, tá? No primeiro semestre, como a gente estava vivenciando a questão, logo começamos, entendemos, e logo em seguida, a gente*

*implantou... E chegou o período do, das festas juninas... a gente trouxe uma pegada mais voltada pra festa junina... A energia das, dos alimentos na festa junina... E a gente colocou pesos, calorias, dentro dessa alimentação... Fizemos uma culminância na véspera do dia 30 aqui, expondo isso... Os meninos colocavam plaquinhas... Nesse segundo semestre nós pensamos assim. Idealizamos que a gente faria uma paródia, com uma música sobre energia, essa que foi a ideia (Grifo próprio).*

Na narrativa, é possível observar como o ensino de ciências é oportunizado nos IF do NEM maranhense, e a perspectiva CTS no discurso do professor Dias que é apresentada sobre os assuntos de Ciência e Tecnologia que são desenvolvidos nesses IF. Ao dizer "A gente vai pra sala de aula, tem uma conversa com eles..." o professor mostra que é feita uma discussão na sala de aula sobre a atividade a ser realizada, em que o termo "conversa" sugere que não são somente repassados os conteúdos ou comunicada a atividade, mas que há um diálogo com os alunos sobre aquilo que será desenvolvido.

A afirmação do professor "...aqui a gente vai no bairro... A gente começa nas padarias...", evidencia que é oportunizado aos alunos conhecer e identificar, no entorno da escola, a produção e o uso de diferentes fontes energias, a partir de pesquisas realizadas anteriormente pelos alunos. Utilizar esse conhecimento para identificar questões sobre Ciência e Tecnologia no contexto local, pode viabilizar um posicionamento crítico para a busca de soluções e, conseqüentemente, uma intervenção na sociedade. Para ações como essa, Santos (2007, p. 6) argumenta:

A discussão de ASC [aspectos sócio-científicos], articulada aos conteúdos científicos e aos contextos, é fundamental, pois propicia que os alunos compreendam o mundo social em que estão inseridos e desenvolvam a capacidade de tomada de decisão com maior responsabilidade, na qualidade de cidadãos, sobre questões relativas à ciência e à tecnologia.

Ao relatar outra atividade realizada dentro do tema Energia, aplicando esse assunto às situações do cotidiano do aluno, o professor cita que foi trabalhado "A energia das, dos alimentos na festa junina...". Essa fala do professor aponta para a possibilidade de um ensino de ciências mais contextualizado, no qual, o aluno consegue perceber a utilidade do conhecimento científico para tomar decisões relacionadas a sua saúde e melhor qualidade de vida.

No enunciado, não se observou indícios de que os alunos são estimulados a questionar problemáticas relacionadas aos tipos de energia, seus benefícios e malefícios, bem como a interferência da produção e uso dessa energia na vida das pessoas e da comunidade local. Perguntas como: De onde vem a madeira utilizada para a obtenção de

energia (calor) nas padarias? O CO<sub>2</sub> emitido pela queima dessa madeira pode interferir na qualidade do ar no bairro? Por que os alimentos industrializados são mais calóricos e possuem menos nutrientes? Como isso afeta nossa saúde? Poder-se-ia contribuir para a formação de uma visão crítica dos alunos sobre o uso e obtenção de energia térmica, e sobre o consumo de alimentos. Entretanto, ainda é possível perceber que as atividades mencionadas podem abrir caminhos para esse tipo de discussão, e se aproximam de um ensino de ciências com uma abordagem CTS, uma vez que, de acordo com Auler (2011) e Strieder e Kawamura (2017), uma educação científica com enfoque CTS intenciona propor discussões sobre aspectos da Ciência e da Tecnologia, ao contextualizar o conhecimento científico com a realidade do aluno, para que este possa posicionar-se criticamente na tomada decisões para uma transformação social.

Foi perguntado ao professor Dias quais os principais desafios encontrados na execução dos IF relacionados às Ciências da Natureza. O professor disse:

*É que, quem elaborou esse currículo, voltado para as Ciências Exatas, Ciências da Natureza, Ciências da Saúde, que foi o que trouxeram para o estado do Maranhão... não foi o que trouxeram do MEC. Então, essa turma do currículo da URE [Unidade Regional de Educação] pensou em uma coisa, que não se vivencia na sala de aula. Existe um conteúdo que já vem historicamente sendo repassado pela academia, no processo de formação do aluno, tá? Esses programas não foram respeitados. Então, tem assunto lá por exemplo, que é de, de... vou te dá um assunto aqui... que traz um... vírus, ou é... os benefícios da farmacologia, tá? Que é a pesquisa de novos materiais, drogas boas ou ruins... Para alguém que é da área, vai ser de boa. Mas imagina uma professora ou um professor de Educação Física que vai trabalhar esse assunto dentro do itinerário... Ele não vai ter essa pegada. [...] Por exemplo, pela manhã, nós temos um professor aqui de Química que é farmacêutico. Então, a pegada em relação a vírus, em relação a farmácia, em relação a medicamentos é com ele... (Grifo próprio).*

Em uma interlocução do entrevistador, foi posto para o professor: “Esse itinerário da Saúde, é ele no caso?” O professor responde: “É, é ele. Inclusive não deram pra ele, não deram pra ele, tu acredita?”. Essa fala do professor Dias também responde à questão: Que ensino de ciências é oportunizado nos IF do NEM maranhense? O professor pontua as particularidades na formulação dos IF no Maranhão, ao afirmar que os IF de "Ciências Exatas, Ciências da Natureza e Ciências da Saúde" não são os que foram estabelecidos pelo MEC. Como já explicitado anteriormente, o ensino de ciências da parte flexível, do currículo maranhense, ocorre nos IF de Ciências da Saúde e Ciências Exatas, Tecnológicas e da Terra, e não existe um itinerário específico para a área de Ciências da Natureza.

O professor indica quem atuou na elaboração do currículo, quando afirma que "essa turma do... do currículo da Unidade Regional de Educação (URE) pensou em uma coisa,

que não se vivencia em sala de aula". Ao dizer isto, e complementar que "Existe um conteúdo que já vem historicamente sendo repassado pela academia, no processo de formação do aluno", a afirmativa do professor Dias parece construir o sentido de que o novo currículo maranhense não se aplica às reais necessidades de aprendizagem científica dos estudantes e/ou os professores não foram preparados para lidar com as mudanças do NEM.

Embora o currículo do NEM maranhense tenha sido construído com base em aspectos regionais (Maranhão, 2022a), o professor alega que não ocorre adequadamente o ensino dos conhecimentos em ciências historicamente construídos, quando diz que "esses programas não são respeitados". Esse discurso vai ao encontro do entendimento de Santos (2007), que considera importante o aluno ter acesso aos conteúdos científicos de maneira aprofundada, uma vez que o ensino de ciências transformador não consiste em simplificar o currículo, reduzindo os conteúdos, mas sim, em ressignificá-los socialmente.

A partir do enunciado, observa-se que o ensino de ciências nos IF do NEM maranhense, não contempla uma aprendizagem satisfatória dos conhecimentos científicos produzidos e organizados historicamente. Esse resultado, observado pelo Professor Dias, sobre a implementação dos IF relacionados às Ciências da Natureza no Maranhão, vai ao encontro do previsto por Rabelo e Cavalari (2022) e Siqueira e Moradillo (2022), ao tratarem sobre um possível esvaziamento dos conteúdos, pela transmissão do conhecimento científico de maneira fragmentada e superficial durante a implementação do currículo do NEM.

Ainda sobre os desafios encontrados na execução dos IF relacionados às Ciências da Natureza, o professor Dias afirma:

*A gente teve que peneirar esse currículo. Esse currículo vem com muita... Com muito assunto, que foi idealizado, creio que, por alguém que não tem vivência de sala de aula. Pra entender [...] vem muito assunto que não tem nada a ver... Diminuíram bastante a carga horária do professor... [na parte comum do currículo] e criaram essas disciplinas [parte flexível do currículo] com a carga horária exagerada...*

A partir desse enunciado, foi perguntado ao professor: Na sua opinião, por que fizeram isso? Com que intuito? O professor Dias respondeu:

*O intuito foi o seguinte, pra mim é óbvio: Quem patrocina uma mudança na educação tem um intuito, que é dificultar o acesso à Universidade, o acesso pensante, o aluno não é mais um pensante, o aluno agora é um... **executor de manuais de utilização**. Ele vai ser um técnico, o objetivo é esse. O material do CIEE [Centro de Integração Empresa-Escola], vem como se fosse uma porção*

*de situações, de produtos a serem comercializados dentro da escola... São temas, são situações que faz com que você não faça... não faz o aluno refletir, mas faz o aluno executar. É ruim por um lado, porque ele não pensa, ele apenas pratica. Não é essa a pegada que nós propomos para a mudança do comportamento segundo... Paulo Freire, tá. Que é provocar essa mudança de comportamento... E aí sim, o aluno adquire educação (Grifo próprio).*

Este enunciado se relaciona com a questão no dispositivo de análise: “Quais discursos dos professores evidenciam que o ensino de ciências no NEM oferece uma formação tecnicista, utilitarista e mercadológica, voltada aos interesses do pensamento neoliberal?” Para uma compreensão dos sentidos que se estabelecem nesse discurso, analisa-se o enunciado: "o aluno agora é um... executor de manuais de utilização". O professor inicia com o argumento: "Quem patrocina uma mudança na educação tem um intuito", e claramente diz que o intuito é "dificultar o acesso à Universidade, o acesso pensante". Antes de dizer que o aluno é agora um "executor de manuais de utilização" o professor diz que o aluno não será mais preparado para ser um pensante, ou seja, as mudanças no NEM se distanciam de uma formação intelectual, crítica e reflexiva.

É possível que o professor Dias, pelo fato de também ter uma formação técnica e trabalhar em uma empresa privada, em área afim da que trabalha na escola (com eletrotécnica e eletromecânica), tenha obtido subsídios e condições para diferenciar uma formação para a reflexão de uma formação puramente tecnicista com objetivo de executar tarefas técnicas. Isso fica evidente ao dizer: "Ele [o aluno] vai ser um técnico, o objetivo é esse". Esse aspecto tecnicista, utilitarista e mercadológico da educação proposta pela Reforma do NEM, é evidenciado por Silva e Scheibe (2017), Siqueira e Moradillo (2022) e Turmena e Bitencourt (2022), ao argumentarem que a oferta dos IF no NEM parece estar ligada aos interesses do pensamento neoliberal que buscam tornar a escola um espaço de treinamento profissional para suprir especificamente às demandas mercadológicas.

O sentido de "executor de manuais de utilização" está atrelado a um aluno que não pensa, mas apenas executa. O professor ainda declara que, tal pensamento se distancia da "mudança de comportamento segundo... Paulo Freire" que defende os ideais de uma educação reflexiva, humanizadora e libertadora. O professor Dias manifesta um entendimento de que o ensino de ciências nos IF se distancia de uma educação para o desenvolvimento do pensamento crítico, um dos princípios da educação CTS, a qual estabelece relações com as ideias de Freire, como entendido por Almeida e Strieder (2021) e Auler (2013).

Ainda respondendo à pergunta sobre o porquê fizeram tais mudanças e qual o intuito dessas mudanças, o professor Dias declarou:

*Se você observar essa mudança da BNCC, dessa lei, ela tem: o Boticário que tá por trás, ela tem a Fundação Bradesco, o Itaú, o Instituto Ayrton Senna... São empresas, situações que querem... tipo assim, vender alguma coisa... tirar alguma coisa da educação pública, imitando uma educação privada... trazendo esse modelo **para que a gente venda esse produto dentro da escola**, de modo que a gente não consiga executar esse trabalho, e que, se por não conseguir executar, o Estado se sente agora na obrigação de contratar um profissional, pra executar essa tarefa de fora. Que profissional seria esse? Poderia até ser alguém que não tem formação, mas alguém que tem prática. Mas alguém que é avançado com uma determinada... meio dessas... que vai trazer uma, uma diminuição dos investimentos que hoje é destinado pra educação pública, ele viria voltado agora para educação privada. Porque teria como... na verdade, é vontade da iniciativa privada, pegar uma fatia desse bolo, desse recurso que tem da educação pública (Grifo próprio).*

Entende-se que o enunciado estabelece relação com a questão: “Que interesses políticos e econômicos se evidenciam na precarização do ensino de ciências nos IF do NEM maranhense?” Em seu discurso, o professor Dias cita algumas empresas que, segundo ele, estão por trás das mudanças propostas pela BNCC e pela Lei 13.415/2017. Entre elas, o Boticário, Fundação Bradesco, Itaú e Instituto Ayrton Senna. A referência às instituições financeiras e empresas representantes do setor privado está em consonância com as organizações citadas por Branco e Zanatta (2018), Michetti (2020) e Rezera e Lopes (2022), as quais atuaram direta ou indireta na elaboração da BNCC e se articulam no chamado Movimento pela Base. O professor denuncia ainda que essas empresas querem "vender alguma coisa", "tirar alguma coisa da educação pública", e diz, no olhar dele: "para que a gente venda esse produto dentro da escola". Na perspectiva de compreender os sentidos estabelecidos pelo professor Dias com "vender esse produto" e "tirar alguma coisa da educação pública", buscou-se compreender a que formação discursiva e ideológica os sentidos construídos nesse discurso se filiam.

De acordo com Silva e Scheibe (2017), a atual Reforma do Ensino Médio é influenciada por interesses de natureza mercadológica. Interessa ao setor privado promover a visão mercantil da escola pública para a flexibilização da destinação dos recursos públicos, com finalidade de essas empresas e instituições participarem nos investimentos públicos em educação, e fortalecerem o pensamento neoliberal através da escola. Esse argumento, se alinha com o que o professor Dias afirma sobre interesses do setor privado em apoiar o NEM: "Na verdade, é vontade da iniciativa privada, pegar uma fatia desse bolo, desse recurso que tem da educação pública".

O sentido atribuído a "vender esse produto" e "tirar alguma coisa da educação", mostra-se relacionado às disputas de poder dentro do atual contexto político e econômico. Esses interesses envolvidos no processo da Reforma do NEM promovem implicações no ensino de ciências como a secundarização dos conteúdos e do papel do professor. Somam-se a esses interesses, a oferta de uma educação científica sob viés mercadológico, que resulta no esvaziamento dos conteúdos científicos e na precarização do ensino de ciências (Branco; Zanatta, 2021).

Os sentidos constituídos aos discursos do Professor Dias e sua formação discursiva e ideológica mostram estar filiados à uma compreensão crítica dos interesses políticos e econômicos envolvidos na Reforma do NEM e a um posicionamento contra hegemônico.

Perguntado ao professor Dias se, em sua opinião, o NEM vai oferecer uma melhor formação para o estudante, ele responde:

*Ele [Novo Ensino Médio] não vai. Por que? Porque, primeiro, houve a diminuição da carga horária. Nós **perdemos parte dos nossos assuntos que eram fundamentais** pra gente trabalhar com eles[alunos]. Foi tirado esse espaço... a gente não tem. A gente dá as aulas quase correndo. Então, aquele assunto que eu tinha pra terminar... lá de Mecânica do primeiro ano, a parte todinha... chegar até em Energia Interna pra terminar, pra entregar o aluno pronto lá pra Termologia no segundo ano, ou pra começar o aluno lá em cima em Atomística, Química Geral. E entregar o aluno lá já... na, na Concentração para o Ensino Médio, para o 2º ano do Ensino Médio... Esse tempo nós não temos. Porque nós vamos ficar amarrados, atrelados. Então, o primeiro problema é esse, o conteúdo não anda. A escola aqui é Ensino Médio, e o aluno precisava desse conteúdo para o Enem. Ele não vai ter mais. Essa transição vai ser danosa (Grifo próprio).*

Esse enunciado revela algumas implicações resultantes da Reforma do NEM no ensino de ciências, e a diminuição da carga horária em Física, Química e Biologia, na parte comum do currículo, parece ser um dos problemas mais evidentes para o ensino de ciências no NEM maranhense. Quando diz que foi perdida "parte dos nossos assuntos que eram fundamentais", o professor deixa transparecer o sentido de que o aluno não terá acesso aos conhecimentos básicos nas disciplinas da área de Ciências da Natureza ou terá acesso a esses saberes de forma limitada. Quando diz que "dar as aulas quase correndo", mostra a limitação da carga horária para um ensino de ciências satisfatório. O sentido do termo "perdemos" pode também estar relacionado a ficar sem os conhecimentos ou a não ter acesso a eles de maneira adequada. Essa noção se manifesta quando o professor cita alguns assuntos de Física e de Química fundamentais em cada fase de formação, durante a aprendizagem do aluno no Ensino Médio. O professor expõe ainda, a necessidade de os alunos terem acesso a esses conhecimentos para realizarem o Enem: "Ele (aluno), não vai

ter mais. Essa transição vai ser danosa". Uma vez que, atualmente, o Enem consiste na porta de entrada para o estudante ingressar no Ensino Superior, o NEM ofertado nas escolas públicas parece dificultar esse acesso (Cunha, 2017).

Foi perguntado ao professor Dias, se na sua opinião, haverá mudanças na aprendizagem dos alunos daqui há alguns anos. Então, ele responde:

*Haverá uma mudança sim..., mas, essas mudanças não serão boas, elas serão danosas. As mudanças que eles [alunos] poderiam aproveitar e que seriam boas, poderiam ser... Que eles [alunos] entendessem que **a escola não é mais o principal promotor da educação** deles. E que eles teriam que correr por fora, atrás dessa formação deles (Grifo próprio).*

Para a compreensão dos sentidos construídos no enunciado, destaca-se o recorte "a escola não é mais o principal promotor da educação". O professor Dias, inicialmente, cita algo de bom que poderia ser aproveitado com as mudanças do NEM. Segundo ele, a vantagem está em que eles (alunos) deveriam entender que "a escola não é mais o principal promotor da educação deles" e que teriam que "correr por fora, atrás dessa formação deles". Contudo, o fato de a escola não ser mais o principal promotor da educação não constitui um benefício, nem algo que seja vantajoso. Essa declaração mostra uma deficiência no papel da escola e isso se reflete também no ensino de ciências ofertado no NEM. Ao dizer que os alunos têm "que correr por fora, atrás da formação deles", o professor aponta para uma formação científica insuficiente, precária e superficial, problema apontado por Branco e Zanatta (2021).

Ao ser perguntado: "Como o ensino da Ciência e da Tecnologia pode contribuir para a cidadania dos alunos?", o professor Dias responde:

*Ah... A ciência, ela... **Ela traria desenvolvimento**, ela traria novas descobertas, novos materiais, ela traria novas funcionalidades dentro da escola. Em vez do aluno tá escrevendo a gente estaria jogando, uma dinâmica... a gente estaria... praticando uma reação química na tela de um computador, a gente poderia estar simulando uma reação química ao invés de entrar com perigo dentro do laboratório. A gente teria mais segurança... (Grifo próprio).*

A resposta do professor Dias revela suas concepções de Ciência e Tecnologia a partir do que percebe no contexto de implementação dos IF no NEM maranhense. Em sua fala, o professor cita alguns benefícios da Ciência e da Tecnologia como "novos materiais", "novas descobertas" e "novas funcionalidades dentro da escola". Percebe-se que, para o professor, Ciência e Tecnologia estão mais voltadas para o uso de inovações tecnológicas no ensino de ciências, quando ele diz: "A gente estaria... praticando uma reação química na

tela de um computador, a gente poderia estar simulando uma reação química, ao invés de entrar com perigo dentro do laboratório". Esse pensamento de Ciência e de Tecnologia ligado meramente a metodologias de ensino, com o uso de tecnologias digitais, demonstra que o professor não consegue fazer uma relação com o ensino de ciências para o exercício da cidadania. O sentido construído em torno de "Ela traria desenvolvimento" tem relação com uma concepção de Ciência e Tecnologia associadas ao desenvolvimento, inovação e avanços que auxiliem no processo educativo. Ainda que a utilização de inovações tecnológicas seja importante dentro do ensino de ciências, uma educação científica emancipatória intenciona formar cidadãos capazes de perceberem a existência de implicações boas e ruins da Ciência e da Tecnologia na sociedade e, conseqüentemente, a construção de novos sentidos para a Ciência e a Tecnologia, contrapondo os discursos dominantes (Cassiani; Von Linsingen, 2009).

Ainda respondendo sobre como o ensino da Ciência e da Tecnologia pode contribuir para a cidadania dos alunos, o professor Dias afirma:

*Eles podem ser mais... Eles podem entender que é através da ciência e da tecnologia, que eles vão encontrar **soluções para os seus problemas**, ou doenças, ou suas... ou suas dificuldades, sua locomoção. É através da tecnologia, é através de novas maneiras de você viajar, novas maneiras de você pesquisar, novas maneiras de você encontrar é... medicamentos, encontrar até roupa... (Grifo próprio).*

Esse discurso se articula em torno da ideia "soluções para os seus problemas". Quando o professor fala que é através da Ciência que os alunos irão encontrar "soluções para os seus problemas" ele silencia a Ciência e a Tecnologia de serem causadoras de problemas, atribuindo um sentido reducionista de Ciência e Tecnologia como potencialmente salvadoras, e que irão sanar e resolver todos os problemas da sociedade. Esse pensamento acrítico constitui o discurso prevalente, contrário às concepções CTS, que ainda é disseminado na escola (Von Linsingen; Cassiani, 2010).

### *c) A professora com formação em Biologia*

Os sentidos dos enunciados apresentados pela professora Lisboa foram construídos a partir da entrevista que concedeu para este estudo, considerando as seguintes condições de produção: Ela fala como professora de Biologia, Licenciada em Ciências Biológicas que atua há vinte sete anos na Escola Chapada das Mesas, todos esses anos no Ensino Médio. Atualmente, a professora é Gestora nessa escola, mas também atua na implementação da

parte diversificada do NEM, em uma Eletiva de base e no Itinerário Formativo de Ciências da Saúde. Ao perguntar à professora Lisboa como aconteceu o planejamento e como tem sido implementado os IF relacionados à sua área, ela iniciou o relato dizendo:

*Olha, aqui a gente não trabalha com a mesma área da BNCC. Os Itinerários Formativos aqui, eles foram agrupados, **foi feito um, um combinado**, que deu e gerou alguns Itinerários Formativos que não é o das áreas de conhecimento da BNCC, certo? Aqui a gente tem [...] o Itinerário de Saúde, o Itinerário de Exatas e o Itinerário de Humanas. E tem o quarto itinerário [no DCTMA-EM], que a gente não tem aqui na escola, que é o Itinerário de Economia, Itinerário Econômico... O que acontece... Esse Itinerário de Saúde, pegaram várias disciplinas, inclusive Educação Física, que na universidade faz parte da Saúde, e colocaram dentro desse itinerário. O planejamento... Ele é feito porque já vem todo um, um direcionamento no que a gente vai fazer dentro desses Itinerários Formativos (Grifo próprio).*

Um dos primeiros questionamentos quanto ao ensino de ciências nos IF do NEM maranhense surgiu ao observarmos que o DCTMA-EM não apresenta o IF da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias como estabelecem a Lei nº 13.415/2017 e a BNCC. Como discutido, anteriormente, o ensino de ciências na parte flexível do currículo no Maranhão parece ter sido planejado para ser contemplado no Itinerário de Ciências Exatas, Tecnológicas e da Terra e no Itinerário de Ciências da Saúde. Pois, são nesses IF que as disciplinas Física, Química e Biologia estão entre as que serão dado enfoque, de acordo com o DCTMA-EM (Maranhão, 2022a).

A professora Lisboa esclarece essa peculiaridade na formulação dos IF para o NEM maranhense ao dizer "aqui a gente não trabalha com a mesma área da BNCC" e tenta explicar como funciona, ao afirmar "eles foram agrupados, foi feito um, um combinado". A associação, ou junção de duas ou mais áreas de conhecimento na formulação dos IF no NEM maranhense não coaduna com uma abordagem interdisciplinar, transdisciplinar e globalizadora de currículo, conforme propõe o DCTMA-EM. Por outro lado, esse agrupamento ou combinado de áreas, dá a impressão de que se trata de um emaranhado de conteúdos articulados para que se estabelecessem IF relacionados às demandas produtivas do Estado.

Ao mencionar, logo após os itinerários de Saúde, Exatas, Humanas e Economia, que, segundo o DCTMA-EM, são IF que devem ser escolhidos de acordo com as aptidões profissionais dos alunos, a professora Lisboa mostra que a construção de sentido para "foram agrupados" e "foi feito um combinado" se aproximar de uma associação de áreas de conhecimento para a formulação de IF voltados às demandas profissionais.

O ensino de ciências nos IF do NEM maranhense ocorre mais precisamente nos itinerários de Ciências da Saúde e Ciências Exatas, Tecnológicas e da Terra, itinerários que, conforme o DCTMA-EM, estão ligados à atuação profissional nas áreas da saúde e das engenharias, respectivamente. Observa-se, que esse ensino está voltado à uma formação para o desenvolvimento de carreiras profissionais alinhado à uma perspectiva tecnicista e utilitarista, vinculada ao mundo do trabalho.

O sentido atribuído a “agrupados e “foi feito um combinado” as áreas de conhecimento, parecem ter sido associadas, mais no sentido de estabelecer IF para os campos produtivos locais, do que para o ensino de ciências interdisciplinar. O sentido da fala da professora Lisboa, sobre os IF específicos do currículo maranhense, vai ao encontro do entendimento de Duarte, Silva e Moura (2022) e Neves (2020) sobre o DCTMA-EM apresentar a ideia de desenvolvimento de competências e habilidades no sentido produtivo.

Em determinado momento da entrevista, a professora Lisboa falou que nos IF os alunos iriam aprofundar a área de conhecimento que escolheram. Ao pedir que ela falasse um pouco mais sobre esse aprofundamento, a professora diz:

*Da forma que está... Por exemplo, eu não tenho condição de aprofundar a área de, de Saúde. Um exemplo: Eu tenho várias disciplinas dentro da área de Saúde, que são as disciplinas básicas da área de Saúde. Eu tenho Química, eu tenho Física, eu tenho Biologia... Se bem que Física tá mais pra exatas. Mas eu tenho Química, eu tenho Biologia, eu tenho Educação Física. Vamos falar só dessas três. Mas eu não tenho três professores disponíveis, pra aprofundar esse conhecimento. Eu tenho dois professores. São no máximo dois. Que é o aprofundamento um, e o aprofundamento dois. Então, eu não tenho como aprofundar tudo aquilo que **o aluno perdeu** aqui na, na parte mesmo curricular (Grifo próprio).*

Perguntado se a professora Lisboa se refere a perdas da parte comum da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), ela confirma e afirma: “Na Base, na Base [parte comum do currículo – BNCC]. Porque aí **eu perdi a aula** em Química, **eu perdi a aula** em Biologia, **eu perdi a aula** em Educação Física... E nesse momento, já que faz parte do itinerário, eu poderia aprofundar” (Grifo próprio). Na busca de compreender o sentido construído pela professora para "o aluno perdeu" ou "eu perdi a aula em", percebe-se como o ensino de ciências tem sido ofertado nos IF das escolas da rede estadual no Maranhão. A professora Lisboa inicia o enunciado afirmando que ela sozinha não consegue aprofundar o Itinerário de Ciências da Saúde, pois este itinerário abrange outras disciplinas diferentes de sua formação. Ela afirma ainda que, faltam professores de cada disciplina disponíveis para atuar nesse IF.

Uma vez que, com a Reforma do NEM pela Lei 13.415/2017, a divisão da carga horária estabeleceu 40% do currículo para a parte flexível (IF), restou somente 60% para a formação geral, implicando em uma redução na carga horária da parte comum (BNCC). Conseqüentemente, as disciplinas de Física, Química e Biologia agora são desenvolvidas cada uma em apenas uma aula/horário por semana no NEM maranhense. Quando a professora diz que não tem como aprofundar tudo o que o aluno perdeu na parte curricular (parte comum), ela está se remetendo a redução na carga horária do ensino de ciências, que conseqüentemente precariza a educação científica, causando uma expropriação dos conhecimentos das disciplinas Química, Física e Biologia, em concordância com Branco e Zanatta (2021) e Rezera e Lopes (2022).

O sentido de "o aluno perdeu" ou "eu perdi a aula em" parece ser produzido como um prejuízo, dano que os alunos sofreram com a diminuição da carga horária, como se o aluno tivesse sido privado dos conhecimentos a serem desenvolvidos nas aulas de Química, Física e Biologia, como se não pudessem obter esses conhecimentos, e como se tivessem perdido a oportunidade de tê-los apreendidos. Esse sentido atribuído pela professora Lisboa vai ao encontro da análise de Rezera e Lopes (2022) sobre a presente Reforma do Ensino Médio, que impõe um currículo esvaziado de conteúdos, para favorecer uma expropriação cultural dos conhecimentos construídos historicamente, e privar os alunos de uma educação integral e emancipatória.

Foi perguntado à professora Lisboa se ela percebe ou se conhece a existência de alguma discussão sobre Ciência e Tecnologia para a formação cidadã no NEM. Ela diz:

*Até existe lá, mas na hora que chega aqui, fica difícil, fica complicado, diante desse contexto que foi colocado. Entendeu? Essa coisa do fazer, do fazer agora... certo! É... o ensino médio, ele tá sendo direcionado... Aí, eu vou te dizer, pra formar cidadãos, mas **aquele cidadão que vai fazer**, não é aquele cidadão que vai pensar. **É o que vai fazer**. "Eu quero aqui uma pessoa que só faça", e faça por fazer... A, a sensação é essa, entendeu? Não é aquele cidadão crítico, aquele que vai pensar. Primeiro, eu diminuí a carga de disciplinas essenciais... É no ver da gente, entendeu? Então se eu diminuo, eu não tô dando a capacidade desse menino de... eu vou dizer de pensar, de... com uma visão... visão mais crítica. A coisa... agora é **fazer**... agora a coisa é muito mais tecnológica. Mais no sentido do técnico, do **fazer**... do que, "Porquê que eu vou fazer?" "Porque que eu tenho que fazer?" (Grifos próprios).*

Esse discurso atravessa questões do dispositivo teórico sobre os interesses em disputa que, fortalecidos pelo pensamento neoliberal presentes na Reforma do NEM (Branco; Zanatta, 2021; Ferreti, 2018), fazem sentido naquilo que é dito pela professora

Lisboa, pela formação ideológica a qual o seu discurso se filia. O enunciado da professora, se articula em torno da palavra "fazer". Ao dizer que o NEM está direcionado para formar um cidadão que vai "fazer" e não que vai "pensar", se estabelecem sentidos opostos entre os dois termos. O sentido de "fazer" não está relacionado a executar, operar ou pôr uma ação em prática, mas em não pensar, em não refletir, em não desenvolver o pensamento crítico. Esse sentido fica mais claro quando a professora diz: "Eu quero aqui uma pessoa que só faça", e faça por fazer... a, a sensação é essa entendeu? Não é aquele cidadão crítico, aquele que vai pensar." O "fazer" parece estar relacionado a uma formação tecnicista, "no sentido do técnico..." como diz a professora Lisboa.

O enunciado denuncia que o aluno do NEM, através de uma educação mercadológica e utilitarista, parece ser manobrando pelo sistema, para atuar no mercado de trabalho sem refletir sobre sua ação e sem questionar o poder hegemônico (Silva; Scheibe, 2017). Ao afirmar "Até existe lá [discussões sobre Ciência e Tecnologia], mas na hora que chega aqui fica difícil", pois o ensino está mais voltado para formar o cidadão que somente vai "fazer". A professora reconhece que a formação ofertada na escola não desenvolve o pensamento crítico do aluno para posicionar-se diante de questões sociais que envolvam Ciência e Tecnologia.

O discurso da professora Lisboa evidencia que o ensino de ciências nos IF do NEM no Maranhão está distante de uma educação CTS com perspectiva crítica, que incentiva o aluno a questionar e a discutir criticamente as relações da Ciência e da Tecnologia com questões políticas, culturais e econômicas. Assim, o ensino de ciências nos IF maranhenses, parece caminhar na direção oposta de uma educação para a cidadania. No sentido atribuído à palavra "fazer" pela professora, seu discurso se associa à uma formação ideológica contra hegemônica.

Foi perguntado à professora Lisboa como é que o ensino da Ciência e da Tecnologia pode contribuir para a cidadania, para que os alunos atuem na sociedade como cidadãos. Em resposta, a professora disse:

*Se eles [alunos] compreendessem esse **valor da Ciência**, o **valor do fazer**... Tudo pra gente é... agora **tudo** pra gente é Ciência. E essa questão do fazer, que a gente faz assim... **tudo** que a gente envolve é Tecnologia. É um apertar, é um pensar... aquela coisa toda... e a Ciência e a Tecnologia, ela tá direcionada, ela tá diretamente relacionada com o meu fazer cidadão. Com a minha questão da humanidade, de perceber esse ambiente, de, de tentar mudar, de tentar... O quê que eu posso dizer? É... contribuir pra que... Pra que, tenha **um bem social maior**. A Ciência estabelece isso, a Tecnologia estabelece isso. Mas como é que eu estou fazendo? Como é que eu estou vendo? Entendeu? O cidadão, ele*

*precisa se apoderar disso, dessa... dessas duas coisas aí, dessas duas coisas aí... tanto da Ciência como da Tecnologia (Grifos próprios).*

O sentido de Ciência e Tecnologia construído nas palavras da professora Lisboa se articula com o sentido dos termos "valor da ciência", "valor do fazer", "tudo", e "um bem social maior". Ao dizer que "Se os alunos compreendessem esse valor da ciência..." a professora parece construir um sentido de utilidade, importância ou relevância. A Ciência parece ser apresentada como algo sempre conveniente. Quando afirma "Agora tudo pra gente é ciência [...] Tudo que a gente envolve é tecnologia", a professora atribui um sentido de totalidade e essencialidade à Ciência e Tecnologia. Embora Ciência e Tecnologia estejam envolvidas diretamente no modo de vida contemporâneo o sentido de "tudo" parece estar associado com uma ideia de completude. Ao falar que Ciência e Tecnologia podem contribuir para que se "tenha um bem social maior", o sentido parece ter relação com o agir em benefício de algo, qualidade ou perfeição, a algo associado somente a vantagens.

A Professora Lisboa reconhece que a Ciência e a Tecnologia estão diretamente relacionadas com o fazer cidadão. Mas, os sentidos elaborados em torno de "valor da ciência", "tudo" e "um bem social maior" parecem se fundamentar em uma concepção ingênua de Ciência e Tecnologia. Esse enunciado traz um discurso de Ciência neutra, essencialmente benéfica e de Tecnologia sempre ligada ao desenvolvimento econômico e social, que ainda é muito forte na sociedade (Von Linsingen; Cassiani, 2010). Não se percebeu durante a fala da professora qualquer posicionamento crítico ou questionador sobre Ciência e Tecnologia, um indício do possível posicionamento acrítico do ensino de ciências nos IF.

### 5.2.2 Discursos dos professores atuantes na escola em regime de tempo integral

Na escola Chapada das Mesas foram entrevistados a professora Firmina (de Química), o professor Tribuzzi (de Física), e a professora Aragão (de Biologia).

#### *a) A professora com formação em Química*

Entre as condições que implicam na produção dos sentidos construídos na entrevista da Professora Firmina estão o seu lugar de fala, como professora de Química em uma escola de tempo integral, considerada referência na implementação do NEM em São

Luís - Maranhão, uma especialista em Meio Ambiente e Recursos Aquáticos e mestra em Saúde e Ambiente. Atuante como professora há 12 anos, iniciou sua carreira docente no Ensino Superior, atuou nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Leciona na Escola Lençóis Maranhenses a cerca de um ano e meio, contados até a data em que concedeu a entrevista para este estudo.

Perguntamos à professora Firmina como têm sido a implementação da parte flexível do currículo, em especial nos IF. Em sua resposta a professora pontuou algo positivo sobre os itinerários, ao afirmar:

*Eu vejo que tem seu lado bom, né! Porque ajuda a **ampliar a mente dos alunos**, porque eles não enxergam... a intenção é fazer com que eles não enxerguem somente a Matemática, Química. Mas é, por exemplo... as ciências, ver o todo, né? Mas só que... eu vejo que eles ainda precisam da base né, que são as disciplinas. Aí reduziram drasticamente o conteúdo... O conteúdo não, reduziram o tempo em sala de aula, porque o conteúdo ainda está lá. Mas só que, você querendo ou não, acaba trabalhando de forma superficial... aí, eles alegam que você vai... vai poder continuar trabalhando nessa parte do novo itinerário, só que querendo ou não, não é a mesma coisa... Querendo ou não, não é a mesma coisa, porque lá você tem que... Se eu tô no Itinerário de Exatas, então, eu tenho que focar em aspectos dentro da área de Exatas... E eu só vou trabalhar... porque assim... eu sou professora de Química. Vamos imaginar que eu seja professora de Química do segundo ano. Mas no itinerário eu só vou dar aula na turma de Exatas... Vamos imaginar... então, eu só vou conseguir aprofundar o conteúdo só nessa turma, e as demais turmas, não vou conseguir trabalhar tanto como eu vou trabalhar se eu tivesse só nas... no itinerário de Exatas (Grifo próprio).*

A Professora Firmina ao dizer que os IF ajudam a "ampliar a mente dos alunos", estabelece um sentido que não parece se associar ao aumento de conhecimentos em determinado assunto ou a uma discussão aprofundada, mas sim, ao desenvolvimento do pensamento em uma abordagem interdisciplinar. A evidência para essa interpretação do discurso da professora aparece no recorte: "A intenção é fazer com que eles não enxerguem somente a Matemática, Química. Mas, é por exemplo... as ciências, ver o todo, né?". Para a professora, o aluno "amplia a mente" ao desenvolver uma visão interdisciplinar das ciências. No DCTMA-EM, os IF no contexto do NEM foram organizados de maneira globalizadora, interdisciplinar e transdisciplinar<sup>11</sup> (Maranhão, 2022), em que não somente as disciplinas de uma mesma área de conhecimento conversam entre si, mas busca-se uma conexão entre duas ou mais

<sup>11</sup> De acordo com Fazenda (2010), os termos interdisciplinaridade e transdisciplinaridade apesar de polissêmicos estabelecem definições e sentidos bem distintos quanto a formação docente. Em que a transdisciplinaridade constitui um termo mais abrangente, pois baseia-se na busca de sentido através das relações entre diversos saberes, em que, partindo de um problema social comum, várias áreas do conhecimento relacionam-se pra respondê-lo, e portanto, vai além de uma abordagem interdisciplinar.

disciplinas de diferentes áreas do conhecimento. Contudo, o enunciado da professora revela que essa interdisciplinaridade não é em sua totalidade vantajosa quando afirma: "Mas, só que... eu vejo que eles precisam da base né, que são as disciplinas".

A redução da carga horária em Física, Química e Biologia na parte comum do currículo levou a professora perceber que o ensino de ciências vai ocorrer de "forma superficial" mesmo que essa carga horária seja compensada nos IF, com enfoque interdisciplinar, pois para ela "não é a mesma coisa". Ao dizer isso, a professora parece silenciar o fato de que os IF não atendem as expectativas para uma educação em ciências de qualidade. De acordo com Siqueira e Moradillo (2020), o esvaziamento dos conteúdos de Física, Química e Biologia, e a implantação de uma falsa interdisciplinaridade na qual se aglutinam os conhecimentos científicos de maneira superficial, promovem indiretamente a precarização do ensino de ciências no NEM.

Foi perguntado à professora Firmina se ela acreditava que o NEM, principalmente a parte diversificada, irá oferecer melhor formação aos alunos, e ela respondeu achar que vai melhorar. Perguntado o porquê desse pensamento, ela disse: "Não, porque assim... Quando você trabalha um conteúdo de Química, na disciplina... Por mais que você **contextualize**, mas..., é aula de Química... Então, nos itinerários... você já tem como trabalhar aquele assunto de uma forma mais ampla... (Grifo próprio)."

Fez-se uma interlocução e foi perguntado à professora Firmina o que ela quis dizer com "trabalhar o assunto de uma forma mais ampla", e ela responde:

*Então, por exemplo... ano passado eu trabalhei com uma disciplina... um itinerário na área da Saúde. Então, eu foquei a questão dos lipídios, que é um assunto do terceiro ano. Mas aí, além dos lipídios... eu fui pegando os lipídios... que o excesso de lipídio... causa gordura localizada... Aí, eu fui puxando... aí, tu consegue **contextualizar**. [...] tu vais **contextualizando**, bem mais do que só na aula, por mais que você dê exemplo [...] E no Itinerário Formativo não, você já consegue focar naquele assunto e... vendo as formas de como você pode desmembrar... eu acredito que isso, se o aluno souber aproveitar, isso amplia muito a visão deles, né? (Grifos próprios).*

O enunciado se alinha com a questão: De que maneira o ensino de ciências tem sido oportunizado nos Itinerários Formativos? Observa-se que a fala da professora Firmina se articula em torno do sentido de "contextualize", "contextualizar", "contextualizado". A professora inicia sua fala dizendo que por mais que se "contextualize" o conteúdo na aula de Química (parte comum), são nos IF (parte diversificada) que há a possibilidade de se trabalhar os assuntos de forma mais ampla, e dá como exemplo o conteúdo "lipídios" que trabalhou no Itinerário de Ciências da Saúde. De acordo com a Professora, nos IF "tu vais

contextualizando bem mais do que só na aula". Na aula (fazendo referência as disciplinas da parte comum), por mais que sejam dados exemplos, são somente exemplos, não se foca em determinado assunto como no itinerário.

A professora, ao afirmar "aí tu vais contextualizando bem mais do que só na aula", atribui um sentido abrangente a "contextualizar", que vai além de exemplificar, de citar exemplos do cotidiano. Quando diz que nos IF "você já consegue focar naquele assunto", a professora parece falar no sentido de desenvolver assuntos da vivência do aluno, com base em sua realidade, e aprofundar discussões em determinado tema. Esse discurso mostra a possibilidade de um ensino de ciências nos IF do NEM maranhense, com foco em situações da realidade do aluno, abordagem que se alinha com os princípios de uma educação CTS (Auler, 2011; Von Linsingen; Cassiani, 2010).

Perguntado se a professora Firmina conhece a existência de direcionamentos para a área de Ciência e Tecnologia a partir dos IF relacionados às Ciências da Natureza, na escola em que atua, sua resposta foi:

*De ter, pode até ter, mas depende do professor. (risos)... É porquê... tem oh... tem um professor ali que é o professor Azevedo<sup>12</sup>. Ele já trabalha com robótica... Ele já trabalha com impressora 3D... Aí, tem, mas depende do... porque eu já sou mais laboratório, né? Então..., mas tem sim, tem...*

Fez-se uma interlocução direcionada à professora Firmina: "Mas, essa fala tua... que tu és mais laboratório... tu não achas que se encaixa também em Ciência e Tecnologia?" A professora, então, afirmou: "Encaixa. Aí já é... o que pode limitar pode ser a questão da estrutura da escola. Mas, de... da escola oferecer... e ter professores que podem trabalhar nessas **temáticas**, tem sim" (Grifo próprio). Ao dizer que pode até ter um direcionamento para Ciência e Tecnologia, citando um colega professor que trabalha com robótica, impressora 3D, ou mesmo as atividades em laboratório que realiza, a professora Firmina parece ter uma visão reduzida de Ciência e Tecnologia. Parece que, para ela, Ciência e Tecnologia são temáticas que se relacionam somente com o exercício da prática, do fazer. E, ao citar atividades em laboratório, atividades com robótica, e atividades com impressora 3D, a professora parece relacionar o ensino de Ciência e Tecnologia às atividades práticas de investigação científica ou que envolvam inovações tecnológicas. Ela não cita, por exemplo, que os professores de Química, Física e Biologia podem trabalhar Ciência e Tecnologia em discussões de problemáticas locais, algumas resultantes do uso da

---

<sup>12</sup> Marcelo é um nome fictício, que foi criado neste estudo para substituir o nome citado, de modo a manter sigilo sobre o nome do professor e também oferecer maior fluidez a leitura.

própria Ciência e Tecnologia, durante as aulas de Ciências da Natureza. O sentido que atribuiu à "temáticas" parece estar mais próximo de um conteúdo ou matéria que trabalhe com atividades em laboratório ou com inovações tecnológicas, do que aquilo que se pode discutir sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) em sala de aula.

Apesar de que as práticas experimentais e o desenvolvimento de aparatos tecnológicos também fazem parte da educação em Ciência e Tecnologia, o ensino em uma perspectiva CTS vai além, leva o aluno a refletir sobre os impactos da Ciência e da Tecnologia na sociedade, abordagem que não se fez presente na fala da professora.

Ao perguntarmos se há alguma discussão sobre Ciência e Tecnologia nos IF e como se tem discutido, a professora Firmina respondeu:

*Olha, por exemplo, os professores de Biologia, eles utilizam o que se chama de Tertúlia, Tertúlia...Tertúlia Científica [dando ênfase]. Ele pega um artigo científico, pede pros alunos lerem e depois começa a fazer **discussão na sala**... E aí, eu acredito que esse é um exemplo de como é trabalhado essa... indo pra essa questão, né? Outra forma também, é que a escola participa... procura participar de eventos científicos, né?... E aí, dentro desses eventos você vai levando cada vez mais os alunos a se interessarem por essa área, né? (Grifo próprio).*

Esse enunciado se relaciona com a questão: Que perspectiva em CTS se evidencia no discurso dos professores quando falam sobre os assuntos de Ciência e Tecnologia em sala de aula? O termo "discussão na sala", exemplifica as atividades realizadas pelos professores de Biologia, na denominada "Tertúlia Científica", que propicia oportunidades de discussões com os alunos, com base em leituras de artigos científicos. Embora não sejam esclarecidos detalhes de como as discussões são conduzidas nesses encontros, o nome dado à atividade sugere uma reunião informal que cria espaço para debate e reflexão sobre Ciência e Tecnologia. Sobre esse tipo de atividade no ensino de ciências, Santos (2007) e Auler (2011) destacam a importância de discutir questões sociocientíficas em sala de aula para o desenvolvimento de uma educação crítica e questionadora sobre os avanços científicos e tecnológicos. Essa iniciativa parece oferecer meios para que os alunos participem, questionem e reflitam sobre as interferências da Ciência e da Tecnologia na sociedade. Contudo, a professora finaliza sua fala afirmando que outra maneira em que se trabalham essas temáticas é a partir da participação da escola em eventos científicos, fazendo os alunos, cada vez mais, "se interessarem por essa área". A participação dos alunos nesses eventos parece estar mais alinhada ao estímulo a carreiras científicas e

tecnológicas do que auxiliar os alunos a desenvolverem o pensamento crítico sobre os avanços da Ciência e da Tecnologia.

Foi perguntado à professora Firmina como o ensino da Ciência e da Tecnologia pode contribuir para a cidadania dos indivíduos. Em sua resposta ela disse:

*Eu acho que a Ciência, de um modo geral, ela veio para ajudar a humanidade, né? Um exemplo disso é a vacina, né? Que com pouco tempo [investindo em pesquisa], conseguiu-se produzir a vacina, né? Pra tentar combater a pandemia... E essa questão de você trabalhar voltado pra cidadania... é bom que ajuda na questão da divulgação, a puxar mais pessoas pra se interessar por essa área, né? Tanto Ciência quanto Tecnologia (Grifo próprio).*

Nesse discurso, é possível identificar sentidos de Ciência e Tecnologia que parecem ser difundidos na implementação dos IF. Após dizer que a Ciência veio para ajudar a humanidade, a professora Firmina cita o exemplo da produção rápida da vacina para combater a pandemia da Covid-19. Nesse exemplo, a professora reproduz um discurso de Ciência salvacionista, a qual, uma vez disponibilizada, irá solucionar problemas e tornar a vida de todos mais fácil. Nessa perspectiva, a Ciência e a Tecnologia são vistas sempre de forma benéfica para a humanidade. Essa concepção pode impedir um olhar crítico sobre as consequências do desenvolvimento científico e tecnológico sobre a vida das pessoas, e impossibilitar questionamentos sobre pontos positivos e negativos em consequência dos avanços em Ciência e Tecnologia. De acordo com Von Linsingen e Cassiani (2010), a educação CTS tem como um dos propósitos desmistificar o pensamento dominante de que Ciência e Tecnologia só geram benefícios para a humanidade.

Ao relacionar Ciência e Tecnologia com a cidadania, a professora se remete ao interesse das pessoas por essa "área" de conhecimento. De acordo com a educação CTS, as discussões sobre assuntos que envolvam Tecnologia e Ciência devem ser uma preocupação de todo cidadão na sociedade atual, mas a professora Firmina, em seu enunciado, aponta a Ciência e a Tecnologia como uma área de atuação profissional, e não como algo que faz parte do modo de vida contemporâneo, que merece uma reflexão crítica constante quanto aos seus impactos na sociedade.

#### *b) O professor com formação em Física*

O entrevistado é um professor de Física, licenciado em Eletricidade que, segundo ele, é uma formação em licenciatura voltada para atuar junto à Educação Profissional e Tecnológica. Em sua carreira docente, atuou em cursos técnicos em instituições como

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI). Há pouco mais de um ano, é professor na Escola Lençóis Maranhenses.

Ao pedir para o professor Tribuzzi relatar, em linhas gerais, sobre o planejamento e a implementação dos itinerários que abrangem a Física, a Química e a Biologia, no primeiro semestre de 2022, ele declara:

*Então, é... na verdade, quando cheguei aqui... eu cheguei em final de fevereiro, né? Então, o planejamento já tinha acontecido. O que aconteceu, foi que eu fui inserido no sistema com os professores da área que já tinham planejado. Eu não participei diretamente do planejamento do itinerário, tá! Mas aqui, pelo que eu tenho conhecimento... pelo que eu fiquei sabendo... é que os professores se reuniram, cada um com sua área, e ali eles determinaram, é... a partir do que foi definido pela BNCC, do que veio também... da SEDUC, o que eles iriam trabalhar dentro do conteúdo, né! Porque agora, os livros também mudaram, né! Agora **os livros eles são abrangentes**. Não é mais como **antigamente separado**. O livro é um só com todas as áreas (Grifos próprios).*

Na afirmativa "Agora os livros, eles são abrangentes. Não é mais como antigamente, separado", o professor aponta para o fato de o livro didático de Ciências da Natureza atual abranger várias disciplinas, e reafirma seu entendimento ao dizer que "o livro é um só com todas as áreas". Esse aspecto do livro didático respalda um ensino de ciências no NEM interdisciplinar. Contudo, de acordo com Siqueira e Moradillo (2020), a interdisciplinaridade que tem sido proposta no NEM promove o esvaziamento dos conteúdos, porque são desenvolvidos de maneira superficial. O ensino interdisciplinar apresentado, em vez de desenvolver os conhecimentos científicos específicos por disciplina, interligando-os entre si, propõe uma falsa interdisciplinaridade.

Respondendo à pergunta de como ocorreu a implementação dos IF relacionados às Ciências da Natureza e suas Tecnologias, o professor Tribuzzi afirma:

*Oh, a implementação... tem sido um pouco complicado, né... Principalmente do ponto de vista dos alunos, né? Por quê? Porque nós somos professor... somos adultos... tem uma maturidade diferente, né? Então, mesmo com as dificuldades de conseguir interagir os conteúdos das disciplinas diferenciadas, certo?... elas são as que costumam fazer. O problema é a receptividade dos alunos. Porque, o que é que acontece: tu tá criando um nó na cabeça deles, né? Porque são muitos **conteúdos diversificados**, muitos **conteúdos fragmentados**, tá? Que eles têm que absorver. É porque nos Itinerários Formativos... eu sou com História... A professora de História vai dar uma aula de História e dentro daquele conteúdo, eu vou adaptar o conteúdo de Física, dentro do conteúdo de História dela... Aí os alunos já têm aula de Física, convencional, né? Que é só uma aula por semana, que eles diminuíram por causa dos itinerários... Aí tem o outro professor, dando outra aula... outro professor de Física, com outro itinerário, com outro professor... que aí ele tem que encaixar também... Ou seja, o aluno vê três **conteúdos de Física fragmentados**, que não são correlatos nem*

*sequencial... e que eles têm que absorver. E muitas das vezes eles não conseguem fazer isso, né? Então, na verdade... o ponto principal... a gente diz: Ah, os professores... eu vejo que os professores não é o problema maior. O problema maior são os alunos. Eles não estão conseguindo absorver isso (Grifos próprios).*

O professor anuncia aspectos do ensino de ciências nos IF do NEM ao afirmar que os alunos têm que apreender “muitos conteúdos diversificados” com o sentido que parece tratar de uma abordagem interdisciplinar variada, diversa, com abrangência de muitos e diferentes campos de conhecimento. No entanto, quando afirma haver “muitos conteúdos fragmentados”, o professor mostra contradição ao considerar a abordagem interdisciplinar dividida, quebrada, deficiente, fragmentada.

Nesse movimento de linguagem, o professor parece demonstrar que, embora seja trabalhada a interdisciplinaridade nos IF, embora se promova a integração de variados conhecimentos específicos, de diferentes áreas, esses conhecimentos são ofertados de forma deficiente, quebrada e limitada. Nessa contradição, o professor transmite a ideia de que o tipo de abordagem considerada interdisciplinar não tem sido satisfatória.

Em um outro relato, o professor Tribuzzi afirma:

*Então, eles não conseguem dar uma sequência pro conteúdo... Então, eles acabam se perdendo... E eles não conseguem estudar também... Porque fica muito conteúdo pra eles estudarem. E eles não conseguem estudar, né? Então, não ficou bem definido... Na verdade, **o mais prejudicado nesse sistema... é... são os alunos, né? Mas, vamos esperar daqui pra frente, se isso melhora, né? Mas por enquanto... a gente vê isso também, né? no próprio desempenho deles... Se você for ver o desempenho dos alunos são baixos, né? São muito baixos. Baixíssimos** (Grifo próprio).*

Nesse discurso, o professor expressa a precariedade do ensino de ciências no NEM. E indica a instabilidade que gira em torno de um “sistema” no qual professores e alunos estão inseridos. O termo “sistema” parece se apresentar voltado ao sentido de algo organizado, combinado, intencional, através de ações que convergem para um propósito. Ao dizer que “o mais prejudicado nesse sistema... é... são os alunos, né?”, o professor evidencia um modo de organização ou política articulada e responsável pela precarização do ensino de maneira intencionada. Nessa mesma direção, Branco *et al.* (2018) alertam para os interesses do pensamento neoliberal com o esvaziamento e a precarização do ensino, que tem com finalidade comprometer o ensino público e fortalecer o ensino privado, aumentando as desigualdades com a oferta do NEM.

Ao ser questionado sobre quais os principais desafios encontrados na execução dos IF relacionados à sua área, o professor Tribuzzi cita a dificuldade de encaixar o conteúdo de sua formação com outras áreas do conhecimento. Perguntado se ele conhece a existência de um itinerário que abrangesse somente as disciplinas de Ciências da Natureza, ele responde:

*Só natureza... só natureza... tem. Tem a Física com Matemática, Matemática com Química, tem... e tem também as áreas Exatas com as áreas Humanas, né? Porque na verdade, ... acredito que, não sei se foram... os pensadores, ou se foi a forma como chegou aqui pra gente, de acordo com o pessoal da SEDUC [Secretaria de Estado da Educação]... O pessoal do, ... da Câmara dos Deputados... Não sei como eles pensaram isso, né? Mas, **a forma como pensou, foi misturar tudo, né?** Porque a interdisciplinaridade... Eu acredito que a gente consiga fazer, a partir de um conhecimento de outras áreas. Como a gente normalmente... tem conhecimento das nossas áreas, e poucas áreas... Principalmente da área de Humanas, aí, fica mais difícil de encaixar o conteúdo (Grifo próprio).*

Nesse enunciado, é possível identificar a visão do professor Tribuzzi sobre a existência de interesses políticos na precarização do ensino de ciências nos IF do NEM maranhense. No enunciado, o professor demonstra que percebe uma certa intencionalidade na proposta de um NEM interdisciplinar. No entanto, a abordagem em que simplesmente se "mistura tudo" não garante um ensino interdisciplinar adequado. O sentido de "misturar tudo" parece estar ligado à ideia de uma interdisciplinaridade deficiente, a qual, de acordo com Siqueira e Moradillo (2020), está relacionada ao esvaziamento dos papéis das disciplinas específicas da área de Ciências da Natureza e a oferta de um ensino de ciências deficitário.

Ao ser perguntado se os IF relacionados à área de Ciências irão oferecer melhor formação para o estudante, o professor Tribuzzi responde:

*Rapaz, acho que não. Por que não? Porque pra gente, tudo vai ficar mais limitado, tá? Porque de acordo com o itinerário... o que acontece?... os itinerários... o ideal... o que foi pensado... pelo menos eu aprendi assim... o que eu andei vendo, que eu acredito que seja assim... Os itinerários, o que acontece... os alunos, eles trabalham por áreas, né? ou seja, outras áreas, eles não vão mais precisar estudar, tá? Porque eles vão focar na área deles: de Saúde, Exatas, é... Administrativa... e... ou seja, o conhecimento deles vão ficar mais limitado, e eles não vão aprofundar esse conteúdo. Por que... qual é a ideia? É... como ele não precisa... Como ele não vai mais precisar estudar outras áreas, eles aprofundam mais os estudos naquela específica, tá? Mas não acontece... Tu vais observar nos alunos a limitação de eles não precisar procurar conhecimentos que eles não vão precisar. E isso vai deixar eles, é... como eu posso dizer? Um pouco mais acomodado com a área deles, tá? Então, eu acredito que na verdade, isso vai é limitar o conhecimento dos alunos. Vai deixar eles mais limitados, né. Talvez como um caso ou outro, **vai deixar eles mais técnicos...** [...] (Grifo próprio).*

No discurso do professor Tribuzzi, é possível perceber indícios de que os IF do NEM maranhense oferecem uma educação tecnicista, voltada aos interesses da ideologia neoliberal. Ele utilizou o termo “técnicos” no sentido de uma formação especializada para atuação em uma determinada área profissional. Seu discurso parece se remeter a um ensino com viés tecnicista, uma formação limitada para o aluno em uma área específica, que contrapõe a uma formação mais reflexiva. Essa ideia se reforça quando ele citou, anteriormente, as áreas profissionais dos IF previstos no DCTMA-EM: área Administrativa, da Saúde e Exatas (Maranhão, 2022a). Ao que parece, nos IF do NEM maranhense, o ensino de ciências é ofertado numa perspectiva mais técnica, que não leva o aluno à reflexão e ao pensamento crítico, bases importantes no ensino CTS.

Esse aspecto tecnicista do ensino de ciências no NEM estabelece aproximações com a Reforma de 1971, em que o ensino de ciências, nessa etapa, passou a ser mais técnico (Queiroz; Houssome, 2019). Por esse olhar, a educação, no modelo atual, indica estar alinhada aos interesses do mercado de trabalho e à lógica neoliberal e não à formação humana e integral para o exercício da cidadania.

Perguntado ao professor Tribuzzi se há alguma discussão sobre a Ciência e a Tecnologia na execução dos IF relacionados à área de Ciências da Natureza, tendo em vista a formação para a cidadania, ele respondeu:

*A gente conversa com eles sobre isso, né?... A importância da Ciência e Tecnologia com o social... como eles devem se comportar, tá? Num todo, né? Tanto é que tem algumas disciplinas também, específicas pra isso, como Estudo Orientado, Tutoria... que a gente conversa com os alunos... Tem uma... são os itinerários mais específicos... Mas os próprios itinerários discutem essa questão... como está sendo aplicado. **Mas não que a gente senta ... Ah, vamos sentar pra discutir o que nós aplicamos.** O que vocês perceberam, alunos? **Então, vamos sentar...** E o que isso vai influenciar na vida de vocês? Como isso vai formar vocês como cidadãos, né? (Grifo próprio).*

Faz-se uma interlocução para perguntar ao professor, “Mas isso acontece?”. O professor responde: “Não, não acontece. É o que eu tô dizendo... nesses termos não, né? Nessas condições não acontece”. Nesses enunciados, o professor Tribuzzi afirma que dificilmente são realizadas discussões sobre Ciência e Tecnologia nos IF nos quais atua. Quando o professor diz: “Mas não que a gente senta... Ah, vamos sentar pra discutir o que nós aplicamos”, ele fala de algo que é difícil de acontecer, que não é feito rotineiramente.

Ao dizer que, não se discute “o que nós aplicamos”, o professor parece revelar que não há reflexão sobre o que se aprende, que não sobra espaço para discussão, pois seria

necessário "sentar" para fazer essa atividade com os alunos, o que indica a ausência de discussões sobre assuntos que envolvam Ciência e Tecnologia em suas aulas. De acordo com Auler (2011) e Santos (2007), discussões dessa natureza no ensino de ciências são imprescindíveis para a formação cidadã, a fim de oferecer estímulos constantes à reflexão e à análise sobre os avanços científicos e tecnológicos e suas implicações na sociedade.

Perguntado ao Professor Tribuzzi como o ensino da Ciência e Tecnologia pode contribuir para a cidadania dos indivíduos, ele afirma:

*Por que, como é que ela contribui para a formação do cidadão? A partir do momento que eles percebem, né?... que eles podem usar essa tecnologia, que eles podem aplicar na vida deles, né? Que eles podem aplicar pra ajudar... não só a eles, mas ajudar outras pessoas... ajudar a sociedade a melhorar, a avançar... Então, a gente percebe que eles aprendem. E isso ajuda eles como cidadãos. Teve no mês passado... retrasado... a Feira de Ciência e Tecnologia no SEBRAE [Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas]... Então, a gente levou... movimentou toda a escola [...] muitos projetos que foram feitos, desenvolvidos pra **melhoria da sociedade**, né? Alguns projetos foram aplicados... que podem ser usados diretamente no cotidiano da sociedade, para **ajudar outras pessoas** (Grifos próprios).*

Esse discurso responde à questão no dispositivo de análise: Que sentidos de Ciência e Tecnologia são percebidos na implementação dos IF maranhenses? Em seu enunciado, o professor cita a Tecnologia como um meio de “ajudar” as pessoas. O sentido do termo “ajudar” está associado aos termos “avançar” e “melhoria da sociedade”, e sugere que a Tecnologia seja apontada como algo vantajoso, estando relacionada à benefícios para a humanidade. Para o professor, o conhecimento dos alunos sobre a Tecnologia ajudará as outras pessoas, ajudará a sociedade a melhorar, a avançar. Esse olhar unidimensional é gerado por um pensamento reducionista sobre os papéis que a Tecnologia exerce na sociedade atual. Em que os avanços científicos e tecnológicos são sempre considerados sinônimo de progresso e de melhorias. Quando o professor afirma que "isso ajuda eles como cidadãos", está associando o exercício da cidadania com o uso direto das tecnologias para resolver os problemas da sociedade sem questioná-las como suscetíveis de causar problemas sociais.

Ao citar a participação da escola na Feira de Ciência e Tecnologia do SEBRAE, o professor reforça a ideia de um posicionamento acrítico sobre Ciência e Tecnologia. Esse posicionamento é favorecido pela divulgação do conceito de Tecnologia como essencialmente benéfica, pensamento criticado por Bazzo (2018), ao evidenciar que a Tecnologia tem sido endeusada, e pouco questionada. Essa visão ingênua e reducionista de

tecnologia nos levar a supor que nos IF em que o professor Tribuzzi atua, provavelmente, não há espaço para o questionamento sobre papéis das Tecnologias, suas influências adversas e para uma reflexão de suas implicações no meio social.

*c) A professora com formação em Biologia*

A professora Aragão é licenciada em Ciências Biológicas, tendo especialização em Microbiologia Geral, e atua como docente há 13 anos. Durante esse tempo, adquiriu experiência profissional ao lecionar no Ensino Fundamental, Ensino Médio e Ensino Superior. Foi contratada para o corpo docente da escola, há menos de um ano, a partir da data em que concedeu a entrevista para este estudo. Ao ser perguntado como estão sendo implementados os IF ligados às Ciências da Natureza no primeiro semestre de 2022, ela declara:

*O bom desse Novo Ensino Médio... porque antigamente, quando a gente planejava no ensino regular, eu lembro que a gente só sentava, fazia as suas aulas e acabou. Não interagia muito com os outros professores, com as outras áreas... e o Novo Ensino Médio é isso. A gente tem que **interagir com todos os professores**. [...] Então, quando a gente começou a **se reunir em áreas**... eu não trabalhei só com os professores de Biologia, trabalho com Biologia, com Química, com Física... e isso é muito bom, porque as ideias surgem... e a gente acaba **casando os nossos conteúdos** (Grifos próprios).*

Este enunciado traz diferentes olhares de como o ensino de ciências tem sido oportunizado nos IF do NEM maranhense. Os sentidos construídos em torno de "interagir com todos os professores", "se reunir em áreas" e "casando os nossos conteúdos" parecem remeter à ideia de um planejamento voltado para um ensino interdisciplinar. De acordo com a professora Aragão, a nova proposta permite uma maior interação entre os professores de uma mesma área e de áreas diferentes. Em sua percepção, no ensino de ciências nos IF do NEM, há um trabalho conjunto dos professores de Física, Química e Biologia, por meio da articulação de diferentes conteúdos, em uma abordagem transdisciplinar, interdisciplinar e contextualizada do currículo (Maranhão, 2022a).

Diferentemente da professora Firmina (de Química) e do professor Tribuzzi (de Física), que lecionam na mesma escola e enxergam aspectos desfavoráveis da chamada interdisciplinaridade nos IF, a professora Aragão não deixa explícito qualquer gesto negativo sobre a abordagem do ensino interdisciplinar adotada na escola. Esse posicionamento da professora se contrapõe às ideias de Siqueira e Moradillo (2020) e de Branco e Zanatta (2021), que criticam a descaracterização do conhecimento específico

disciplinar, pelo esvaziamento dos papéis das disciplinas da área de Ciências da Natureza, problema relacionado à proposta de um currículo considerado interdisciplinar, o qual tem se mostrado deficitário no contexto do NEM.

Perguntou-se à professora Aragão sobre os desafios enfrentados na implementação dos IF. Ela citou como os principais, a falta de estrutura da escola e o desinteresse dos alunos. Perguntada como tem enfrentado esses desafios, a professora falou sobre a oferta de uma disciplina Eletiva denominada Eureka: “A gente tem uma Eletiva, eu e a Firmina... que é a Eureka”. Fazendo uma interlocução, perguntou-se “É Química e Física?”, a professora responde:

*Química e Biologia. A Eureka... esse semestre a gente vai trabalhar só... **a gente só trabalha prática** né? Aí, eu disse pra ela, pra gente fazer uma incubadora... e botar esses meninos para produzir pintinho na escola... E a gente vai fazer sabão. Sabão a gente até fez... porque a gente teve uma Feira de Ciências agora antes das férias... que a escola foi selecionada... A gente escreveu os projetos... No caso, cada professor escreveu um, pra pelo menos um ser aprovado. Aí a Firmina tinha escrito o sabão, pra fazer sabão, detergente... e tinta para quadro branco, que foi a tinta vermelha, que a gente fez nesse laboratório aqui. Aí nesse caso, a escola todinha... A gestão... se colocou à frente, comprou todos os materiais que a gente ia precisar... E a gente produziu em uma semana o sabão para levar para a Feira de Ciências, porque foi pouco tempo. E a gente vai levar para nossa Eletiva. Então, tem muitos alunos que estão ali na Eletiva porque querem aprender [fazer] sabão, porque querem fazer em casa... E eles mesmo falaram no dia do Feirão das Eletivas... Então, assim... [...] a gente tenta todo tempo tá inovando, tá fazendo algo diferente... Para a gente ter essa atenção dos alunos que não é fácil, é bem difícil (Grifo próprio).*

Quando a professora diz que será trabalhada somente a prática na Eletiva Eureka, a professora Aragão parece ter o intuito de mostrar que são realizadas atividades que estimulam o interesse dos alunos para o ensino de ciências ofertado no currículo flexível.

Entre as atividades em que os alunos desenvolvem o fazer científico, a professora Aragão cita: produzir pintinho na escola, fazer sabão, detergente, e tinta para quadro branco. Embora seja importante o aluno vivenciar a experimentação e o empírico no ensino de ciências, não se percebe, no discurso da professora, qualquer indício de que essas atividades levem os alunos à reflexão ou ao desenvolvimento de um pensamento questionador sobre as práticas que são realizadas, ou sobre problemáticas relacionadas à Ciência e Tecnologia. Nesse sentido, quando diz que irá trabalhar somente a prática na Eletiva Eureka, a professora silencia que o fazer científico e tecnológico desenvolvido na escola é feito de maneira acrítica e sem reflexão, diferentemente do que se espera de uma educação CTS, conforme Santos (2008).

Perguntamos à professora Aragão, se a Ciência e a Tecnologia têm sido discutidas nos IF, ela afirma:

*Sim, tem sim. Nas... nossas Eletivas... principalmente de dentro da Biologia... nós sempre trabalhamos... Ah, vou te dar um exemplo: Azevedo [professor que trabalha com tecnologias como robótica e impressora 3D]... Azevedo é voltado... ele quer ser... **ele vai ser um cientista mesmo. E ele sempre incentiva isso nos alunos...** E nós... por dentro da sala de aula, trabalhando no nosso conteúdo...a gente também incentiva os alunos... E os incentivos maiores... como eu te falei... o que a gente faz dentro dos nossos itinerários? A gente sempre fica colocando para os alunos fazerem essas Olimpíadas... Teve agora a Olimpíada Nacional de Astronomia... Aí, tava eu, Vale, Azevedo... a gente... não tem nada a ver com a escola [a Olimpíada]. A gente inscreveu os alunos, e a gente se propôs a dar aulas para os alunos fazerem a prova agora dia 20, e eles fizeram. Então, a gente incentiva os nossos alunos... E as nossas aulas, a gente foca na parte da Ciência mesmo. Até quando a gente está trabalhando... Gente, isso daqui é Ciência, não é Aragão [a professora] aqui mostrando não, é Ciência. E a gente incentiva esses alunos, sim (Grifo próprio).*

Nesse discurso, no recorte: "Ele vai ser um cientista mesmo. E ele sempre incentiva isso nos alunos", ao citar que o professor Azevedo será um cientista, e que incentiva isso nos alunos, o sentido que a professora Aragão parece atribuir à Ciência e à Tecnologia está voltado à investigação científica, ou ao fazer científico. No entanto, de acordo com Strieder e Kawamura (2017), uma educação na perspectiva CTS não apenas objetiva incentivar o aluno a fazer ciência ou a seguir uma carreira como pesquisador, mas também a desenvolver o pensar científico, um posicionamento crítico frente à condução das investigações científicas e seus produtos. Para que o aluno, sendo ou não um cientista, consiga tomar decisões assertivas em situações relacionadas à Ciência e à Tecnologia em seu dia a dia.

Foi perguntado à professora Aragão se tem conhecimento da existência de alguma discussão sobre Ciência e Tecnologia na execução dos IF que vise a formação cidadã do aluno. De maneira semelhante à professora Firmina, ela nos relatou sobre a Eletiva chamada Tertúlia Científica: "Mas há também uma discussão através de Tertúlia. A gente trabalha Tertúlias aqui na escola". Perguntada a professora "o que é uma Tertúlia?" ela responde:

*É... são textos... a gente pode trabalhar... Exemplo: a gente trabalhou ontem uma Tertúlia em Matemática... em Biologia e Espanhol. [...] A gente pode dar uma música, um texto, relacionado ao nosso... nosso conteúdo... **Eles vão ler, vão pensar...** ou pode ser até um artigo científico. Eu posso pegar um artigo teu, que fale sobre o meu assunto... Eles vão ler... Aí eles vão pegar um parágrafo que interessou a eles, e **vão... refletir** em cima desse parágrafo. **Eles vão dar a opinião deles.** E aí cada um começa a dar uma opinião em cima daquilo que o aluno falou (Grifos próprios).*

Para encontrar os sentidos produzidos nesse discurso, foram selecionados os fragmentos: "Eles vão ler, vão pensar", "e vão... é... refletir", e "vão dar a opinião deles". Que sentidos podem ser atribuídos a esses termos quanto à uma educação em ciências numa perspectiva CTS? Ao explicar como ocorre a implementação da Eletiva Tertúlia Científica dentro do ensino de ciências nos IF, a professora indica que durante a atividade, os alunos leem e discutem textos relacionados aos conteúdos de ciências e percebe que isso contribui para a formação cidadã deles. Ao afirmar que os alunos “vão pensar”, “vão refletir” e “vão dar a opinião deles”, o sentido aqui atribuído está relacionado à discussão reflexiva sobre um assunto que é colocado em debate, em questão. Em que os alunos têm a oportunidade de se posicionar durante as discussões. Conforme Santos (2007) esse tipo de atividade tem grande importância no ensino de ciências, e pode contribuir para a construção de um pensamento crítico sobre Ciência e Tecnologia. A discussão de aspectos sociocientíficos em sala de aula numa perspectiva CTS, cria condições para o surgimento de diferentes pontos de vista, além da difusão de valores fundamentais ao interesse social e ao bem comum. Entretanto, para uma educação CTS há necessidade de uma condução adequada para a discussão.

Analisados os discursos, verificam-se que as percepções dos professores que atuam na Escola Chapada das Mesas parecem questionar e criticar mais expressivamente a implementação dos IF no NEM maranhense. Os discursos do professor Dias (de Física), e da professora Lisboa (de Biologia) indicam claramente um posicionamento crítico sobre as implicações da reforma do NEM no ensino de ciências. Seus discursos mostram estar relacionados à uma formação ideológica contra hegemônica, no sentido de criticarem a reforma e a implementação dos IF. Evidentemente, o fato de atuarem em uma escola com regime de tempo parcial, com uma carga horária menor do que uma escola de tempo integral, e uma escola que está menos adaptada ao NEM, faz com que as mudanças sejam percebidas pelos professores mais pelos pontos negativos da implementação do currículo flexível. No entanto, os discursos da professora Jansen (de Química), apesar de evidenciarem seu descontentamento com a reforma, apontam posicionamentos mais acrícos.

A Escola Lençóis Maranhenses se mostrou estar mais adequada para a implementação do NEM, em termos de estrutura e organização pedagógica. Os discursos das/dos docentes pautaram-se com ênfase em aspectos de que a oferta dos IF promove uma interdisciplinaridade falha, de acordo com a percepção do professor Tribuzzi (de Física) e

da professora Firmina (de Química). Embora a professora Aragão (de Biologia) não tenha pontuado qualquer crítica aos IF implementados, os discursos dos três professores indicam a percepção de um ensino de ciências deficitário no NEM.

Pontuadas as diferenças entre as escolas Chapada das Mesas e Lençóis Maranhenses, percebe-se na fala de todas as professoras e os professores entrevistados, sentidos de Ciência e Tecnologia em uma concepção superficial, reducionista e acrítica, distanciados do pensamento CTS.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entender como as políticas educacionais vigentes influenciam o ensino de ciências e como a Ciência e a Tecnologia são abordadas na escola podem contribuir para que seja repensado o papel social da educação científica. O ensino de ciências no Ensino Médio brasileiro, ao longo de todo o seu percurso histórico, vem apresentando deficiências e poucos avanços, persistindo até hoje, um ensino científico falho em estimular o pensamento crítico e reflexões sobre Ciência e Tecnologia.

Embora desde os anos de 1980, os propósitos da educação científica nos países capitalistas tenham sido reformulados, frente às implicações adversas do desenvolvimento científico e tecnológico, no Brasil, pouca coisa mudou. Os aspectos de um ensino de ciências na perspectiva CTS quase não são percebidos nos currículos da educação básica. E, ainda que os estudos teóricos no campo da educação CTS tenham avançado nos últimos anos, o enfoque CTS pouco acontece na prática.

A implementação da atual Reforma do Ensino Médio vinculada à BNCC e ao ensino de ciências nos IF, promovem o esvaziamento dos papéis do ensino da Física, da Química e da Biologia, ao passarem a ser, atualmente, desenvolvidos de modo superficial. A BNCC e a reforma, também, propiciam a secundarização do conhecimento científico no NEM, em que o ensino de ciências assume um caráter utilitarista e tecnicista.

Verificou-se, neste estudo que, nos IF, o ensino de ciências ganha um novo arranjo. Dentro da proposta nacional para a elaboração dos Itinerários da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, ainda que sejam viabilizadas oportunidades para o desenvolvimento de aspectos CTS, durante o desenvolvimento dos itinerários nessa área, percebe-se que boa parte da proposta curricular está voltada à formação do aluno para suprir as demandas mercadológicas.

Nas diretrizes do currículo flexível para o estado do Maranhão, constatou-se que o DCTMA-EM não apresenta o itinerário específico da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, mas propõe dois itinerários que abrangem os conhecimentos de Física, Química e Biologia: O Itinerário de Ciências Exatas, Tecnológicas e da Terra e o Itinerário de Ciências da Saúde. Esses itinerários, formulados para o NEM maranhense, parecem ter como finalidade principal atender às exigências do setor produtivo no Estado.

Com o objetivo de analisar aspectos da abordagem CTS na implementação dos IF relacionados à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias em duas escolas da rede estadual maranhense foram analisados o discurso de seis professores sobre a

implementação dos IF ligados às Ciências da Natureza e suas Tecnologias e sobre como tem sido realizada a abordagem da Ciência e Tecnologia nesses itinerários.

A partir das análises de discurso realizadas, observa-se que a Reforma do Ensino Médio no contexto maranhense, trouxe implicações para o ensino de ciências. A partir da diminuição da carga horária no ensino da Química, Física e Biologia, houve uma redução nos conteúdos científicos e, conseqüentemente, uma expropriação desses conhecimentos. Em seus discursos, alguns professores confirmam a ausência do Itinerário de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e apresentam a percepção de que o Itinerário de Ciências Exatas, Tecnológicas e da Terra e o Itinerário de Ciências da Saúde proporcionam uma educação científica insuficiente, acrítica e não-reflexiva.

Os discursos de alguns professores reiteram que, com a implementação dos IF maranhenses, os conteúdos científicos e o papel dos professores de Física, Química e Biologia têm perdido sua importância na formação do aluno no Ensino Médio. Observa-se, também, que, embora na rede estadual maranhense, os IF sejam efetivados em uma abordagem interdisciplinar, a interdisciplinaridade utilizada tem contribuído para o esvaziamento das disciplinas de Física, Química e Biologia. Os conhecimentos científicos, tanto na parte comum do currículo como nos IF, ligados à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, mostraram-se ser desenvolvidos de forma limitada, fragmentada e deficiente.

Alguns dos discursos analisados reafirmam a articulação entre instituições e empresas representantes do setor privado com a rede de ensino público, no sentido de viabilizar políticas educacionais a favor dos interesses do pensamento neoliberal. E reiteram, ainda, que o ensino de ciências na parte flexível do NEM no Maranhão não tem contribuído para a formação de cidadãos críticos e reflexivos, distanciando-se dos propósitos da educação CTS.

Contudo, analisando alguns enunciados, é possível perceber que em determinadas unidades curriculares, como as Eletivas “Energia pra que te quero?!”, “Tertúlia Científica” e “Corresponsabilidade Social” são abertos espaços para a contextualização no ensino de ciências e para a discussão de assuntos envolvendo Ciência e Tecnologia, o que aponta para a possibilidade de alguns aspectos da abordagem CTS serem trabalhados na parte flexível do currículo.

Sobre a percepção de quais concepções de Ciência e Tecnologia predominam nos discursos dos professores no contexto da implementação dos IF, evidenciou-se o

entendimento deficitário das relações entre o ensino de Ciência e Tecnologia e a formação para a cidadania. Prevaleram os sentidos de Ciência e Tecnologia ligados ao uso de inovações tecnológicas no ensino de ciências, ou área de atuação profissional em investigação científica e produção de tecnologias, em que a Ciência é tida como salvadora e essencialmente benéfica, e a Tecnologia sempre está relacionada ao desenvolvimento econômico e social. O que indica a visão dominante acrítica, ingênua e reducionista sobre a Ciência e a Tecnologia.

Compreende-se que o ensino de ciências oferecido nos IF maranhenses se mostra falho em uma abordagem CTS para a formação crítica-reflexiva e para a emancipação social. A flexibilização curricular promoveu desigualdades na educação científica no país, em que cada Estado tem seu próprio currículo e suas particularidades. Nesse sentido, faz-se necessário compreender como a Ciência e a Tecnologia têm sido abordadas nos IF ofertados em cada Estado, através do estudo de seus documentos curriculares e de como tem acontecido na prática o ensino de ciências na oferta do currículo flexível, para que as políticas educacionais do NEM continuem sendo questionadas, tendo em vista expandir as reflexões sobre os propósitos e a função social do ensino de ciências no contexto do Ensino Médio na educação brasileira.

## REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA SENADO. **Novo modelo do ensino médio é adotado em vários países, lembra Pedro Chaves**. Brasília, 23 fev. 2017. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2017/02/23/novo-modelo-do-ensino-medio-e-adotado-em-varios-paises-lembra-pedro-chaves>. Acesso em: 20 mar. 2023.
- ALMEIDA, Eliane dos Santos; STRIEDER, Roseline Beatriz. Releituras de Paulo Freire na Educação em Ciências: Pressupostos da Articulação Freire-CTS. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [s. l.], v. 21, n. e33278, p. 1-24, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/33278>. Acesso em: 27 jul. 2023.
- AULER, Décio. Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. In Santos, Wildson Luiz Pereira dos; Auler, Décio. **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, p. 73-99, 2011. Disponível em: Acesso em: 20 dez. 2022.
- AULER, Décio. Articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e do movimento CTS: novos caminhos para a educação em ciências. **Revista Contexto & Educação**, [s.l.], v. 22, n.77, p.167-188, 2013. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/1089/844>. Acesso em: 28 dez. 2022.
- AULER, Décio; BAZZO, Walter Antonio. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/wJMcpHfLgzh53wZrByRpmkd/>. Acesso em: 28 dez. 2022.
- BARBOSA, Leila Cristina Aoyama; BAZZO, Walter Antonio. A escola que queremos: é possível articular pesquisas ciência-tecnologia-sociedade (CTS) e práticas educacionais?. **Revista Eletrônica de Educação**, [s.l.], v. 8, n. 2, p. 363-372, 2014. Disponível em: <https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/890/343>. Acesso em: 19 dez. 2022.
- BAZZO, Walter Antonio. Quase três décadas de CTS no Brasil!: sobre avanços, desconfortos e provocações. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 2, 2018. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/8427>. Acesso em: 20 dez. 2022.
- BRANCO, Emerson Pereira *et al.* Uma visão crítica sobre a implantação da Base Nacional Comum Curricular em consonância com a reforma do Ensino Médio. **Debates em Educação**, [s. l.], v. 10, n. 21, p. 47–70, 2018. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/5087>. Acesso em: 13 fev. 2023.
- BRANCO, Emerson Pereira; ZANATTA, Shalimar Calegari. BNCC e Reforma do Ensino Médio: implicações no ensino de Ciências e na formação do professor. **Revista Insignare**

**Scientia - RIS**, v. 4, n. 3, p. 58-77, 2021. Disponível em:  
<https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12114>. Acesso em: 22 jan. 2023.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Resumo Técnico: Censo Escolar da Educação Básica 2021**. Brasília, DF: Inep, 2022.

Disponível em:

[https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas\\_e\\_indicadores/resumo\\_tecnico\\_censo\\_escolar\\_2021.pdf](https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_escolar_2021.pdf). Acesso em: 27 abr. 2023.

BRASIL, Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília: Ministério da Educação, 1996.

Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394\\_ldbn1.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf). Acesso em: 12 jan. 2023.

BRASIL. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Altera as Leis nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, [...] revoga a Lei nº 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 fev. 2017. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2015-2018/2017/lei/113415.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2017/lei/113415.htm). Acesso em: 23 fev. 2023.

BRASIL. Resolução nº 2, de 30 de janeiro 2012. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Resolução CNE/CEB 2/2012. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, seção 1, p. 20, 31 jan. 2012. Disponível em:

[https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/pdf/CNE\\_RES\\_CNECEBN22012.pdf](https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/pdf/CNE_RES_CNECEBN22012.pdf).

Acesso em: 3 mar. 2023.

BRASIL. Resolução nº 8, de 1 de dezembro de 1971. Fixa o núcleo-comum para os currículos do ensino de 1º e 2º graus, definindo-lhe os objetivos e a amplitude. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, DF, 1 dez. 1971. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/reben/a/HGRfCn9wSk7XZckTQKFDYDg/?format=pdf&lang=pt>.

Acesso em: 3 mar. 2023.

BRASIL. Portaria nº 1.432, de 28 de dezembro de 2018. Estabelece os referenciais para elaboração dos itinerários formativos conforme preveem as Diretrizes Nacionais do Ensino Médio. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 66, p. 94, 5 abr. 2019.

Disponível em: <https://central.to.gov.br/download/209833>. Acesso em: 9 mar. 2023.

CASSIANE, Suzani; VON LINSIGEN, Irlan. Formação inicial de professores de Ciências: perspectiva discursiva na educação CTS. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 34, p. 127-147, 2009. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/er/n34/n34a08.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2023.

CUNHA, Luís Antônio. Ensino Médio: atalho para o passado, **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 38, n. 139, p. 373-384, abr.-jun., 2017. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/es/a/sRgNLFXFPBvWCYggFhcBmYm/?lang=pt&format=pdf>.

Acesso em: 2 fev. 2023.

DAGNINO, Renato. **Neutralidade da ciência e determinismo tecnológico**: um debate sobre a tecnociência. ed. 1, Campinas: Editora Unicamp, 2008. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1bDVrcplATBBWnJIdVbTUIFGuUUy1j2-A/view?usp=sharing>. Acesso em: 27 jul. 2023.

DUARTE, Ana Lúcia Cunha; SILVA, Renato Moreira; MOURA, Neria. Concepção de competência na BNCC e no documento curricular do território maranhense (DCTM). **Educação em Revista**, [s. l.], v. 21, n. 2, p. 21–36, 2020. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/educacaoemrevista/article/view/9683>. Acesso em: 15 mar. 2023.

FAZENDA, Ivanir Catarina Arantes. Interdisciplinaridade e transdisciplinaridade na formação de professores. **Ideação**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. p.93–104, 2010. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/ideacao/article/view/4146>. Acesso em: 9 jul. 2024.

FERRETTI, Celso João. A reforma do Ensino Médio e sua questionável concepção de qualidade da educação. **Estudos Avançados**, [s. l.], v. 32, n. 93, p. 25-42, 2018. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/152508>. Acesso em: 2 jan. 2023.

FOLHA DE SÃO PAULO. **Inteligência artificial: o que é ChatGPT?** São Paulo, 31 mar. 2023. Disponível em: <https://fotografia.folha.uol.com.br/galerias/1761892018840172-o-que-e-chatgpt>. Acesso em: 23 maio 2023.

FRANCO, Luiz Gustavo; MUNFORD, Danusa. Reflexões sobre a Base Nacional Comum Curricular: Um olhar da área de Ciências da Natureza. **Horizontes**, [s. l.], v. 36, n. 1, p. 158–171, 2018. Disponível em: <https://revistahorizontes.usf.edu.br/horizontes/article/view/582>. Acesso em: 15 fev. 2023.

GALDIANO, Mateus de Paula. **Flexibilidade no mercado de trabalho**: Panorama geral. 2017. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2017. Disponível em: [https://bdm.unb.br/bitstream/10483/20165/1/2017\\_MateusDePaulaGaldiano\\_tcc.pdf](https://bdm.unb.br/bitstream/10483/20165/1/2017_MateusDePaulaGaldiano_tcc.pdf). Acesso em: 22 mar. 2022.

HABOWSKI, Fabiane. LEITE, Fabiane de Andrade. Política do Novo Ensino Médio no Brasil: Compreensões acerca dos Itinerários Formativos. *In*: SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 1., 2020, Cerro Largo. **Anais** [...]. Cerro Largo, UFFS, p. 01-05, 2020. Disponível em: <https://portaleventos.uffs.edu.br/index.php/SSAPEC/article/view/14389>. Acesso em: 20 mar. 2023.

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 85-93, jan./mar. 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/spp/a/y6BkX9fCmQFDNnj5mtFgzyF/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 2 mar. 2023.

KONDER, Leandro Augusto Marques Coelho. O Ensino de Ciências no Brasil: um breve resgate histórico. **Ciência, ética e cultura na educação**, São Leopoldo: UNISINOS, p. 25-

67, 1998. Disponível em: [https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/11290/11290\\_4.PDF](https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/11290/11290_4.PDF). Acesso em: 09 jan. 2023.

LOPES, Alice Casimiro. Itinerários formativos na BNCC do Ensino Médio: identificações docentes e projetos de vida juvenis. **Retratos da Escola**, [s. l.], v. 13, n. 25, p. 59–75, 2019. Disponível em: <https://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/view/963>. Acesso em: 3 abr. 2023.

MARANHÃO. Secretaria de Estado da Educação. **Documento curricular do território maranhense: ensino médio**. São Luís, v. 2, 2022a. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/novo-ensino-medio/pdfs/RCSEEMA.pdf/@@download/file/RCSEEMA.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2023.

MARANHÃO. Secretaria de Estado da Educação. **Caderno de orientações curriculares para o ensino médio da rede estadual do Maranhão**. São Luís, 2022b. Disponível em: <https://www.educacao.ma.gov.br/wp-content/uploads/2023/02/CADERNO-DE-ORIENTACOES-CURRICULARES-PARA-A-REDE-ESTADUAL-.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2023.

MARANHÃO. Secretaria de Estado da Educação. **Governo promove Consulta Pública para definir Itinerários Formativos do Novo Ensino Médio**. São Luís, 29 out. 2021. Disponível em: <https://www.educacao.ma.gov.br/governo-promove-consulta-publica-para-definir-itinerarios-formativos-do-novo-ensino-medio/>. Acesso em: 29 mar. 2023.

MICHETTI, Miqueli. Entre a legitimação e a crítica: as disputas acerca da Base Nacional Comum Curricular. **Revista brasileira de Ciências Sociais**, v. 35, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcsoc/a/7NZC9VwjKWZKMv4SPQmTXPJ/?lang=pt#>. Acesso em: 12 fev. 2023.

MUSSALIM, Fernanda. Análise do discurso. In: MUSSALIM, Fernanda; BENTES, Anna Christina [orgs.]. **Introdução à linguística: domínios e fronteiras**. São Paulo: Cortez, 2012. v. 2, cap. 4, p. 113-165.

NEVES, Francisca Jandira Machado. **Da Base Nacional Comum Curricular ao Documento Curricular do Território Maranhense: Contextualizações e Aproximações**. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2020. Disponível em: <http://repositorio.uema.br/jspui/handle/123456789/1361>. Acesso em: 22 mar. 2022.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). **Folha informativa sobre COVID-19**. Washington D.C., 2023. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19>. Acesso em: 23 maio 2023.

ORLANDI, Eni Puccinelli. **Análise de discurso: princípios & procedimentos**. 13 ed. Campinas, SP: Pontes, 2020.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto; BAZZO, Walter Antonio. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/S97k6qQ6QxbyfyGZ5KysNqs/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 25 nov. 2022.

QUEIROZ, Maria Neuza Almeida; HOUSOME, Yassuko. As disciplinas científicas do ensino básico na legislação educacional brasileira nos anos de 1960 e 1970. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 20, p. 1-25, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/10438>. Acesso em 05 jan. 2023.

RABELO, Denise Lima; CAVALARI, Octávio Junior. Itinerário formativo como fragmentação do saber/ Educational itinerary as a fragmentation of knowledge. **Brazilian Journal of Development**, [s. l.], v. 8, n. 4, p. 23633–23652, 2022. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/46036>. Acesso em: 24 mar. 2023.

REZERA, Danielle; LOPES, Walson. Expropriação cultural: as reformas da BNCC e do Ensino Médio em debate. **Linguagens, Educação e Sociedade**, [s. l.], v. 26, n. 52, p. 271-299, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufpi.br/index.php/lingedusoc/article/view/2958>. Acesso em: 12 fev. 2023.

ROSA, Cleci Werner da; ROSA, Álvaro Becker da. O ensino de ciências (Física) no Brasil: da história às novas orientações educacionais. **Revista Iberoamericana de Educação**, v. 58, n. 2, p. 1-24, 2012. Disponível em: <https://rieoei.org/RIE/article/view/1446>. Acesso em: 20 dez. 2022.

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, Maria del Pilar Baptista. **Metodologia de Pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Revista Ciência & Ensino**, [s. l.], v. 1, n. especial, 2007. Disponível em: <http://200.133.218.118:3537/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/149/120>. Acesso em 12 dez. 2022.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia**, Florianópolis, v. 1, n. 1, p. 109-131, 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37426>. Acesso em: 13 mar. 2023.

SILVA, Eurandizia Maia da; OLIVEIRA, Márcia Betânia de. BNCC e currículo do/para o Ensino Médio: o que pensam os alunos sobre Itinerários Formativos? **Linguagens, Educação e Sociedade**, [s. l.], v. 26, n. 52, p. 18-49, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufpi.br/index.php/lingedusoc/article/view/3000>. Acesso em: 4 abr. 2023.

SILVA, Fábio Dantas de Souza; SENA, Ivânia Paula Freitas de Sousa. Base Nacional Comum Curricular: confronto entre o marco legal e a política em implementação. **Linguagens, Educação e Sociedade**, [s. l.], v. 26, n. 52, p. 249-270, 2022.

Disponível em: <https://periodicos.ufpi.br/index.php/lingedusoc/article/view/3132>. Acesso em: 10 fev. 2023.

SILVA, Mônica Ribeiro da; SCHEIBE, Leda. Reforma do ensino médio: Pragmatismo e lógica mercantil. **Retratos da Escola**, [s. l.], v. 11, n. 20, p. 19–31, 2017. Disponível em: <https://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/view/769>. Acesso em: 21 mar. 2023.

SILVA, Roberto Rafael Dias da. Emocionalização, algoritmização e personalização dos Itinerários formativos: como operam os dispositivos de customização curricular? **Currículo sem Fronteiras**, [s. l.], v. 17, n. 3, p. 699-717, 2017. Disponível em: <http://www.curriculosemfronteiras.org/voll17iss3articles/silva.htm>. Acesso em: 20 mar. 2023.

SIPAVICIUS, Bruno Kestutis de Alvarenga; SESSA, Patrícia da Silva. A Base Nacional Comum Curricular e a área de Ciências da Natureza: tecendo relações e críticas. **Atas de Ciências da Saúde**, São Paulo, v.7, p. 03-16, 2019. Disponível em: <https://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/ACIS/article/view/2052/1459>. Acesso em: 20 fev. 2023.

SIQUEIRA, Rafael Moreira; MORADILLO, Edilson Fortuna de. As Ciências da Natureza na BNCC para o Ensino Médio: reflexões a partir da categoria trabalho como princípio organizador do currículo. **Revista Contexto & Educação**, [s. l.], v. 37, n. 116, p. 421–441, 2022. Disponível em: <https://revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/10451>. Acesso em: 22 fev. 2023.

SOUZA, Sérgio Augusto Freire de. **Análise de Discurso**: roteiro sugerido para elaboração de trabalho de análise de discurso, 2014. Disponível em: <https://www.sergiofreire.pro.br/ad/AD-RoteirodeAnalise.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2023.

STRIEDER, Roseline Beatriz. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil**: sentidos e perspectivas. 2012. Tese de doutorado em Ensino de Ciências – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81131/tde-13062012-112417/publico/Roseline\\_Beatriz\\_Strieder.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81131/tde-13062012-112417/publico/Roseline_Beatriz_Strieder.pdf). Acesso em: 19 dez. 2022.

STRIEDER, Roseline Beatriz; KAWAMURA, Maria Regina. Educação CTS: parâmetros e propósitos brasileiros. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 27-56, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2017v10n1p27>. Acesso em: 02 dez. 2022.

TAGLIEBER, José Erno. O ensino de ciências nas escolas brasileiras. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 2, n. 3, p. 91-111, 1984. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/8719>. Acesso em: 19 dez. 2022.

TENREIRO-VIEIRA, Celina. O ensino das ciências no ensino básico: perspectiva histórica e tendências actuais. **Revista de Psicologia, Educação e Cultura**, v. 6, n. 1, p. 185-201, 2002. Disponível em:

[https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/5254/1/2002\\_PEC\\_1.pdf#page=189](https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/5254/1/2002_PEC_1.pdf#page=189). Acesso em: 22 nov. 2022.

TURMENA, Leandro; BITENCOURT, Junior Cesar. A reforma de 1º e 2º graus de 1971 e a reforma do ensino médio de 2017: Algumas aproximações. **Educação Por Escrito**, [s. l.], v. 13, n. 1, p. e43895, 2022. Disponível em:

<https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/poescrito/article/view/43895>. Acesso em: 16 mar. 2023.

VIEIRA, Luis Duarte; NICOLODI, Jean Carlos; DARROZ, Luiz Marcelo. A área de Ciências da Natureza nos PCNs e na BNCC. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 4, n. 5, p. 105-122, 2021. Disponível em:

<https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12561>. Acesso em: 03 jan. 2023.

VON LINSINGEN, Irlan; CASSIANE, Suzani. Educação CTS em perspectiva discursiva: contribuições dos estudos sociais da ciência e da tecnologia. **Redes**, Buenos Aires v. 16, n. 31, p. 163-182, 2010. Disponível em: RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes

<http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/404>. Acesso em: 12 mar. 2023.

## APÊNDICES

## APÊNDICE A- Termo de consentimento livre e esclarecido

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**Título da Pesquisa:** A Ciência e a Tecnologia nos Itinerários Formativos do Novo Ensino Médio no Maranhão: um estudo de caso.

**Responsável pela Pesquisa:** A pesquisa será desenvolvida por Antônio José Ramos Filho, mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPECEM), sob a orientação de Maria Consuelo Alves Lima. A apresentação do termo de consentimento será realizada pelo próprio pesquisador.

**Justificativa e Objetivos da Pesquisa:** Parte-se do princípio de que o ensino em uma abordagem em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) pode contribuir para promover discussões e reflexões sobre assuntos que envolvem a ciência e a tecnologia, despertando nos alunos a participação, o posicionamento crítico questionador e transformador da sociedade. Este estudo foca na implementação dos Itinerários Formativos da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, e parte do pressuposto de que a oferta dos itinerários traz mudanças significativas para o Novo Ensino Médio. A partir dos itinerários formativos, a escola oferece uma nova experiência educacional para seus alunos, assumindo o papel de prepará-los para o mundo, desenvolvendo neles habilidades como a tomada de decisão e a resolução de problemas. Neste sentido, busca-se analisar, durante a implementação dos itinerários formativos na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, aspectos da abordagem CTS quanto as suas contribuições para formação da cidadania. Para se alcançar esse objetivo, serão investigados documentos oficiais, o planejamento anual da escola para implementação dos itinerários e discursos de professores sobre possíveis usos de abordagens que enfatizem o papel da Ciência e da Tecnologia na sociedade, buscando verificar percepções sobre suas práticas pedagógicas na efetivação dos itinerários em Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

**Procedimentos e Métodos:** Os sujeitos participantes da pesquisa serão professores que ministram as disciplinas de Química, Física e Biologia no Centro Educa Mais Professora Margarida Pires Leal localizada no bairro Alemanha, São Luís - Maranhão e no Centro de Ensino Manoel Beckman, localizada no bairro Bequimão, em São Luís – Maranhão. Os professores serão entrevistados e/ou responderão à questionários e suas respostas serão utilizadas somente pelo pesquisador responsável (Antônio José Ramos Filho) e a pela sua orientadora (Maria Consuelo Alves Lima). Os dados de pesquisa poderão ser divulgados em eventos de divulgação científica e artigos de pesquisa, porém, os nomes dos entrevistados que participarem de entrevistas e/ou responderem questionários não serão divulgados.

**Resultados e Benefícios esperados:** Os dados serão obtidos por meio de entrevistas e/ou questionários, realizados diretamente com os participantes. Com os resultados desse estudo, e respeitando o sigilo das informações coletadas, o pesquisador poderá divulgá-los em eventos de divulgação científica, como da área de Educação e Ensino de Ciências e Matemática, e submetê-los para publicação em periódicos especializados.

**Participação na Pesquisa:** A participação é voluntária, sendo que os sujeitos de pesquisa podem desistir da participação a qualquer momento e, ao confirmarem a participação, eles receberão uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

**Riscos:** Como a pesquisa será desenvolvida junto ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, na UFMA, e como as atividades da pesquisa que os sujeitos participarão já vem sendo desenvolvidas regularmente em várias universidades do país sem que tenham sido registrados riscos consideráveis para os participantes, consideramos que esta pesquisa apresentará possibilidade de risco desprezível.

**Dados e Contatos do Pesquisador Responsável:** Antônio José Ramos Filho, e-mail: ramos.antonio@discente.ufma.br, telefone de contato: (98) 983417714, pós-graduando do Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPECEM) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), graduado em Licenciatura em Biologia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA). Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4958702540810953>. Endereço do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática: Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal do Maranhão, Av. dos Portugueses n°. 1966, Bloco 6, 3°. Piso, Sala 306-A, Cidade Universitária Dom Delgado, Bacanga, São Luís – Maranhão. CEP: 65080-805. Fone: (98) 3272- 9294; E-mail: ppecem@ufma.br.

**Dados e Contatos do Comitê de Ética em Pesquisa:**

Avenida dos Portugueses n°. 1966, Cidade Universitária Dom Delgado, Bacanga, Prédio do CEB Velho, AGEUFMA, Bloco C Sala 07 – São Luís/MA; Telefone: 3272-8708; e-mail: [cepufma@ufma.br](mailto:cepufma@ufma.br).

O(A) Senhor(a) tem liberdade de se recusar a participar ou ainda se recusar a continuar participando da pesquisa em qualquer uma de suas fases, sem qualquer prejuízo para o Senhor(a). Sempre que quiser, poderá pedir mais informações sobre a pesquisa através do telefone e do e-mail do pesquisador do projeto.

Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para participar desta pesquisa. Para sua participação, por favor, preencha os itens que se seguem.

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa.

<b>Pesquisador Responsável</b>	<b>Voluntário(a) Participante da Pesquisa</b>
_____ Antônio José Ramos Filho	_____ (Nome)
_____ Assinatura	_____ Assinatura
Data: _____/_____/_____	Data: _____/_____/_____

## **APÊNDICE B- Roteiro semiestruturado de entrevista**

### **ROTEIRO SEMIESTRURURADO DE ENTREVISTA**

#### **O que eu quero saber?**

A oferta dos itinerários formativos na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, em uma escola pública do Maranhão, atende à perspectiva CTS? (Problema de pesquisa)

Perguntas derivadas: Como está sendo a implementação dos itinerários na área de Ciências da Natureza? O que os professores têm percebido sobre o aproveitamento dos alunos na oferta dos itinerários? Como a Ciência e a Tecnologia têm sido abordadas na oferta dos itinerários formativos?

#### **Perguntas quebra-gelo:**

1. Qual sua formação?
2. Há quanto tempo atua como professor? Em que série(s) já ministrou? Em qual (quais) disciplina(s) ministra, atualmente? Há quanto tempo leciona nesta escola?

#### **Perguntas relacionadas ao planejamento e execução dos itinerários formativos:**

3. Você poderia relatar, em linhas gerais, como ocorreu o planejamento e tem sido implementado os itinerários formativos da área de Ciências da Natureza nesse primeiro semestre do ano de 2022?
4. Quais os principais desafios encontrados na execução dos itinerários em Ciências da Natureza? Como esses desafios têm sido enfrentados?

#### **Perguntas relacionadas à percepção dos professores quanto ao aproveitamento dos estudantes durante a implementação:**

5. Você acredita que o novo Ensino Médio vai oferecer melhor formação para o estudante do Ensino Médio? Por que?
6. Na sua percepção, haverá mudanças na aprendizagem dos alunos com a implementação dos itinerários formativos? Que tipo de mudanças?

#### **Perguntas relacionadas à percepção dos professores sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade nos itinerários formativos:**

7. Há algum direcionamento para o ensino de Ciência e de Tecnologia no Ensino Médio, a partir dos itinerários em Ciências da Natureza, na sua escola? Como se tem discutido a Ciência e a Tecnologia nesses itinerários formativos?
8. Há alguma discussão sobre a Ciência e a Tecnologia na execução dos itinerários em Ciências da Natureza, tendo em vista a formação da cidadania? No seu ponto de vista, como o ensino da ciência e da tecnologia pode contribuir para a cidadania dos indivíduos?