



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

ANA LAURA DOS SANTOS OLIVEIRA

INTERSEÇÕES ENTRE OS DIÁLOGOS FREIREANOS E A PERSPECTIVA CTS:
TRAÇANDO ITINERÁRIOS FORMATIVOS EM CIÊNCIAS DA NATUREZA

FORTALEZA - CE

2025

ANA LAURA DOS SANTOS OLIVEIRA

**INTERSEÇÕES ENTRE OS DIÁLOGOS FREIREANOS E A PERSPECTIVA CTS:
TRAÇANDO ITINERÁRIOS FORMATIVOS EM CIÊNCIAS DA NATUREZA**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) - *Campus Fortaleza*, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestra. Área de concentração: Ensino.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Karine Portela Vasconcelos.

FORTALEZA - CE

2025



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ
Av. 13 de maio, 2081 - Bairro Benfica - CEP 60040-531 - Fortaleza - CE - www.ifce.edu.br

FOLHA DE APROVAÇÃO

Processo: 23256.016353/2025-91

Interessado: Ana Laura dos Santos Oliveira

ANA LAURA DOS SANTOS OLIVEIRA

"INTERSEÇÕES ENTRE OS DIÁLOGOS FREIREANOS E A PERSPECTIVA CTS: TRAÇANDO ITINERÁRIOS FORMATIVOS EM CIÊNCIAS DA NATUREZA"

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PGECM/IFCE do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) Campus de Fortaleza, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovada em: 16/12/2025.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Ana Karine Portela Vasconcelos (orientadora)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará (IFCE)

Profa. Dra. Caroline de Goes Sampaio

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará (IFCE)

Prof. Dr. Manuel Bandeira dos Santos Neto

Universidade Estadual do Ceará (UECE)



Documento assinado eletronicamente por **Manuel Bandeira dos Santos Neto**, Usuário Externo, em 07/01/2026, às 14:04, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Caroline de Goes Sampaio**, Professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, em 27/03/2026, às 09:37, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Ana Karine Portela Vasconcelos**, Professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, em 16/04/2026, às 19:16, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade do documento pode ser conferida no site https://sei.ifce.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador **8252008** e o código CRC **D34E715C**.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal do Ceará - IFCE
Sistema de Bibliotecas - SIBI

Ficha catalográfica elaborada pelo SIBI/IFCE, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

OLIVEIRA, ANA LAURA DOS SANTOS.

INTERSEÇÕES ENTRE OS DIÁLOGOS FREIREANOS E A PERSPECTIVA CTS:
TRAÇANDO ITINERÁRIOS FORMATIVOS EM CIÊNCIAS DA NATUREZA / ANA LAURA
DOS SANTOS OLIVEIRA. - 2026.

135 f. : il.

Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal do Ceará, Mestrado em Ensino de Ciências e
Matemática, Campus Fortaleza, 2026.

Orientação: Profa. Dra. ANA KARINE PORTELA VASCONCELOS.

1. Ensino de Ciências. 2. Freire. 3. CTS. 4. Três Momentos Pedagógicos. 5. Itinerários
Formativos. I. Título.

CDD 510.07

A Deus.

Aos meus pais.

Aos mestres.

AGRADECIMENTOS

A Deus por estar sempre à frente dos meus planos, me dando sempre sabedoria e discernimento para entender que suas promessas se concretizam no tempo dele e não no meu.

Aos meus pais, Maria Diva e Raimundo Lino, pelo amor incondicional, apoio e dedicação comigo e com a minha formação. Por serem minhas referências de garra e determinação, sempre me incentivando a evoluir e crescer como ser humano e como profissional.

À minha princesa Lady Charlotte, a filha de quatro patas, pelo amor incondicional. Por ser minha fiel companheira em todos os momentos, inclusive nas madrugadas que eu precisei estudar até tarde.

À minha orientadora, professora Ana Karine Portela, pela enorme empatia, paciência e carinho durante essa trajetória. Obrigada por me reinserir na vida acadêmica, me ensinando o passo a passo da pesquisa. Por respeitar o meu tempo de escrita e de reflexão; por não desistir de mim, sempre me motivar, me convencendo que eu era capaz e por segurar minha mão até o fim dessa jornada.

A minha psicóloga, Dra. Larissa, por todo suporte cognitivo e emocional prestado a mim na fase final dessa trajetória que foi tão desafiadora.

Aos amigos do Mestrado, em especial a Rayssa e a Fernanda por estarem comigo em cada etapa desta jornada difícil, mas gratificante. Juntas, nos fortalecemos e o fardo tornou-se mais leve.

À minha amiga Tarcila Barboza, por ser minha escuta em muitos momentos difíceis e por acreditar em mim, até mais do que eu mesma.

Aos professores do PGECM pelas valiosas contribuições em minha formação.

Aos professores Caroline Sampaio e Manuel Bandeira pelas contribuições para o aperfeiçoamento da minha pesquisa e por me possibilitarem refletir sobre a minha escrita.

A Secretaria de Educação do Estado do Ceará (SEDUC), pela concessão do afastamento para realização do curso.

A Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP), que financiou minha bolsa durante um período do curso.

"Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção."
(Freire, 1996, p. 25).

RESUMO

As práticas educacionais norteadas por modelos predominantemente conteudistas e descontextualizados ainda são muito marcantes no Ensino de Ciências. A construção da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a implantação do Novo Ensino Médio (NEM), que deveria ter sido uma oportunidade para melhorar e preencher várias lacunas no Ensino da Educação Básica, acabou gerando muita insatisfação por parte de uma grande parcela de alunos, profissionais da educação e alguns setores da sociedade que de alguma forma foram afetados com as mudanças. No tocante aos professores, dos grandes desafios enfrentados, daremos destaque a falta de formação continuada e de material didático adequado para trabalhar as disciplinas dos Itinerários Formativos. A presente pesquisa é do tipo qualitativa e teve seu projeto submetido e aprovado no comitê de ética do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). O objetivo geral foi avaliar as contribuições de uma formação continuada ofertada aos professores de Ciências da Natureza de uma escola de Ensino Médio, utilizando Temas Geradores, articulados com a perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), na elaboração de Sequências Didáticas estruturadas em Três Momentos Pedagógicos, como proposta metodológica de ensino das disciplinas componentes dos itinerários formativos do Novo Ensino Médio (NEM), da área de Ciências da Natureza (CN). A proposta foi amparada nas ideias da pedagogia libertadora de Paulo Freire aliadas à perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) como facilitadoras do Ensino de Ciências. Para coleta de dados, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com cinco participantes, que são professores de CN lotados numa Escola de Ensino Médio. A partir desta entrevista foi realizada a primeira análise de conteúdo possibilitando conhecer um pouco a percepção desses docentes sobre a prática de utilizar temas geradores e a abordagem CTS na elaboração de suas aulas, e a partir desse diagnóstico, ofertar uma formação continuada para promover o fortalecimento dessa prática metodológica das disciplinas eletivas e trilhas de aprendizagem. Após a formação foram realizadas novas entrevistas que demonstraram que, mesmo em meio às contradições e desafios do Novo Ensino Médio, há caminhos possíveis para fortalecer o Ensino de Ciências da Natureza.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Freire. CTS. Três Momentos Pedagógicos. Itinerários Formativos.

ABSTRACT

Educational practices guided by predominantly content-centered and decontextualized approaches remain strongly present in Science Education. The development of the Base Nacional Comum Curricular (BNCC) and the implementation of the Novo Ensino Médio (NEM), which were expected to address several gaps in Brazilian Basic Education, have generated dissatisfaction among students, education professionals, and other sectors of society affected by these changes. Among the main challenges faced by teachers, the lack of continuing professional development and adequate teaching materials for the Formative Itineraries stands out. This qualitative study, approved by the ethics committee of the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), aimed to evaluate the contributions of a continuing education program offered to Natural Sciences teachers at a high school. The program was based on Generating Themes, articulated with the Science, Technology, and Society (STS) perspective, and focused on the development of Didactic Sequences structured according to the Three Pedagogical Moments, proposed as a methodological approach for teaching subjects within the Natural Sciences area of the Novo Ensino Médio. The proposal was grounded in the principles of the liberating pedagogy of Paulo Freire, combined with the STS perspective as a means of fostering a critical and contextualized approach to Science Education. Data were collected through semi-structured interviews conducted with five Natural Sciences teachers working at a high school. An initial content analysis of the interviews made it possible to identify the teachers' perceptions regarding the use of Generating Themes and the STS approach in the development of their teaching practices. Based on this diagnosis, a continuing education program was implemented to strengthen these methodological strategies in elective subjects and learning pathways. The findings indicate that, despite the contradictions and challenges associated with the implementation of the Novo Ensino Médio, there are viable possibilities for strengthening Natural Sciences teaching through pedagogical approaches grounded in critical, contextualized, and reflective educational practices.

Keywords: Science Teaching. Freire. STS. Three pedagogical moments. Formative Itineraries

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	— Esquema da Sequência Didática.....	35
Figura 2	— Igreja Matriz de Nossa Senhora da Conceição em Pacajus, Ceará, Brasil.....	44
Figura 3	— Fachada externa da EEM Dione Maria Bezerra Pessoa.....	45
Figura 4	— Mapa de localização da Escola Dione Maria Bezerra Pessoa.....	46
Fluxograma 1	— Etapas da metodologia da pesquisa.....	52
Figura 5	— Slide de abertura da formação.....	53
Figura 6	— Estrutura da SD organizada em Três Momentos Pedagógicos, aplicada com os professores.....	54
Figura 7	— Registro do primeiro dia da Formação.....	55
Figura 8	— Oficina sobre Temas Geradores.....	58
Figura 9	— Roteiro dos Três Momentos Pedagógicos.....	61
Figura 10	— Instrumental de elaboração da SD.....	63

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 —Caracterização dos professores de Ciências da Natureza.....	47
Quadro 2 —Relação entre os objetivos específicos e o percurso metodológico.....	49
Quadro 3 —Etiquetas com as palavras geradoras utilizadas na oficina.....	57
Quadro 4 —Propostas pensadas para elaboração das Sequências Didáticas.....	62
Quadro 5 —Sistematização das categorias analíticas e subcategorias empíricas.....	69

LISTA DE SIGLAS

AT	Abordagem Temática
ACT	Alfabetização em Ciência e Tecnologia
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CEPI	Centro de Educação Popular Integrada
CN	Ciências da Natureza
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
FGB	Formação Geral Básica
IF	Itinerários Formativos
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MEC	Ministério da Educação
NEM	Novo Ensino Médio
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
SD	Sequência Didática
TCLE	Termo de consentimento livre esclarecido
3MP	Três Momentos Pedagógicos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	16
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	20
2.1	Ensino de Ciências da Natureza.....	20
2.1.1	<i>Ensino de Ciências na perspectiva do Novo Ensino Médio (NEM).....</i>	20
2.1.2	<i>Ensino de Ciências na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).....</i>	27
2.2	Abordagem Temática de Paulo Freire.....	29
2.3	Articulações Freire e CTS no Ensino de Ciências.....	32
2.4	Sequência Didática (SD) estruturada em Três Momentos Pedagógicos (3MP).....	33
2.4.1	<i>Problematização Inicial e o Diálogo no Método Freireano.....</i>	38
2.4.2	<i>Organização do Conhecimento e a Reflexão Crítica.....</i>	38
2.4.3	<i>Aplicação do Conhecimento e a Prática Transformadora.....</i>	40
3	METODOLOGIA.....	43
3.1	Caracterização do ambiente e dos sujeitos da pesquisa.....	44
3.2	Coleta de Dados.....	48
3.3	Encontros de Formação com os professores.....	52
3.3.1	<i>Primeiro momento pedagógico.....</i>	54
3.3.2	<i>Segundo momento pedagógico.....</i>	60
3.3.3	<i>Terceiro momento pedagógico.....</i>	62

3.4	Procedimentos de construção e tratamentos de dados.....	64
3.5	Procedimentos de análise e interpretação dos dados.....	67
4	ENTRE A FRAGMENTAÇÃO E A POSSIBILIDADE: DIAGNÓSTICO DAS CONCEPÇÕES DOCENTES SOBRE CURRÍCULO, ITINERÁRIOS FORMATIVOS E ABORDAGENS CTS E FREIREANAS.....	72
4.1	Impactos da BNCC e do Novo Ensino Médio na Prática Docente.....	72
4.2	Desafios enfrentados na elaboração dos itinerários formativos.....	78
4.3	(Des)conhecimento sobre a abordagem CTS e os temas geradores.....	83
5	DO DESCONHECIMENTO À ABERTURA PEDAGÓGICA: PERCEPÇÕES DOCENTES PÓS-FORMAÇÃO SOBRE CTS E TEMAS GERADORES.....	88
5.1	Avaliação docente sobre o uso dos temas geradores e da abordagem CTS.....	88
5.2	Ressignificações Docentes sobre os Temas Geradores e a Abordagem CTS após a Formação.....	92
5.3	Intenções de continuidade e formação futura: preparo docente e perspectivas de uso da abordagem CTS freireana.....	95
5.4	A sequência como produto da formação continuada.....	98
5.4.1	<i>Contextualização geral da sequência didática elaborada.....</i>	<i>100</i>
5.4.2	<i>A materialização dos pressupostos freireanos e da abordagem CTS na sequência didática.....</i>	<i>101</i>
5.4.3	<i>Caracterização das sequências didáticas elaboradas pelos professores.....</i>	<i>103</i>
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	106
	REFERÊNCIAS.....	110

APÊNDICE A - ROTEIRO DE PERGUNTAS DA ENTREVISTA SEMI ESTRUTURADA QUE SERÁ APLICADA ANTES DA FORMAÇÃO CONTINUADA.....	118
APÊNDICE B - ROTEIRO DE PERGUNTAS DA ENTREVISTA SEMI ESTRUTURADA QUE SERÁ APLICADA APÓS A FORMAÇÃO CONTINUADA.....	119
APÊNDICE C - INSTRUMENTO DE ORGANIZAÇÃO DOS TRÊS MOMENTOS.....	120
APÊNDICE D - INSTRUMENTO DE ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	121
ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP.....	123
ANEXO B – SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS PRODUZIDAS PELOS PROFESSORES NO TERCEIRO ENCONTRO DE FORMAÇÃO.....	128

1 INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências no Brasil ainda é muito marcado pela cultura de planejar aulas pautadas em conceitos e conteúdos. Currículos e práticas pedagógicas norteadas por modelos conteudistas, fragmentados e descontextualizados. Essa perspectiva curricular estruturada por conceitos científicos é definida por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2017, p. 189) como Abordagem Conceitual (AC). Maraschin e Lindemann (2022, p. 01) explicam que "nessa lógica, o conteúdo possui um fim em si mesmo e não permite ao estudante a compreensão e aplicação dos conhecimentos em situações reais do dia a dia."

Uma possibilidade de modificar isso, seria através de um outro tipo de abordagem, a Abordagem Temática (AT), sendo essa estruturada com base em temas geradores, através dos quais são selecionados os conteúdos de ensino das disciplinas (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2017). Na Abordagem Temática os conteúdos trabalhados são subordinados ao tema, sendo possível um currículo que não tenha como molde os conceitos e conteúdos. Essa proposta de ensino é delimitada nas perspectivas de Educação Libertadora de Paulo Freire (2008) que teve enfoque, inicialmente, na Educação de Jovens e Adultos (EJA) em contextos informais, dando relevância ao contexto social do educando como base para sua aprendizagem, tendo como princípios o diálogo entre professor e aluno e a problematização inspirada nas vivências dos discentes (Freire, 2008). Nesse foco, os conceitos científicos são selecionados a partir da necessidade de serem utilizados para a compreensão de uma problemática real.

Não existe uma receita pronta, mas sim, diferentes propostas e possibilidades de melhorar o ensino, esperando com isso promover uma formação mais crítica e humanizadora, investindo no desenvolvimento do aluno cidadão (Oliveira; Ferreira; Vasconcelos, 2024). Nessa perspectiva, essa pesquisa propõe uma proposta para melhoria do Ensino de Ciências.

Tanto Egevardt *et al.* (2021), quanto Pereira e Sampaio (2022) destacam como possibilidade para melhoria do Ensino de Ciências o alinhamento curricular a partir da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que segue um movimento de distanciamento as aulas tradicionais, pautadas na transmissão

verticalizada de conteúdos, superando as limitações de uma aprendizagem que tem sido enfraquecida por práticas reducionistas e conteudistas.

Santos (2008) defende que o argumento central para a inclusão das abordagens das relações Ciência, Tecnologia e Sociedade no Ensino de Ciências precisa sair do foco restrito sobre as discussões de suas implicações sociais e avançar para uma abordagem mais radical, inserindo na perspectiva freireana uma educação política que busca a transformação do modelo racional de ciência e tecnologia excludente em um formato voltado para a justiça e igualdade social. Promover essas discussões no Ensino de ciências desencadeia uma recontextualização do movimento CTS.

A influência de Paulo Freire é essencialmente uma pedagogia política e social, pois considera que a educação é um processo humanizador que está fundamentada na geração de valores voltados para a promoção de indivíduos livres (Freire, 2023b). Já não é recente o interesse dos pesquisadores por modelos de intervenções curriculares que explorem temas de relevância social (Giacomini; Muenchen, 2016). Para modificar essa realidade os currículos precisam ser reavaliados em relação aos seus objetivos e metodologias, para que assim possam sofrer alterações passem por uma remodelagem em seu perfil de abordagem.

Neste trabalho, traz-se a proposta de unir as duas possibilidades apresentadas na tentativa de inserir no currículo dos itinerários formativos de Ciências da Natureza uma abordagem a partir de temas geradores contextualizados no enfoque CTS para a promoção de uma educação crítica e uma formação cidadã. Transformar esse currículo conteudista e propedêutico em um novo modelo que vai da abordagem conceitual para a abordagem temática (Fleck, 2010).

O início da presente pesquisa se deu no ano de 2022, em meio a um cenário de grandes mudanças na educação. A chegada do Novo Ensino Médio (NEM) tem promovido diversas alterações nas diretrizes pedagógicas da Educação Básica brasileira, com o objetivo de tornar o ensino mais dinâmico e alinhado às necessidades do século XXI. Entre essas mudanças, destaca-se a ênfase na flexibilização curricular e a introdução dos itinerários formativos, os quais visam oferecer uma formação mais integrada e contextualizada para os estudantes. No entanto, a implementação dessas novas diretrizes tem gerado desafios para o

Ensino de Ciências da Natureza, especialmente no que diz respeito à promoção de uma educação crítica e reflexiva, capaz de integrar a ciência, a tecnologia e a sociedade de maneira significativa (Almeida; Strieder, 2021).

A publicação da versão final da Base Nacional Comum Curricular — BNCC (Brasil, 2018) e a chegada do Novo Ensino Médio (NEM) nas escolas desencadeou uma ampla reforma curricular por todo o país, o que tem gerado muitas críticas. De acordo com Lima e Maciel (2018) apesar de propor um aumento na carga horária, a reforma demonstra fragilidades, tais como a flexibilização e esvaziamento do currículo, podendo resultar numa corrosão do direito à educação. Em outro ponto de vista, Silva (2017) considera a reforma positiva valorizando a flexibilização curricular e a personalização dos itinerários formativos, atendendo às diferentes necessidades, interesses e aptidões dos alunos.

Procurou-se assim, encontrar possibilidades de tornar os itinerários formativos do Novo Ensino Médio viáveis para o trabalho do professor. Buscou-se melhorias curriculares através de abordagem temática, articulando as ideias de Paulo Freire e o enfoque educacional Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Ambas são fundamentadas em temas/problemas referentes às questões de importância social presentes no contexto escolar e promovem uma articulação entre os conteúdos do programa disciplinar e esses temas geradores. Conforme exposto por Giacomini e Muenchen (2016, p. 192), quando essas duas possibilidades são trabalhadas de forma efetiva e articuladas nos espaços escolares, o aluno é instigado a pensar de forma mais crítica, através da problematização dos temas situados na sua realidade e articulados de maneira contextualizada com os conteúdos, despertando nele o protagonismo estudantil.

É nesse cenário que se insere a presente pesquisa, motivada pelos desafios enfrentados pelos professores na implementação do NEM e pela necessidade de práticas formativas que apoiem a elaboração de propostas pedagógicas contextualizadas para melhorar o Ensino de Ciências. Assim, foi trazida a seguinte questão norteadora: Como uma formação continuada baseada em Temas Geradores, articulada ao enfoque CTS e estruturada pelos Três Momentos Pedagógicos, pode apoiar professores de Ciências da Natureza na elaboração de Sequências Didáticas para os itinerários formativos do Novo Ensino Médio?

O objetivo da pesquisa é avaliar as contribuições de uma formação continuada ofertada aos professores de Ciências da Natureza de uma escola de Ensino Médio, utilizando Temas Geradores, articulados com a perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), na elaboração de Sequências Didáticas estruturadas em Três Momentos Pedagógicos, como proposta metodológica de ensino das disciplinas componentes dos itinerários formativos do Novo Ensino Médio (NEM), da área de Ciências da Natureza. Como estratégia para realizar isso, foram traçados três objetivos específicos: i) Identificar a percepção dos docentes de Química, Física e Biologia sobre a prática de trabalhar disciplinas eletivas do Novo Ensino Médio (NEM) através de temas geradores; ii) ofertar uma formação continuada sobre as ideias freireanas, contemplando os Temas Geradores com uma abordagem CTS e elaborando SD organizadas em Três Momentos Pedagógicos (3MP), e iii) facilitar aos professores a preparação das aulas dos itinerários formativos através de oficinas de elaboração de sequências didáticas estruturadas pelos 3MP.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para embasamento deste trabalho, apresenta-se em seguida a fundamentação teórica apoiada em Paulo Freire e inspirada na Educação CTS, situados dentro do cenário educacional do Novo Ensino Médio. Organizado em quatro tópicos: Ensino de Ciências da Natureza, Abordagem Temática de Paulo Freire, Articulações Freire e CTS no Ensino de Ciências e Sequência Didática estruturada em Três Momentos Pedagógicos, nosso referencial fundamentou o arcabouço deste trabalho possibilitando o estudo, a reflexão, a realização da pesquisa e a discussão da temática proposta ao longo dessa dissertação.

2.1 Ensino de Ciências da Natureza

Entende-se o Ensino de Ciências como uma prática que vai além da transmissão de conhecimentos científicos, envolvendo a formação de sujeitos críticos e conscientes de seu papel na sociedade. Chassot (2003), destaca que a ciência deve ser compreendida como uma construção cultural e histórica, resultado das interações humanas em contextos específicos. Essa visão sugere a necessidade de abordar no ensino tanto os conceitos científicos quanto os processos e valores que permeiam a produção do conhecimento científico. Nas orientações curriculares da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) já se faz presente essa abordagem da ciência mais reflexiva e crítica. Essa perspectiva não apenas enriquece a aprendizagem, mas também pode favorecer a Alfabetização Científica (AC), essencial para que os estudantes reflitam sobre as implicações éticas, sociais e ambientais do desenvolvimento científico e tecnológico. O Ensino de Ciências deve transcender a simples transmissão de conteúdos e abraçar uma abordagem temática reflexiva e crítica, que conecte Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Vejamos a seguir o que esperar do Ensino de Ciências na perspectiva do Novo Ensino Médio e como as influências CTS podem favorecer esse ensino.

2.1.1 Ensino de Ciências na perspectiva do Novo Ensino Médio (NEM)

O Novo Ensino Médio foi instituído pela Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017, que alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e introduziu mudanças significativas na organização curricular desta etapa educacional no Brasil. A reforma estabeleceu a ampliação do tempo mínimo do estudante na escola de 800 horas para 1.000 horas anuais e a flexibilização do currículo por meio da oferta de itinerários formativos, permitindo aos estudantes aprofundarem seus conhecimentos em áreas de interesse, como Ciências da Natureza, Ciências Humanas, Linguagens e Matemática, além de integrar a formação técnica e profissional (Silva; Oliveira, 2022).

Esperava-se uma reforma democrática que oportunizasse melhorias para os alunos e professores que são os atores principais desse contexto. No entanto, apesar de ter sido implementada em diferentes ritmos nas redes de ensino, a reforma tem enfrentado críticas e desafios relacionados à adequação das condições das escolas, formação docente, carência de material didático e garantia de equidade no acesso às novas propostas pedagógicas (Leão, 2018).

A BNCC foi fundamental para orientar essa reestruturação, estabelecendo competências e habilidades essenciais para os estudantes. O foco da proposta é incentivar que os estudantes se desenvolvam de forma integral e, para tanto considera três grandes frentes: o desenvolvimento do protagonismo, a autonomia dos estudantes com a criação de seu projeto de vida, por meio da escolha orientada do que querem estudar; a valorização da aprendizagem, com a ampliação da carga horária de estudos; e a garantia de direitos de aprendizagem comum, de acordo com o que é definido pelas secretarias de educação como essencial nos currículos a partir da BNCC. Além disso, a oferta dos itinerários formativos estruturados a partir dos desejos e aptidões que os educandos possuem diante dos moldes estabelecidos pela reforma do Ensino Médio, limitando a carga horária das disciplinas da base geral, isso acabou se tornando um pesadelo para os professores e instituições de ensino, pois ao passo que se enxuga o currículo, se perde a oportunidade de aprofundar o conhecimento científico e crítico.

A necessidade de mudança do Ensino Médio já vinha sendo pensada e planejada há décadas em discussões e debates entre diversos setores da sociedade, para reformular a Lei de Diretrizes e Bases (LDB/1996), nesse percurso,

vários documentos referenciais foram criados e adaptados na tentativa de se criar uma identidade para o Ensino Médio. De acordo com Jakimiu (2023) em 1997 foram publicados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), documentos que traziam orientações curriculares voltadas à perspectiva capitalista, evidenciando um ensino voltado à preparação para o mercado de trabalho. Um ano depois são lançadas as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), e Jakimiu também ressalta que “essas diretrizes, articuladas com a lógica do capital, centravam-se em capacidades, habilidades e competências e visavam a formação do trabalhador polivalente para o mercado de trabalho” (Jakimiu, 2023, p. 2).

Como já previsto no Plano Nacional de Educação de 2014, o Novo Ensino Médio (NEM) surgiu a partir de alterações recentes na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), das novas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) e da construção da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018b p. 3)

A Resolução nº 3, de 21 de novembro de 2018, modifica as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), complementando os princípios e fundamentos já prescritos na legislação brasileira. Vejamos o que diz o artigo 5º desta resolução:

Art. 5º O ensino médio em todas as suas modalidades de ensino e as suas formas de organização e oferta, além dos princípios gerais estabelecidos para a educação nacional no art. 206 da Constituição Federal e no art. 3º da LDB, será orientado pelos seguintes princípios específicos:

I - formação integral do estudante, expressa por valores, aspectos físicos, cognitivos e socioemocionais;

II - projeto de vida como estratégia de reflexão sobre trajetória escolar na construção das dimensões pessoal, cidadã e profissional do estudante;

III - pesquisa como prática pedagógica para inovação, criação e construção de novos conhecimentos;

IV - respeito aos direitos humanos como direito universal;

V - compreensão da diversidade e realidade dos sujeitos, das formas de produção e de trabalho e das culturas;

VI - sustentabilidade ambiental;

VII - diversificação da oferta de forma a possibilitar múltiplas trajetórias por parte dos estudantes e a articulação dos saberes com o contexto histórico,

econômico, social, científico, ambiental, cultural local e do mundo do trabalho;

VIII - indissociabilidade entre educação e prática social, considerando-se a historicidade dos conhecimentos e dos protagonistas do processo educativo;

IX - indissociabilidade entre teoria e prática no processo de ensino-aprendizagem.

(Brasil, 2018c, p. 2)

Observando os princípios VI, VII e VIII citados acima e alinhando com o Ensino de Ciências percebeu-se a necessidade de se repensar o currículo, voltado para uma abordagem mais prática e interdisciplinar, conectando os conteúdos científicos com questões do cotidiano, problemas sociais e desafios ambientais. Isso permite uma aprendizagem mais relevante, onde os alunos podem relacionar teoria e prática, compreender a relevância da ciência em suas vidas e desenvolver uma visão mais crítica e consciente do mundo ao seu redor. Para Giacomini e Muenchen (2016), a escola tem o poder de formar a consciência política e a criticidade do aluno, tornando-o capaz de relacionar-se bem na sociedade onde ele está inserido e através da problematização do contexto social nas aulas, despertar seu protagonismo e responsabilidade ética, social e ambiental.

Para Passos (2022, p. 22) "a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) propõe uma mudança de paradigma, buscando o abandono da lógica do currículo vertical, onde há distribuição de conteúdos pré-estabelecidos." Porém, Rocha e Vasconcelos (2016) alertam sobre a resistência dos professores a sair do modelo tradicional de ensino, caracterizado por ser descontextualizado da realidade do estudante, priorizando mais a memorização dos conteúdos do que a aproximação com a realidade que ele está inserido. Nessa perspectiva Silveira; Vasconcelos e Sampaio (2021) reforçam que o professor precisa estar aberto a uma formação contínua, para buscar novos recursos metodológicos que aproxime o Ensino de Ciências à realidade do aluno, de modo que os estimule a se tornarem sujeitos éticos, críticos e reflexivos na sociedade em que vivem.

É possível identificar na BNCC que a área Ciências da Natureza e suas Tecnologias, constituída pelos componentes curriculares Biologia, Física e Química tem como objetivo para o Ensino Médio, a abordagem de competências e o

desenvolvimento de habilidades que oportunizem o aprofundamento e a ampliação dos conhecimentos conceituais, da contextualização social, histórica e cultural da ciência e da tecnologia, de processos e práticas investigativas e de linguagens, exploradas no Ensino Fundamental, no componente curricular Ciências (Brasil, 2018).

Já os itinerários formativos constituem o conjunto de unidades curriculares ofertadas pelas escolas e redes de ensino que possibilitam ao estudante aprofundar seus conhecimentos e se preparar para a continuidade de estudos ou para o mundo do trabalho (Brasil, 2018b).

No entanto, apesar dos avanços e das oportunidades oferecidas pelo Novo Ensino Médio, ainda existem desafios a serem enfrentados, como a formação de professores, a disponibilidade de recursos educacionais adequados e a articulação entre os diferentes componentes curriculares. Superar esses desafios é essencial para garantir uma educação de qualidade.

A estrutura curricular do NEM dispõe além das disciplinas da Formação Geral Básica (FGB), dos Itinerários Formativos. Logo no período de implantação do NEM, seguindo as determinações da Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017, estes itinerários foram organizados por meio da oferta de diferentes arranjos curriculares, conforme a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino (Brasil, 2017). No percurso dessa implantação, muitas críticas e insatisfações foram surgindo, como a falta de infraestrutura de muitas escolas, falta de formação adequada dos docentes para trabalhar com tantas mudanças no currículo, a diminuição da carga horária das disciplinas da formação geral básica, entre outras críticas que acabariam refletindo no aumento da desigualdade de oportunidades entre os alunos da escola pública e da privada.

De acordo com Jakimiu (2023), a implantação do NEM, além de não ter sido democrática, representa a negação do direito à educação, por tirar o acesso à educação de base, comum e para todos, fragilizando os conhecimentos humanísticos e científicos necessários para uma formação crítica e qualificada e segregando os jovens da classe trabalhadora dos demais privilegiados da elite.

Um grande movimento nacional se formou pedindo a revogação do Novo Ensino Médio, projetos de Lei foram apresentados, grandes manifestações foram

realizadas de forma que intensificaram a necessidade de uma intervenção, levando o Ministério da Educação (MEC) a abrir um espaço de escuta e diálogo com os personagens que de alguma maneira foram afetados com a implantação do NEM, como por exemplo: a sociedade civil, as comunidades escolares, os profissionais do magistério, as equipes técnicas responsáveis pelos sistemas de ensino, os estudantes, os pesquisadores e os especialistas do campo da educação. Foi então através da Portaria Nº 399 de março de 2023, que o MEC lançou a Consulta Pública para a Avaliação e Reestruturação da Política Nacional de Ensino Médio que decide:

Art. 1º Instituir a consulta pública para avaliação e reestruturação da política nacional de Ensino Médio, com objetivo de abrir o diálogo com a sociedade civil, a comunidade escolar, os profissionais do magistério, as equipes técnicas dos sistemas de ensino, os estudantes, os pesquisadores e os especialistas do campo da educação para a coleta de subsídios para a tomada de decisão do Ministério da Educação - MEC acerca dos atos normativos que regulamentam o Novo Ensino Médio (Brasil, 2023, p. 16).

Mesmo após a consulta pública, que seguiu um cronograma de várias atividades, as críticas e insatisfações permanecem em muitos setores da educação, que consideram que os ajustes não atenderam às solicitações da classe. Após muita repercussão, em 2024 a Lei de Diretrizes e Bases da Educação teve sua última alteração a partir da Lei Nº 14.945, de 31 de julho de 2024, sancionada pelo presidente Luiz Inácio Lula da Silva. A referida lei estabelece a Política Nacional do Ensino Médio, que passa a valer para a 1ª série a partir de 2025, estendendo-se gradativamente à 2ª e 3ª séries, respectivamente em 2026 e 2027, completando o primeiro ciclo de implementação.

Em suma, o Novo Ensino Médio, ao propor maior flexibilidade e autonomia no processo de ensino-aprendizagem, abre um caminho promissor para a integração da abordagem CTS no Ensino de Ciências. Dentro desse contexto, o Ensino de Ciências desempenha um papel fundamental, proporcionando aos alunos não apenas o conhecimento de conceitos científicos e sequências de conteúdos, mas também habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas e investigação científica (Batista; Silva, 2018).

No entanto, esse processo exige mudanças estruturais significativas e um forte compromisso com a formação de professores que estejam preparados para lidar com essas novas demandas pedagógicas e curriculares. A proposta é,

portanto, de um Ensino de Ciências que, como sugere Paulo Freire, seja não apenas uma transmissão de conhecimentos, mas um processo de construção coletiva de saberes que faça sentido para a vida dos alunos e que os prepare para atuar de maneira crítica e ética na sociedade.

Já os itinerários formativos representam um dos pilares centrais do Novo Ensino Médio, estabelecido pela Lei nº 13.415/2017. Sua implementação visa ampliar a autonomia dos estudantes, permitindo a escolha de trajetórias educacionais alinhadas aos seus interesses, habilidades e projetos de vida. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os itinerários formativos devem ser organizados em quatro eixos estruturantes: Investigação Científica, Processos Criativos, Mediação e Intervenção Sociocultural, e Empreendedorismo (Brasil, 2018). Esses eixos oferecem uma estrutura flexível e interdisciplinar que busca conectar os conteúdos à realidade contemporânea.

Ferreira e Ramos (2019) destacam que os itinerários formativos representam uma tentativa de responder às demandas sociais e econômicas, promovendo maior diálogo entre a escola e o mercado de trabalho. No entanto, os autores alertam para a necessidade de garantir equidade no acesso a essas trajetórias, pois as condições estruturais das escolas e redes de ensino são desiguais, o que pode restringir a diversidade de itinerários oferecidos, especialmente em regiões mais vulneráveis.

A relação entre os itinerários formativos e os Temas Contemporâneos Transversais (TCT) também é explorada por Melo e Bisognin (2021), que destacam o papel de metodologias ativas e projetos interdisciplinares no fortalecimento das competências gerais da BNCC. Segundo os autores, é essencial que os eixos estruturantes articulem-se com os TCT para abordar questões relevantes, como sustentabilidade, cidadania e educação para o consumo, de forma crítica e contextualizada.

Oliveira, Cardoso e Barreto (2023) enfatizam que, embora a flexibilização curricular proposta pelos itinerários formativos amplie as possibilidades educacionais, ela também reforça antigas desigualdades estruturais. Eles apontam que a predominância de itinerários voltados para a formação técnica e profissional em redes públicas pode limitar o acesso dos estudantes a percursos voltados para a

pesquisa ou a formação integral, muitas vezes mais valorizados em setores sociais privilegiados.

Portanto, os itinerários formativos são instrumentos promissores para personalizar a educação no Ensino Médio, mas sua implementação requer atenção especial às condições socioeconômicas das escolas e redes de ensino. Uma aplicação efetiva e equitativa deve considerar a diversidade das realidades locais, promovendo itinerários que garantam tanto o desenvolvimento acadêmico quanto a formação para a cidadania e o trabalho.

2.1.2 O Ensino de Ciências na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)

A partir do agravamento dos problemas ambientais, as relevantes discussões sobre a natureza do conhecimento científico e seu papel na sociedade, na década de 1970 cresceu no mundo inteiro um movimento que passou a pensar criticamente sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, que ficou conhecido como Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) (Santos, 2008).

O Movimento CTS no Brasil teve suas raízes na década de 1980, durante um período marcado por mudanças políticas, sociais e econômicas significativas. Nesse contexto, surgiram questionamentos sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade, bem como sobre os impactos dessas áreas no desenvolvimento humano e ambiental.

Apesar de não ter tido sua origem no contexto educacional, Pinheiro (2005) ressalta que esse movimento vem ganhando espaço na educação, tendo se fortalecido ao assumir uma abordagem pedagógica que buscou integrar os temas de ciência, tecnologia e sociedade no contexto educacional, visto que a escola é um ambiente favorável para o desenvolvimento humano. Esse movimento cresceu a partir das décadas de 1980 e 1990, como parte de uma resposta ao reconhecimento da necessidade de uma educação científica mais contextualizada e crítica.

Pode-se destacar a realização da Conferência Internacional Ensino de Ciências para o Século XXI: Alfabetização em Ciência e Tecnologia (ACT), em 1990, que trouxe como temática central a educação científica dos cidadãos. A partir de

então muitos trabalhos vêm sendo desenvolvidos abordando essa temática (Auler; Delizoicov, 2006; Santos; Mortimer, 2000; Firmino *et al.*, 2019).

O movimento CTS define um campo de trabalho recente e heterogêneo, que busca compreender a dimensão social da ciência e da tecnologia, tanto desde o ponto de vista dos seus antecedentes sociais como de suas consequências sociais e ambientais (Palacios *et al.*, 2003).

No contexto educacional e de produção científica, o movimento CTS tem ganhado força desde o final dos anos 1980, o número de publicações tem crescido consideravelmente, as pesquisas relacionadas ao tema são abrangentes, no entanto a formação de profissionais na abordagem CTS ainda está longe de atender as necessidades.

Diante dessa reflexão percebeu-se a importância da abordagem CTS na educação para que fosse abordado temas sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade em espaços onde pudesse haver discussões que relacionasse tais abordagens, formando cidadãos que serão capazes de tomar decisões e participar ativamente na sociedade democrática (München, 2016; Schnetzler; Santos, 2003).

O movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) também teve impacto significativo no cenário educacional brasileiro, com um maior destaque na década de 1980. Esse período foi marcado por transformações sociais e políticas, incluindo a redemocratização do país. Nesse contexto, surgiram discussões sobre a necessidade de uma educação mais crítica e contextualizada, capaz de preparar os cidadãos para compreenderem e participarem ativamente das mudanças científicas e tecnológicas em curso.

Durante a década de 1980, movimentos de renovação pedagógica, influenciados pelas ideias de Paulo Freire e outros pensadores críticos da educação, começaram a questionar os modelos tradicionais de Ensino de ciências no Brasil. Surgiram propostas pedagógicas mais participativas e voltadas para a compreensão das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Uma vertente importante do enfoque CTS é a preocupação com o meio ambiente, a ponto de alguns autores adotarem o termo CTSA para pesquisas voltadas à promoção da educação ambiental (Santos, 2007). Diante das crescentes problemáticas ambientais, a educação ambiental desempenha um papel crucial na

sensibilização da sociedade. Segundo Andrade *et al.* (2022), diversos trabalhos acadêmicos empregam uma variedade de metodologias com o objetivo de formar cidadãos ativos, capazes de atuar como agentes transformadores na sociedade.

Destaca-se também a preocupação de autores brasileiros no desenvolvimento de atividades pautadas na perspectiva CTS, articuladas questões sociais, morais e éticas nas discussões que envolvem aspectos da ciência e da tecnologia. Dentre essas abordagens, podemos citar a perspectiva freireana de Auler e Delizoicov (2006), Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) e a visão humanística, que também prioriza tais aspectos e que é desenvolvida por Santos (2007), ambas com o objetivo de promover uma formação voltada para a emancipação dos educandos.

2.2 Abordagem Temática de Paulo Freire

Paulo Freire, nascido em 1921, em Recife, Capital de Pernambuco. Apesar de ter se formado em Direito, dedicou a vida à Educação. Viveu durante quinze anos exilado e nesse período escreveu várias cartas e livros, merecendo destaque para a sua obra *Pedagogia do Oprimido*, onde Freire critica a educação tradicional da época que mantém as pessoas na ignorância e na opressão (Poletto e Almeida, 2023).

Freire em várias de suas obras propõe uma educação libertadora em oposição à educação bancária. Em seu livro *Pedagogia do Oprimido* ele critica o modelo tradicional de ensino, que considera bancário, no qual o conhecimento é depositado passivamente nos estudantes, transformando-os em receptáculos passivos. Freire ainda argumenta que essa abordagem perpetua a opressão, reforçando a submissão (Freire, 2023b).

O educador revolucionário explica que na educação libertadora o diálogo entre o educador e o educando é considerado uma ferramenta primordial dentro do processo de ensino. Para Freire, "ninguém educa ninguém, como tampouco a si mesmo: os homens se educam em comunhão mediatizados pelo mundo" (Freire, 2023b, p. 95).

Freire, esse educador libertador e progressista teve seu trabalho na educação reconhecido em todo o mundo. Giacomini e Muenchen (2016) ressaltam em seus

artigos que a pedagogia libertadora de Freire foi que promoveu esse reconhecimento pelo seu trabalho, defendendo que a escola tem o papel de formar a consciência política do aluno, para que este possa relacionar-se bem na sociedade onde ele está inserido e através da problematização do contexto social nas aulas, desenvolver seu protagonismo e responsabilidade social e ambiental.

A prática educativa deve ser orientada para a formação de sujeitos autônomos, capazes de pensar criticamente, tomar decisões e agir de maneira ética. Para Freire a verdadeira autonomia só pode ser alcançada através da práxis educativa, envolvendo a reflexão e a ação transformadora (Freire, 2023a).

A educação deve ser um ato de conhecimento, diálogo e construção coletiva, em vez de uma mera transmissão de conteúdo, portanto o educador precisa "saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção" (Freire, 2023a, p. 47).

Paulo Freire pensou a educação para muito além do Brasil, e é reconhecido internacionalmente como um dos estudiosos mais notáveis da Pedagogia no mundo. Em 2012 foi nomeado, pela presidenta Dilma Vana Rousseff, Patrono da Educação Brasileira, título que reforça o que foi Paulo Freire em vida: um educador por excelência que dedicou a maior parte de sua vida à alfabetização e à educação da população carente. Um ser humano apaixonado pela educação (Poletto e Almeida, 2023).

A pedagogia freireana acredita que a educação é o principal instrumento capaz de transformar a sociedade, possibilitando a superação da opressão e da desigualdade. Santos (2008, p. 116) afirma que "as palavras geradoras, repletas de sentido para os educandos, são instrumentos de repensar o mundo."

Em seus estudos, Freire introduz o conceito de conscientização, enfatizando a importância de desenvolver a consciência crítica dos estudantes sobre sua própria realidade e as estruturas sociais que os oprimem. Essa superação começa se quebrando a dicotomia entre o educador e o educando, promovendo uma relação mais horizontal e participativa a partir do diálogo em sala de aula que promove a troca e construção de saberes, desenvolvendo a criticidade, humanização e emancipação dos educandos (Melo, 2022, p. 52).

[...] se os homens são estes seres da busca e se sua vocação ontológica é humanizar-se, podem cedo ou tarde, perceber a contradição em que a "educação bancária" pretende mantê-los e engajar-se na luta por sua libertação (Freire, 2023b, p. 86).

Contudo, o educador humanista e revolucionário não precisa esperar que ocorra essa oportunidade. Se ele já construiu essa concepção, poderá partir dele o pensar autêntico promovendo o diálogo em vez de depósito. Mas não é algo fácil para o educador superar a contradição educador-educando e romper os sistemas verticais da educação bancária (Freire, 2023b, p. 87).

O educador Paulo Freire, em várias de suas publicações apresenta a abordagem temática como sendo algo muito positivo para estruturação de um currículo. Embasado numa idealização de educação "problematizadora", Freire (2023), em sua obra *Pedagogia do Oprimido*, propôs a aplicação de temas geradores para a construção dos currículos de ensino. Mas de onde surgirão esses temas, como vão ser identificados. Freire (2023b, p. 122) fala que o tema gerador não pode ser algo arbitrário, é importante buscar nos indivíduos sua situação existencial concreta, presente como problema e que o desafia a encontrar respostas, e daí desenvolver estudantes críticos, protagonistas. Ao invés do educador passar logo para o aluno a sua visão sobre determinado problema, primeiro é importante que haja o diálogo sobre ambas as visões de mundo e de determinados problemas relacionados (Freire, 2023b, p. 122).

Os temas geradores podem ser localizados em círculos concêntricos, que partem do mais geral ao mais particular. [...] Temas de caráter universal, contidos na unidade epocal mais ampla, que abarca toda uma gama de unidades e subunidades, continentais, regionais, nacionais etc., diversificadas entre si (Freire, 2023b, p. 131).

Dentro dessa perspectiva, segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), os temas geradores têm como princípios básicos:

Uma visão de totalidade e abrangência da realidade; a ruptura com o conhecimento no nível do senso comum; adotar o diálogo como sua essência; exigir do educador uma postura de crítica, de problematização constante, de distanciamento, de estar na ação e de observar e se criticar nessa ação; apontar para a participação, discutindo no coletivo e exigindo disponibilidade dos educadores (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011, p. 166).

Como possibilidade de organizar a dinâmica do professor em sala de aula, utilizando a Abordagem Temática, Delizoicov, Angotti e Pernambuco estruturaram

em sua obra uma sequência chamada Três Momentos Pedagógicos, assim definidos: Nesse primeiro momento, a ideia é provocar os alunos a pensarem problemáticas sociais ou ambientais ou de outra natureza, local ou mais abrangente, de modo que o aluno se veja na posição de discutir no grupo possíveis soluções. É nesse momento que o grupo definirá o seu tema gerador. Então vem o segundo momento, que é para estudar o problema e apropriar-se de conhecimentos científicos que servirão de ferramenta para discussão e resolução da problemática em questão. E finalmente no terceiro momento é quando o aluno vai poder articular as aprendizagens desenvolvidas no momento anterior com as possíveis soluções das situações propostas na temática do problema abordado. É nesse momento que o aluno percebe a aplicabilidade do que o professor constrói com a turma em sala de aula, é o momento das tomadas de decisões individuais e nos grupos (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011).

2.3 Articulações Freire e CTS no Ensino de Ciências

A articulação entre CTS e Freire é sugerida por Auler (2002), que explica sua relevância em virtude da possibilidade de questionar situações naturalizadas e construções históricas consolidadas quanto à soberania da Ciência e Tecnologia (CT) sobre a população. Não faz sentido nesse mundo contemporâneo desvincular CT da sociedade, assim como é preciso entender que CT são feitas pelos homens, sujeitos críticos e ativos que fazem parte de uma história e de uma cultura (Freire, 1996).

As discussões sociocientíficas podem despertar diferentes pontos de vista em sala de aula, podendo estes serem problematizados mediante argumentos construídos por alunos e o professor, com isso gerar possíveis respostas a problemas sociais relativos à ciência e à tecnologia. Nascimento Filho *et al.* (2021) traz a seguinte contribuição sobre esse assunto:

Devem-se oferecer oportunidades para o protagonismo estudantil, onde o aluno se sinta envolvido no processo de aprendizagem, no qual possa desenvolver seu pensamento crítico, saber buscar fontes seguras e ampliar sua capacidade de curiosidade, investigação, raciocínio lógico e criação, desenvolver posturas mais colaborativas para que seja capaz de aplicar os

conhecimentos na sociedade e ter entendimento do mundo natural e tecnológico (Nascimento Filho *et al.*, 2021, p. 3).

Esses momentos de diálogo em sala propiciam condições para a difusão de valores assumidos como primordiais ao interesse social, aos direitos e aos deveres dos cidadãos, de respeito ao bem comum e à ordem democrática.

Nesta perspectiva, acredita-se que o diálogo deveria ser estabelecido a partir de discussão de temas relevantes presentes na realidade dos estudantes para que se sintam desafiados a propor soluções científicas e também atitudes cidadãs que gerem mudanças e intervenções em sua realidade.

Temas sobre as tecnologias relacionadas à geração de energia elétrica (tanto as tradicionais quanto as mais inovadoras) e ao uso de combustíveis, por exemplo, possibilitam aos estudantes analisar os atuais problemas gerados pelos modos de vida das populações humanas e a responsabilidade social e ambiental. A compreensão desses temas é essencial para um debate fundamentado sobre os impactos da tecnologia nas relações humanas e suas implicações políticas, econômicas, éticas e morais, e sobre seus riscos e benefícios para a humanidade e o planeta. "Ampliar a abordagem CTS para uma perspectiva humanística freireana significa resgatar a agenda política do movimento CTS" (Santos, 2008, p. 125).

Tanto o Enfoque CTS quanto os pressupostos de Freire buscam a transformação social e o empoderamento dos indivíduos. Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), ressaltam que o enfoque CTS visa capacitar os alunos a tomar decisões informadas sobre questões científicas e tecnológicas, envolvendo-se no processo democrático de tomada de decisões, direcionando seus esforços para abordar e resolver problemas que afetam a sociedade à qual ele pertence, promovendo assim uma ação cidadã. A combinação desses princípios pode inspirar os alunos a questionar, refletir e agir de forma responsável diante dos desafios científicos, tecnológicos e sociais. Firmino *et al.* (2019, p. 8) complementa que o ensino pautado nos princípios do CTS além de possibilitar uma nova organização dos currículos escolares, desenvolve no educando uma postura criativa e crítica dos aspectos científicos e tecnológicos da sociedade.

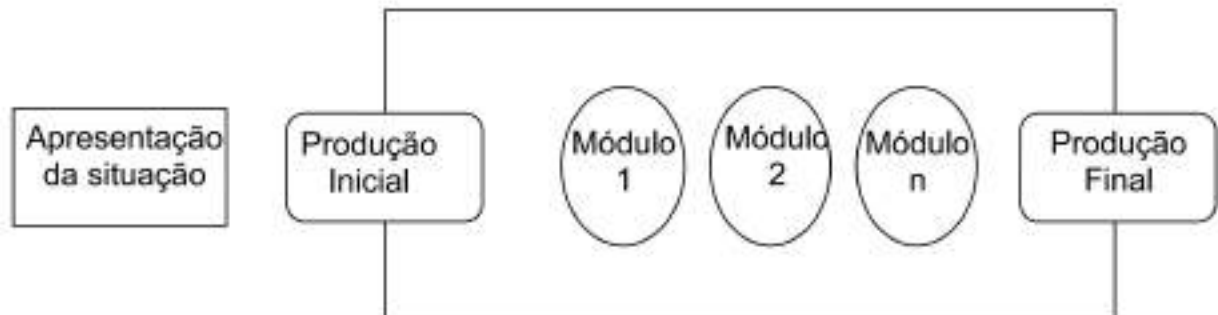
2.4 Sequência Didática (SD) estruturada em Três Momentos Pedagógicos (3MP)

O termo Sequência Didática (SD) surgiu em 1996, na França, quando pesquisadores sentiram a necessidade de desfazer da compartimentalização dos conhecimentos no campo do Ensino de Línguas (Gonçalves; Ferraz, 2016).

As sequências didáticas são planejadas e elaboradas para desenvolver um conteúdo, sistematicamente, por etapas. Segundo Zabala (1998, p. 20) "As sequências de atividades de ensino/aprendizagem, ou Sequências Didáticas, são uma maneira de encadear e articular as diferentes atividades ao longo de uma unidade didática".

Outra definição para SD é dada por Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004, p. 97) "um conjunto de atividades escolares organizadas, de maneira sistemática, em torno de um gênero textual oral ou escrito". Ainda os mesmos autores detalham uma lógica para organizar a sequência, propondo uma produção inicial ou diagnóstica, que servirá de norte para o professor avaliar as capacidades já adquiridas e ajustar as atividades e os exercícios previstos na sequência de acordo com as possibilidades e dificuldades reais da turma. Passada esta etapa, o trabalho distribuirá nos módulos ou oficinas, como também são chamados, formados por uma série de atividades ou exercícios sistemáticos e progressivos que permitem aos alunos aprenderem as características temáticas, estilísticas que formam o objeto de estudo. O número dos módulos pode variar de acordo com o gênero e com os conhecimentos prévios que os alunos já apresentam sobre o tema. A produção final, segundo os autores, é o momento em que os alunos colocam em prática os conhecimentos adquiridos e que o professor avalia os progressos conquistados, servindo esse momento, também, para uma avaliação do tipo somativa. Veja a seguir na figura 1, o esquema de uma sequência didática, lembrando que esse modelo não é rígido, os próprios autores ressaltam que o professor tem autonomia para adaptar de acordo com seus objetivos e realidade.

Figura 1: Esquema da Sequência Didática.



Fonte: Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004, p. 98)

Para que o professor alcance seus objetivos planejados para aquela aula é necessário que a organização das atividades de aprendizagem e avaliação, permita ao professor intervenções, mudanças ou novas atividades para aperfeiçoar sua aula e torná-la facilitadora no processo da aprendizagem (Maroquio, 2021).

Zabala analisa quatro modelos de sequências didáticas, não para eleger qual a melhor, mas sim para mostrar as diferentes formas de intervenção que o professor precisa estar atento na hora de elaborar sua SD levando em consideração o alcance dos seus objetivos e até mesmo uma possível mudança de rota caso necessário (Zabala, 1998).

[...] o uso da sequência didática, como recurso pedagógico, permite um novo olhar sobre a organização curricular, com ênfase no ensino pautado em investigação, por meio de condições reais do cotidiano, partindo de problematizações que levem o aluno a conferir o seu conhecimento prévio com o conhecimento apresentado no espaço de aprendizagem, levando-o a se apropriar de novos significados, novos métodos de investigação e a produzir novos produtos e processos (Maroquio, 2021, p. 4).

Através da análise dos exemplos de SD, Zabala explica que a intenção da aprendizagem está relacionada ao tipo de conteúdo abordado na SD. Dependendo do que o professor pretende obter de resultado dos alunos, ele pode planejar uma Sequência Didática que explore Conteúdos: Conceituais, Procedimentais ou Atitudinais (Zabala, 1998). Os métodos didáticos que ele vai utilizar é que distinguirá o tipo de conteúdo que será desenvolvido. Por exemplo, se o professor elabora uma SD utilizando métodos mais tradicionais e conteudistas, de memorização, reflete

numa educação bancária, com uma tendência à aprendizagem mecânica e não significativa. Já uma SD contextualizada por um tema gerador, que gera debates na turma, promove atividades individuais e de grupo, facilitando resolução de problemas e tomadas de decisão, frente à questões de problemáticas reais desenvolvendo no educando um ser protagonista da sua aprendizagem.

Para Araújo (2013) é importante ressaltar a relevância da SD para fortalecer o trabalho do professor, de forma pedagogicamente bem orientado, no qual ele é centro desencadeador das ações e mediador da aprendizagem.

O presente trabalho utilizou-se das ideias de Paulo Freire em busca de uma SD contextualizada criada a partir de temas geradores que trouxessem para a sala de aula problemáticas reais aproximando o professor e o aluno através de uma relação dialógica.

Lima e Santos Neto (2022) endossam a importância das contribuições que a SD propicia à prática pedagógica, pois facilita a interação e o diálogo do professor com a turma e favorece o desenvolvimento dos estudantes, formando pessoas críticas e atuantes na sociedade através de práticas educativas que despertam o papel sócio científico dos estudantes por meio das observações e sensibilização do ser crítico.

Baseado no método de ensino criado por Paulo Freire na década de 1960 em Recife para alfabetizar jovens e adultos, Demétrio Delizoicov Neto, um educador brasileiro licenciado em Física e doutor em Educação pela USP, na década de 1980 criou e sistematizou uma dinâmica de organização didática dos conteúdos chamada de Os Três Momentos Pedagógicos (3MP). O método de alfabetização utilizado por Paulo Freire era dividido em três etapas definidas como Investigação, Tematização e Problematização, que serviram de inspiração para Delizoicov elaborar os 3M (Urel, 2022).

Jesus (2019) destaca em seu trabalho que Os Três Momentos Pedagógicos refletem características inerentes à pedagogia proposta por Freire, pois destacam a problematização das vivências dos educandos, o diálogo pertinente entre alunos, professores e comunidade escolar, como também, a formação humana e cidadã.

Em suas experiências vividas em Guiné Bissau em 1978, Delizoicov e Angotti trabalharam com um público de alunos predominantemente rural no Centro de

Educação Popular Integrada (CEPI) onde utilizavam a abordagem das disciplinas através de temas baseados no método de Paulo Freire e divididos em três momentos inicialmente chamados de Estudo da Realidade, Estudo Científico e Trabalho Prático. Após estudos, avaliações e aprimoramentos, no ano seguinte, já compondo a equipe de coordenação de um projeto de formação para docentes, chamado Formação de Professores de Ciências Naturais ainda em Guiné Bissau, Delizoicov e Angotti utilizaram o mesmo roteiro pedagógico do CEPI, de maneira bem mais aprimorada em que passou a se chamar Três Momentos Pedagógicos, sendo divididos em Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento (Jesus, 2019).

Tanto para Freire na etapa de investigação, como para Delizoicov na Problematização Inicial, o professor vai buscar no aluno os conhecimentos que ele já traz consigo e como suas vivências podem contribuir para a formação da aprendizagem. Segundo Urel (2022, p. 55), "Os alunos são desafiados, por meio de problemas ou até mesmo diálogos, suas opiniões, expectativas, a fim de trazer a cultura dos alunos para o ambiente da sala de aula". Nessa etapa é importante o professor aproveitar o saber e as vivências dos educandos para facilitar o desenvolvimento dessa aprendizagem. É nessa etapa que o estudante encontra sentido naquele assunto que ele está estudando e percebe a aplicabilidade daqueles conceitos no seu dia a dia.

Um exemplo desse primeiro momento pedagógico pode ser destacado no trabalho de Castro *et al.* (2021), em que traz uma experiência dos 3MP aplicados em uma Sequência Didática para uma turma de Jovens e Adultos trabalhando a temática Química e Alimentação relacionando com o conteúdo de ácidos e bases. Na problematização inicial os alunos foram instigados a responder questões que remetiam situações do cotidiano. Uma das perguntas era: o que eles sentiam quando comiam em excesso ou passavam várias horas sem comer? Por se tratar de uma pergunta relacionada a um possível sintoma que eles passam no dia a dia, obtiveram facilmente respostas como azia ou má digestão. Numa situação hipotética em que eles fossem a um rodízio de pizzas e acabassem exagerando e tendo dificuldade na digestão, o que eles fariam? Partindo de uma situação que eles já podem ter vivido, surgiram respostas como tomar um sal de frutas, repousar. Essas

respostas promoveram várias discussões e questionamentos entre os alunos e o professor, que representa justamente o diálogo e problematização que devem estar presentes no Primeiro Momento Pedagógico. Essa discussão é fundamental para ajudar os professores a elaborarem os próximos momentos pedagógicos. A seguir vamos explicar de acordo com o método freireano cada momento pedagógico.

2.4.1 Problematização Inicial e o Diálogo no Método Freireano

No método pedagógico de Paulo Freire, a *problematização inicial* ocupa uma posição crucial. Para Freire, a educação deve ser entendida como um ato de *diálogo* entre os sujeitos do processo educacional, no qual tanto educadores quanto educandos compartilham e constroem saberes de maneira igualitária. A primeira etapa do processo pedagógico, que é a problematização da realidade, começa com o reconhecimento da experiência do aluno como um ponto de partida legítimo para o aprendizado.

Freire (1996) afirma que somente no movimento de problematização da realidade é que o educando, ao interagir com a educação, se torna sujeito e se vê como ser capaz de transformar seu mundo. A problematização inicial, nesse sentido, não é apenas uma introdução ao conteúdo acadêmico, mas sim um convite ao aluno para que se questione sobre a sua realidade, buscando um entendimento mais profundo sobre ela. Essa abordagem é central para o método freireano, pois fomenta a *conscientização* — o processo de tomada de consciência crítica sobre a realidade social, política e econômica do sujeito.

Na *problematização inicial*, o professor se coloca como mediador da reflexão, ajudando os alunos a identificar e expressar suas próprias questões e inquietações. Assim, o momento da problematização não apenas prepara o terreno para a aprendizagem, mas também estabelece um vínculo de confiança e respeito mútuo entre educador e educando, com base no reconhecimento da experiência do aluno.

2.4.2 Organização do Conhecimento e a Reflexão Crítica

O segundo momento pedagógico, a *organização do conhecimento*, é a etapa onde o conteúdo se estrutura de maneira sistemática, mas sempre a partir das questões levantadas na problematização inicial. No pensamento freireano, esse momento é análogo à fase de reflexão crítica, que surge após a identificação do problema. Freire (1996) descreve esse processo como o momento em que o educando, ao ter suas inquietações respondidas, começa a construir novos significados sobre o mundo, conectando suas experiências com o conhecimento formal.

De acordo com Freire (1996), a reflexão crítica sobre o mundo deve preceder a ação. Não se trata de ensinar conteúdos, mas de ensinar os alunos a se apropriar de uma metodologia de análise da realidade. Portanto, a organização do conhecimento no método freireano não se limita à simples transmissão de informações. Ela deve ser vista como um processo de construção coletiva, onde o aluno, com o apoio do educador, organiza suas próprias ideias e conecta o que aprendeu com o contexto social e histórico.

Ao organizar o conhecimento, os educadores devem promover a reflexão constante sobre a relação entre teoria e prática, entre o saber acadêmico e o saber vivido pelos alunos. Este momento exige que o conhecimento seja apresentado de forma que possibilite o aluno a fazer as conexões entre as diferentes áreas do saber e sua realidade social, política e cultural.

Nesse sentido, a organização do conhecimento, à luz do pensamento de Freire, implica também o desenvolvimento da curiosidade epistemológica, entendida como a capacidade do educando de ultrapassar uma compreensão ingênua da realidade e alcançar um nível mais crítico e sistematizado de análise. Esse movimento não ocorre de forma espontânea, mas é mediado por práticas pedagógicas intencionais, que orientam o aluno na reconstrução do saber a partir de fundamentos teóricos consistentes.

Dessa forma, o papel do educador torna-se essencial nesse processo, não como aquele que detém o conhecimento e o transmite de maneira unilateral, mas como sujeito que problematiza, instiga e organiza situações de aprendizagem que favoreçam a construção do conhecimento. Freire (1996) ressalta que ensinar exige rigorosidade, o que implica a necessidade de uma organização cuidadosa dos

conteúdos, de modo que estes não sejam apresentados de forma fragmentada, mas articulados em uma totalidade significativa para o educando.

Além disso, a organização do conhecimento demanda o reconhecimento e a valorização dos saberes prévios dos alunos, que constituem o ponto de partida para a construção de novos conhecimentos. Nesse sentido, o saber científico não se sobrepõe ao saber cotidiano, mas dialoga com ele, possibilitando sua ressignificação. Esse diálogo é fundamental para que o processo educativo não se torne distante da realidade dos educandos, garantindo maior engajamento e sentido ao que é aprendido.

Outro aspecto relevante se refere à necessidade de superação do modelo de educação bancária, criticado por Freire, no qual o conhecimento é depositado no aluno de forma passiva. No contexto da organização do conhecimento, essa superação se concretiza por meio de práticas que incentivam a participação ativa dos estudantes, promovendo a problematização contínua e a construção coletiva do saber. Assim, o conhecimento deixa de ser um fim em si mesmo e passa a ser um instrumento de compreensão e transformação da realidade.

Por fim, é importante destacar que a organização do conhecimento não se encerra na sistematização dos conteúdos, mas se projeta como base para a ação consciente e transformadora. Ao articular teoria e prática, esse momento pedagógico possibilita ao educando não apenas compreender o mundo, mas também posicionar-se criticamente diante dele. Dessa maneira, a reflexão crítica, iniciada na problematização e aprofundada na organização do conhecimento, configura-se como elemento central para a formação do sujeito autônomo, capazes de intervir de forma significativa em seu contexto social.

2.4.3 Aplicação do Conhecimento e a Prática Transformadora

O momento da aplicação do conhecimento no processo pedagógico freireano vai além da simples aplicação de conceitos em atividades práticas. Para Paulo Freire, o conhecimento só adquire sentido quando se converte em ação transformadora, um conceito central na pedagogia freireana. Freire (1996) defende que a educação deve ser um processo de transformação, um processo que leve o

aluno a compreender e transformar sua realidade, e não a aceitar passivamente o mundo tal como ele é.

A aplicação do conhecimento não pode ser entendida apenas como a utilização do conteúdo aprendido em tarefas mecânicas. Ela deve ser vista como uma prática reflexiva, que permite ao aluno usar o conhecimento adquirido para intervir de maneira crítica e transformadora na sua realidade social. A aplicação do conhecimento, portanto, é uma continuação do processo de conscientização: ao colocar em prática o que aprendeu, o aluno tem a oportunidade de questionar e modificar a realidade, participando ativamente da transformação social.

Freire (1996) destaca que a educação deve ir além da sala de aula, levando os alunos a aplicar o que aprenderam em suas próprias comunidades e em sua vida cotidiana. Isso significa que o conhecimento deve ser transferido para contextos reais, com os alunos se engajando em ações que promovam mudanças concretas em suas vidas e em suas comunidades. A aplicação do conhecimento, nesse sentido, se torna uma ferramenta de emancipação, que visa capacitar os alunos para atuarem como sujeitos críticos, capazes de questionar e transformar as estruturas de poder e opressão que condicionam sua vida.

Nesse contexto, a aplicação do conhecimento, na perspectiva de Paulo Freire, está intrinsecamente relacionada ao conceito de práxis, compreendida como a articulação indissociável entre ação e reflexão. Para o autor, não basta agir sobre a realidade; é necessário refletir criticamente sobre essa ação, de modo que ela não se reduza a um fazer mecânico, mas se constitua como uma intervenção consciente e intencional no mundo. Assim, a prática transformadora emerge como resultado de um movimento contínuo entre pensar e agir, no qual o educando se reconhece como sujeito histórico capaz de intervir em sua própria realidade.

Nessa direção, a aplicação do conhecimento exige que o processo educativo promova situações em que os alunos possam experimentar, analisar e ressignificar o que foi aprendido, sempre em diálogo com os desafios concretos do seu contexto social. Isso implica a superação de práticas pedagógicas descontextualizadas, que tratam o conhecimento como algo abstrato e distante da vida dos educandos. Ao contrário, o saber deve ser mobilizado em situações reais, permitindo que o aluno compreenda sua funcionalidade e seu potencial transformador.

Além disso, a prática transformadora requer o desenvolvimento da autonomia dos educandos, entendida como a capacidade de tomar decisões, posicionar-se criticamente e agir de forma responsável diante das situações vivenciadas. Freire (1996) enfatiza que a educação deve contribuir para a formação de sujeitos autônomos, capaz de "ler o mundo" para além da leitura da palavra, compreendendo as relações sociais, políticas e culturais que o constituem. Nesse sentido, a aplicação do conhecimento não se limita à execução de tarefas, mas envolve a construção de uma postura crítica diante da realidade.

Outro aspecto relevante refere-se ao caráter coletivo da prática transformadora. A transformação da realidade não ocorre de maneira isolada, mas por meio da ação conjunta dos sujeitos em seus contextos sociais. Assim, o processo educativo deve incentivar o diálogo, a colaboração e a participação ativa dos alunos em ações que envolvam a comunidade, fortalecendo o compromisso social da educação. A aplicação do conhecimento, portanto, ultrapassa o âmbito individual e se configura como uma prática social, orientada para a construção de uma sociedade mais justa e democrática.

Por fim, é importante destacar que esse momento pedagógico não representa o encerramento do processo de ensino e aprendizagem, mas a abertura para novos ciclos de problematização e reflexão. Ao intervir na realidade, o educando se depara com novas questões, que alimentam a continuidade do processo educativo. Dessa forma, a aplicação do conhecimento, articulada à prática transformadora, reafirma o caráter dinâmico, contínuo e inacabado da educação, conforme defendido por Freire, consolidando-se como elemento fundamental na formação de sujeitos críticos e comprometidos com a transformação social.

3 METODOLOGIA

Para responder aos objetivos deste estudo e compreender de maneira aprofundada as percepções docentes antes e depois da formação continuada, foram utilizados diferentes procedimentos de coleta e organização de dados. Inicialmente, realizou-se uma revisão de literatura que fundamentou teoricamente as categorias de análise e permitiu situar a pesquisa nos debates contemporâneos sobre o Novo Ensino Médio, a abordagem CTS, a perspectiva freireana e os Três Momentos Pedagógicos.

A pesquisa é do tipo qualitativa e foi aplicada com cinco professores de Ciências da Natureza lotados numa escola regular da rede pública estadual do Ceará, Escola de Ensino Médio Dione Maria Bezerra Pessoa, localizada na cidade de Pacajus-CE. O projeto de pesquisa foi submetido ao comitê de ética do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) e aprovado através do Parecer Nº 6.633.527 de 02 de fevereiro de 2024, conforme anexo 1.

De acordo com Flick (2009), a pesquisa qualitativa é uma estratégia que possibilita explorar fenômenos sociais por meio da coleta e análise de dados, podendo desenvolver uma compreensão profunda dos fenômenos dentro de seu contexto natural, muitas vezes enfatizando as perspectivas dos participantes e as complexidades das interações sociais.

Através da aplicação de uma entrevista identificou-se a percepção dos docentes de Química, Física e Biologia sobre a prática de trabalhar disciplinas dos Itinerários Formativos do Novo Ensino Médio (NEM) através de temas geradores. Após isso, realizou-se a formação continuada sobre os componentes teóricos, baseada nas ideias freireanas e abordagem CTS aplicadas ao Ensino de Ciências da Natureza, nas disciplinas eletivas do NEM. Através de oficinas facilitou-se a elaboração de sequências didáticas organizadas em 3MP como proposta para as aulas de eletivas. Depois de concluída a formação, foi realizada uma nova entrevista para perceber se as oficinas contribuíram na formação dos participantes.

Como tantas outras escolas da rede estadual, esta também teve a implementação do Novo Ensino Médio (NEM) em 2022 e segue com a proposta de itinerários formativos, contemplando as três séries do EM. A cada ano a escola tem

procurado se adaptar melhor às mudanças e aprimorado suas práticas. Nessa perspectiva essa pesquisa foi bem acolhida pela gestão e corpo docente, pois abria mais possibilidades de facilitar o trabalho dos professores no ensino dos itinerários formativos.

3.1 Caracterização do ambiente e dos sujeitos da pesquisa

Pertencente à região metropolitana de Fortaleza, Pacajus está localizado a 51 quilômetros da capital do Estado, comportando atualmente 70.983 habitantes de acordo com o censo de 2022 (IBGE, 2023). Na figura 2, veja a cidade de Pacajus representada pela Igreja Matriz, localizada no centro do município.

Figura 2: Igreja Matriz de Nossa Senhora da Conceição em Pacajus, Ceará, Brasil.



Fonte: Imagem retirada do site Wikimedia Commons, autoria de Porto Neto, 2023.

A Escola Dione Pessoa, como é conhecida, foi inaugurada em janeiro de 2017 e fica situada no bairro Banguê II, zona urbana de Pacajus. A escolha deste locus de pesquisa foi motivada por essa escola ser a unidade de lotação da autora da pesquisa. Atualmente com 11 salas de aulas, atende uma demanda de 22 turmas, um pouco mais de 900 alunos, distribuídos nas três séries do Ensino Médio,

nos turnos manhã e tarde. A escola conta com vários ambientes de aprendizagem sendo além das 11 salas de aula, dois laboratórios de informática, um de matemática e três de Ciências da Natureza (1 de Física, 1 de Química e 1 de Biologia); também possui uma biblioteca, centro de convivência, anfiteatro e a quadra poliesportiva. Além desses espaços possui as salas administrativas, sala dos professores, cozinha e sala do grêmio estudantil. Possui uma estrutura física parcialmente adaptada para pessoas com deficiência, permitindo o fácil acesso de pessoas cadeirantes a quase todos os ambientes, existindo ainda pequenos obstáculos a alguns locais. Na figura 3 é apresentada a frente da escola.

Figura 3: Fachada externa da EEM Dione Maria Bezerra Pessoa



Fonte: Imagem da autora (2023).

É uma escola pública estadual pertencente à 9ª Coordenadoria Regional do Desenvolvimento da Educação (CREDE 09), sediada na cidade de Horizonte. Orientada pela pessoa do superintendente escolar, que acompanha toda a gestão e funcionamento da escola através do Circuito de Gestão utilizado pela Secretaria da Educação do Estado do Ceará. Além de vários projetos pontuais, a escola possui

em sua estrutura curricular o Projeto Professor Diretor de Turma¹ em todas as suas turmas e desde 2022 vem implantando gradativamente o NEM. Como aporte pedagógico conta ainda com a Metodologia de Aprendizagem Cooperativa, auxiliando na melhoria do desempenho dos estudantes. Na figura 4 é possível ver no mapa a distância da escola até o centro da cidade.

Figura 4: Mapa de localização da Escola Dione Maria Bezerra Pessoa



Fonte: Adaptado do Google Maps (2024).

Na composição de recursos humanos, a escola conta com o núcleo gestor, formado pelo Diretor e duas coordenadoras pedagógicas, e ainda uma secretária e uma assessora financeira. O corpo docente é composto por 40 professores(as) lotados em sala de aula e alguns nos ambientes de aprendizagem. Além desses ainda conta com 15 servidores, em grande maioria terceirizados preenchendo as funções de cuidador de alunos com necessidades especiais, merendeira, auxiliar

¹ Implantado em 2008 nas escolas de EM do Estado do Ceará, o Projeto Professor Diretor de Turma (PPDT) é uma política pública que propõe que o professor se responsabilize por uma determinada turma, cabendo-lhe conhecer os estudantes individualmente, para atendê-los em suas necessidades, como, por exemplo, a mediação das relações entre a sua turma e os demais segmentos da comunidade escolar. Além disso, o projeto acontece através de aulas de formação cidadã, que desde 2018, quando passou por uma reestruturação, trabalha o desenvolvimento de competências socioemocionais, junto aos estudantes, com vistas a uma formação integral.

administrativo, auxiliar de limpeza, portaria e segurança patrimonial.

Para essa pesquisa, decidiu-se trabalhar apenas com os docentes da área de Ciências da Natureza (Química, Física e Biologia) lotados em regência de sala. A pesquisa iniciou com seis professores, mas durante o percurso, um deles pediu desligamento da instituição e a pesquisa prosseguiu com os outros cinco, que serão representados ao longo do texto por P1, P2, P3, P4 e P5, conforme o Quadro 01. Todos são licenciados em suas disciplinas específicas e lecionam no Ensino Médio. Entre eles um é professor efetivo da rede estadual e os demais contratados por tempo determinado. Na escola, além da lotação em suas disciplinas específicas da Formação Geral Básica (FGB), alguns lecionam disciplinas dos Itinerários Formativos (IF), como pode ser melhor detalhado no Quadro 01.

Quadro 1: Caracterização dos professores de Ciências da Natureza.

Professor(a)	Tipo de vínculo	Disciplina que leciona na Formação Geral Básica	Disciplina que leciona nos Itinerários Formativos
P1	Efetivo	Física	Trilhas de Aprendizagem
P2	Temporário	Física	Eletivas
P3	Temporário	Química	Eletivas
P4	Temporário	Química	Não possui
P5	Temporário	Biologia	Não possui

Fonte: Elaborado pela autora, a partir de dados coletados na secretaria da escola (2024).

Na data da pesquisa, dois deles tinham mais de cinco anos de docência e os outros três tinham dois anos como professores titulares e a vivência como estagiários através de programas ofertados pela universidade durante a formação acadêmica. Esse tempo recente na profissão foi considerado positivo para pesquisa, pois tratamos com profissionais que traziam lembranças recentes dos seus tempos como alunos e agora como professores do EM. Apesar de não terem sofrido tanto com as mudanças do NEM, visto que já iniciaram no ano de implantação da reforma, mesmo assim tiveram o olhar crítico, capaz de perceber fragilidades na BNCC e no NEM.

3.2 Coleta de Dados

A proposta metodológica deste trabalho foi ofertar uma formação presencial exclusivamente com os professores de Ciências da Natureza, lotados em efetiva regência de sala na referida escola. A pesquisa e coleta de dados foi feita através de entrevistas antes e depois da formação com os docentes participantes. De acordo com Duarte (2004, p. 04), uma entrevista bem realizada, permite ao investigador uma espécie de mergulho em profundidade sobre o modo que cada um daqueles sujeitos percebe e significa sua realidade. Pretendeu-se com isso conhecer a percepção desses professores sobre a prática de utilizar temas geradores, na construção do currículo e elaboração de suas aulas. E a partir desse diagnóstico, perceber as fragilidades para assim promover o fortalecimento dessa prática metodológica do Ensino de Ciências da Natureza na contextualização através de uma abordagem sobre Ciência, Tecnologia, Sociedade (CTS) utilizando temas geradores.

Ao realizar a escolha do percurso metodológico, considerou-se os objetivos e a sua relação com o objeto de estudo, visando desenvolver a pesquisa de maneira coerente. Portanto, apresenta-se no Quadro 2 os objetivos específicos propostos e os instrumentos que foram aplicados na produção de dados.

Quadro 2: Relação entre os objetivos específicos e o percurso metodológico da pesquisa.

Objetivos específicos	Procedimento e Instrumento de produção de dados
Identificar a percepção dos docentes de Química, Física e Biologia sobre a prática de trabalhar disciplinas eletivas do Novo Ensino Médio (NEM) através de temas geradores;	Realização de entrevista com os professores de Ciências da Natureza da Escola Dione Maria Bezerra Pessoa;
Ofertar uma formação continuada sobre as ideias freireanas, contemplando os Temas Geradores com uma abordagem CTS e elaborando SD organizadas em Três Momentos Pedagógicos (3MP);	Formação continuada com os docentes de Ciências da Natureza
Facilitar aos professores a preparação das aulas dos itinerários formativos através de oficinas de elaboração de sequências didáticas estruturadas pelos 3MP;	Atividade de elaboração da sequência didática pelos professores, utilizando os métodos que foram trabalhados na formação;
Identificar a percepção dos docentes de Química, Física e Biologia sobre a prática de trabalhar disciplinas eletivas do Novo Ensino Médio (NEM) através de temas geradores.	Entrevista com os docentes após a formação.

Fonte: Elaborada pela autora (2023).

A escolha pela abordagem de entrevistas semiestruturadas nesta pesquisa buscou proporcionar estruturação necessária para garantir a flexibilidade essencial para que os entrevistados expressassem livremente suas perspectivas. A entrevista semiestruturada não está condicionada a uma padronização de alternativas, o roteiro elaborado traz as perguntas principais, mas que podem ser aprimoradas por outras questões inerentes às respostas que possam surgir no momento (Manzini, 1990/1991). Optou-se por uma condução em que todas as perguntas são apresentadas de forma aberta e verbalizada, promovendo uma melhor interação com o participante. Nessa perspectiva, Flick (2004) ressalta:

As entrevistas semiestruturadas, em particular, têm atraído interesse, sendo amplamente utilizadas. Tal interesse está vinculado à expectativa de que é mais provável que os pontos de vista dos sujeitos entrevistados sejam

expressos em uma situação de entrevista com um planejamento relativamente aberto do que em uma entrevista padronizada ou em um questionário (Flick, 2004, p. 89).

No primeiro encontro, foi realizada a coleta de dados através de entrevistas semiestruturadas, composta por sete perguntas abertas, feitas verbalmente seguindo um roteiro previsto, mas na qual o entrevistador pode acrescentar perguntas de esclarecimento (Laville; Dionne, 1999).

Entende-se que, ao oferecer essa liberdade na expressão das respostas, pode capturar percepções valiosas que talvez não surgiriam em um formato mais restrito. Esta escolha visa proporcionar uma interação mais fluida, permitindo que os entrevistados expressem suas visões de maneira autêntica, mesmo que dentro de uma estrutura predefinida. Acredita-se que essa abordagem não apenas facilita o diálogo, mas também contribui para a qualidade e riqueza dos dados obtidos.

Ao adotar entrevistas semiestruturadas, é sabido a importância de assegurar a condução eficiente da conversa, mantendo o foco nos temas relevantes, sem, no entanto, restringir a liberdade dos participantes de compartilhar suas experiências e perspectivas de maneira genuína.

Este método proporciona uma oportunidade para explorar, de maneira mais profunda e contextualizada, as nuances dos temas em questão, mantendo a flexibilidade necessária para adaptar-se às respostas e entendimentos surpreendentes que possam surgir durante a interação.

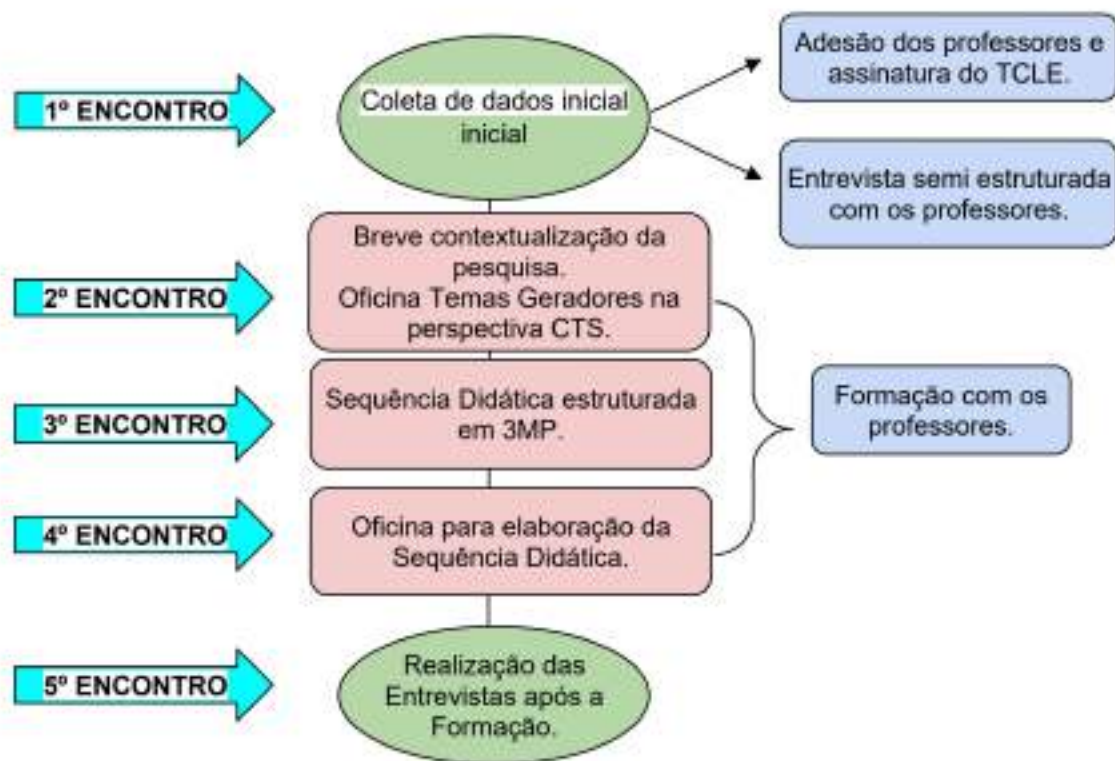
Para a abordagem documental nesta pesquisa, a análise documental se destaca como uma técnica essencial, conforme ressaltado por Ludke e André (1986, p. 38), que afirmam que ela "[...] constitui uma técnica importante na pesquisa qualitativa, seja complementando informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema".

Foram realizadas entrevistas antes e depois da formação. A entrevista antes da formação teve um caráter mais diagnóstico, para ajudar a pesquisadora a conhecer a concepção dos entrevistados sobre a temática da formação e mapear as principais limitações e fragilidades dos docentes sobre o assunto que será abordado. Antes de participarem da pesquisa, foi apresentada aos professores a proposta do projeto que seria desenvolvido, lido o Termo de consentimento livre esclarecido (TCLE), documento padrão exigido pelo Comitê de Ética em Pesquisa, e esperada a

adesão de cada um em participar. A princípio seis professores se disponibilizaram e assinaram o TCLE, no decorrer da aplicação da pesquisa, infelizmente um dos professores pediu demissão da escola e não teve como continuar contribuindo. Os outros cinco professores prosseguiram até o final. Na outra entrevista após a formação, que será o quinto encontro, esperou-se entender quais as contribuições que essa pesquisa teve em sua formação docente e as expectativas para implementar as aprendizagens adquiridas no percurso em sua prática escolar. As entrevistas foram feitas de forma oral e gravadas, para em seguida serem transcritas. Todo material de coleta de dados está na responsabilidade do pesquisador de acordo com as normas exigidas pelo Comitê de Ética em Pesquisa.

A formação com os docentes foi no formato de Sequência Didática (SD), de forma presencial, dividida em três encontros, estruturados pelo método dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) no horário do planejamento pedagógico de CN proposto pela escola que acontece dia de quarta-feira pela manhã. Esse horário foi escolhido por contemplar a participação de todos os professores da área. No percurso da formação os docentes terão a abordagem teórica prévia para se apropriarem das ideias que serão trabalhadas, e durante o processo através de oficinas, irão juntos construir esse aprendizado, desenvolvendo as habilidades para trabalhar com temas geradores. Como produto final, o grupo de professores participantes da formação construirão uma sequência didática com a perspectiva de posterior aplicação em sala de aula para seus alunos. Veja no Fluxograma 1 a seguir as etapas de aplicação da pesquisa.

Fluxograma 1 - Etapas da metodologia da pesquisa.



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

A seguir detalharemos os passos dos encontros formativos seguindo a sequência já apresentada no fluxograma.

3.3 Encontros de Formação com os professores

A formação com os docentes foi no formato de Sequência Didática (SD), de forma presencial, dividida em três encontros, estruturados pelo método dos Três Momentos Pedagógicos (3MP). Os encontros aconteceram na Biblioteca da escola e no Centro de Convivência, no horário do planejamento pedagógico, nos dias de quarta-feira pela manhã. O tema escolhido para a formação foi Sequências Didáticas elaboradas a partir de Temas Geradores para os Itinerários Formativos de Ciências da Natureza. A Figura 5 apresenta o slide utilizado na abertura da formação,

especificando além do tema, que aquela formação se tratava da fase de aplicação da pesquisa de mestrado.

Figura 5: Slide de abertura da formação.



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

Aplicação da Pesquisa para Dissertação de Mestrado

**Formação Continuada para docentes de Ciências da Natureza da EEM
Dione Maria Bezerra Pessoa**

**Tema: Sequências Didáticas elaboradas a partir
de Temas Geradores para os Itinerários
Formativos de Ciências da Natureza.**

Formadora: Profa. Ana Laura dos Santos Oliveira
Orientação: Profa. Dra. Ana Karine Portela Vasconcelos
Pacajus
2024

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O tema da formação vem colaborando com o título da pesquisa e foi proposto para atender algumas demandas identificadas na entrevista. Veja na Figura 6 como foi organizada a SD da Formação Continuada:

Figura 6: Estrutura da SD organizada em Três Momentos Pedagógicos, aplicada com os professores.

Roteiro da Sequência Didática

CRONOGRAMA	TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS (3MP)	ATIVIDADES PROPOSTAS
22/05/2024	Problematização Inicial	Breve contextualização da pesquisa: - Ensino de Ciências na perspectiva Freireana - Abordagem CTS Oficina Temas Geradores
29/05/2024	Organização do Conhecimento	Sequência Didática (SD) Três Momentos Pedagógicos (3MP) Conhecendo a estrutura de uma SD estruturada em 3MP
19/06/2024	Aplicação do Conhecimento	Oficina para elaboração da SD

Fonte: Slide elaborado pela autora (2024).

A seguir detalharemos melhor os encontros formativos, divididos em três momentos pedagógicos.

3.3.1 Primeiro momento pedagógico

No primeiro dia de formação, foi feita a acolhida com músicas para recepcionar os professores e em seguida foi dado início a apresentação da pauta através de slides que traziam o conteúdo que seria desenvolvido naquela manhã.

Figura 7: Registro do primeiro dia da Formação.



Fonte: Foto da autora (2024).

Como já visto na fundamentação teórica, o intuito do primeiro momento é a Problematização, ou seja, buscar o tema gerador que despertará uma problemática. Muenchen (2010) aborda que a problematização é uma forma de desvelamento. Ela explica, que o professor nesse momento é um facilitador que não vai descrever os conteúdos diretamente, mas sim desvelá-los para que os educandos queiram conhecer. A curiosidade deve ser instigada e Muenchen ainda complementa que:

Ao problematizar, de forma dialógica, os conceitos são integrados à vida e ao pensamento do educando. Ao invés da memorização de informações [...] ocorre o enfrentamento dos problemas vivenciados. Em síntese, a problematização pode possibilitar que os educandos tornem-se críticos das próprias experiências (Muenchen, 2010, p. 160).

Antes da problematização foi necessário fazer uma breve explanação sobre Paulo Freire e CTS, para contextualizarmos o nosso momento, pois em seguida seria feita a oficina sobre Temas Geradores. Pela visão que se tinha da análise das

entrevistas, os professores demonstraram não saber de fato o que seria uma aula de Ciências inserida numa perspectiva CTS, confundindo muito com aula contextualizada. Então isso já sinalizava como um problema a ser superado. Não vamos nos aprofundar muito na entrevista, pois é algo a ser discutido e detalhado nos resultados da pesquisa, porém ficou muito claro que precisaríamos fazê-los entender que o tema gerador, não representava uma contextualização do cotidiano, mas sim que propõe uma problemática que pode ser resolvida a partir do conhecimento científico e das vivências da turma.

Na Oficina sobre Temas geradores, eles receberam várias palavras geradoras para que eles escolhessem uma ou mais que pudessem servir de temas para aulas de eletivas. Considera-se este um dos momentos mais ricos da formação, pois aqui os professores foram livres para expressar desejos de aulas que eles têm vontade de realizar, porém as limitações como infraestrutura, carga horária, falta de alguns recursos pedagógicos, pouco tempo para planejamento, muitas vezes os impedem de concretizar, mas quem sabe com a organização de uma SD, alguns desses obstáculos possam ser superados. Veja a seguir as palavras geradoras que foram sugeridas na oficina:

Quadro 3: Etiquetas com as palavras geradoras utilizadas na oficina

CONSUMO	VACINAS	SAÚDE
TIC's	OBESIDADE	ENCHENTES
RACISMO	LIXO	REDES SOCIAIS
MÃE	ÁGUA	DROGAS
SEXO	ADOLESCÊNCIA	ANSIEDADE

Fonte: Elaborado pela Autora (2024).

Essas palavras foram impressas no formato de etiquetas e distribuídas aos professores para servir de inspiração para escolherem a temática para suas aulas. As palavras geradoras apresentadas podem sugerir temáticas que despertem problemáticas ligadas à saúde, ciência, tecnologia, meio ambiente, política, questões sociais, emocionais entre outras várias possibilidades. A ideia era deixá-los à vontade para escolher algo que lhes chamasse atenção e que os deixassem confortáveis para desenvolver com os alunos, inclusive dando-lhes a liberdade de não escolher nenhuma das opções propostas e sugerir uma palavra diferente. O importante era que de acordo com o tema escolhido fosse associada alguma

problemática que pudesse ter intervenção de algum conteúdo de Ciências da Natureza.

Figura 8: Oficina sobre Temas Geradores



Fonte: Autora (2024).

Após escolherem as palavras, cada professor apresentou uma ideia para o tema da sequência didática (SD), o interessante desse momento foi a percepção da abordagem CTS sendo formada, ao passo que o professor citava as ideias que poderiam ser utilizadas na SD, a formadora ia instigando ele a pensar não só como uma contextualização, mas também despertando a visão crítica sobre o problema

estudado. A partir disso, o professor era provocado a encontrar possíveis metodologias para desenvolver o conteúdo de Ciências da Natureza relacionado com aquela problemática. Um dos professores escolheu a palavra "OBESIDADE" e trouxe a ideia de elaborar uma sequência didática abordando a temática nutrição saudável, levantando mitos e verdades sobre dietas saudáveis. A formadora a parabenizou pela ótima escolha da palavra geradora e por sua excelente sugestão de aula. Aproveitou o momento e pediu licença para utilizar esse tema para fazer uma contribuição para o grupo. Considerando que Obesidade é um tema bastante discutido na mídia, um problema não apenas local, mas mundial, e que nos remete uma problemática tão grave relacionada à saúde, de que forma poderíamos intervir, considerando o público local, utilizando a perspectiva CTS como norteadora da metodologia da SD? Essa questão foi lançada ao grupo e a formadora pediu que quem tivesse alguma ideia e pudesse compartilhar, se colocasse.

Esse momento seria de aprendizagem para o grupo entender a diferença entre uma aula somente contextualizada e uma aula gerada a partir de um problema que nos situe em um contexto local, assim como explica Paulo Freire e a partir de uma visão crítica o aluno seja provocado à tomadas de atitudes que possam refletir em possíveis soluções. E cada professor expressou sua opinião trazendo contribuições positivas, como por exemplo: trazer um profissional da saúde que poderia ser um nutricionista ou um educador físico para uma roda de conversa com os alunos; outro professor sugeriu uma visita a uma academia do bairro para alunos que nunca tiveram acesso aquele tipo de ambiente pudessem conhecer melhor e entender os benefícios; outro professor sugeriu investigar como a escola lidava com situações de bullying relacionado a obesidade, vividas dentro do ambiente escolar; também teve a sugestão de averiguar os mitos e verdades sobre alimentação saudável nas redes sociais e quais problemas de saúde podem surgir em consequência da obesidade. Esse momento de construção coletiva foi muito rico pois ampliou a visão dos professores sobre como um tema pode ser abordado de formas diferentes, para despertar o interesse do aluno em utilizar a ciência como aliada no seu dia a dia.

Após esse momento, a formadora retornou ao professor que escolheu a palavra obesidade, deixando-o à vontade para escolher alguma das sugestões dos

colegas para agregar à sua sequência didática ou não. Que ele teria total autonomia para elaborar sua SD. Dando seguimento, os outros professores falaram sobre suas palavras escolhidas e suas ideias de aplicação, que serviram de base para os próximos encontros.

3.3.2 Segundo momento pedagógico

De acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2017), o segundo momento pedagógico é caracterizado pela organização do conhecimento. É o momento em que devemos nos apropriar dos conhecimentos científicos que servirão de suporte para discussão e para resolução da problemática abordada.

Pelo que já tinha sido estudado no primeiro momento, os professores já tinham uma noção do que seria trabalhar o tema gerador voltado para uma perspectiva CTS, mas ainda não estava muito claro a ideia da estruturação da sequência didática em três momentos pedagógicos. Para introduzir esse segundo momento, a formadora utilizou a própria estrutura da formação como exemplo e os situou exatamente no segundo momento, que é a hora de organizar os conhecimentos. Foram apresentados também outros exemplos de sequências de didáticas presentes em artigos científicos, estruturadas no formato de 3MP como modelo para ajudar os professores a criarem as suas. Para contribuir com esse segundo momento, em que eles estavam vivendo a organização do conhecimento apropriando-se da teoria dos três momentos pedagógicos, foi disponibilizado um instrumental para organizar o roteiro dos três momentos pedagógicos.

Figura 9: Roteiro dos Três Momentos Pedagógicos



ROTEIRO DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS

PALAVRA GERADORA: _____

TEMA GERADOR: _____

CONTEÚDOS A SEREM TRABALHADOS: _____

AGORA VAMOS ORGANIZAR AS IDEIAS QUE SERÃO USADAS EM CADA MOMENTO PEDAGÓGICO:

1º MOMENTO: PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL

2º MOMENTO: ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

3º MOMENTO: APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

Nota: Este modelo de instrumental foi elaborado pela pesquisadora Ana Laura dos Santos Oliveira e fez parte de sua pesquisa de mestrado, que tem como título: "Interações entre os Diálogos Pré-teóricos e a Perspectiva CTS: Traçando Itinerários Formativos em Ciências da Natureza", que foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do IFCE sob o Parecer Nº 6.653.927 de 02 de fevereiro de 2024.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Esse momento foi dedicado para que cada professor estudasse um pouco sobre a sua temática, escolhendo os pontos mais relevantes, definindo assim a problemática que seria abordada e os conteúdos do programa letivo que iriam ser desenvolvidos nas aulas a partir do tema gerador. Como no primeiro momento já haviam sido escolhidos a(s) palavra(s) e elaborado o tema gerador, agora seria a hora de aprofundar o conhecimento sobre o tema e assim definir a problemática que seria abordada. A partir disso eles selecionaram os conteúdos programáticos de CN que seriam necessários para fundamentar e fortalecer a construção do conhecimento. Além disso, era importante escolher as ideias de metodologias a

serem utilizadas em cada MP e para isso o instrumental já propôs uma organização para que fosse elaborado cada passo da SD. A seguir podemos ver no Quadro 04, um resumo do que foi pensado e construído pelos professores durante o segundo encontro de formação.

Quadro 04: Propostas pensadas para elaboração das Sequências Didáticas

Palavras escolhidas	Tema Gerador	Conteúdos de CN relacionados ao tema gerador	Problemática relacionada ao tema gerador
ENCHENTES; RACISMO	Racismo ambiental.	Conceito de racismo ambiental; Impactos ambientais causados pelas enchentes.	Identificar o racismo ambiental na minha cidade após período chuvoso.
REDES SOCIAIS; VACINAS	Importância do Programa Nacional de Imunizações (PNI) para a sociedade brasileira.	Vírus; Bactérias; Vacinas.	A falta de consciência da população em relação a importância da vacinação.
CONSUMO; LIXO	O capitalismo, a influência ao consumo excessivo e a sociedade do lixo.	Tratamento do lixo; Lixo eletrônico; Oxirredução e metais de sacrifício.	Os impactos do lixo ao meio ambiente e as possibilidades de tratamento para amenizar esses impactos.
OBESIDADE	Alimentação saudável.	Reações Químicas; Caloria e troca de calor; Biomoléculas.	A importância de uma alimentação saudável para prevenir e/ou combater a obesidade; A influência das redes sociais no estilo de vida das pessoas.

Fonte: Elaborado pela autora, baseado nos instrumentais respondidos pelos professores.

Podemos perceber no Quadro 04, que apesar das palavras terem sido apresentadas a eles, inicialmente de forma aleatória, cada um procurou situar suas escolhas dentro de temas relevantes, utilizando uma abordagem CTS através das problemáticas levantadas.

3.3.3 Terceiro momento pedagógico

No terceiro momento pedagógico os professores tiveram a oportunidade de elaborar de fato a sua sequência didática baseada nos temas geradores escolhidos no primeiro momento norteados pelo conhecimento que foi organizado no segundo

cinco professores compartilharam suas ideias em grupo e elaboraram quatro sequências didáticas, que podem ser apreciadas nos anexos.

3.4 Procedimentos de construção e tratamentos de dados

A pesquisa documental, conforme aponta Gil (2008), envolve o exame de materiais que ainda não receberam tratamento analítico ou que podem ser reinterpretados à luz dos objetivos da investigação. Nesse sentido, tais registros se constituíram como fontes relevantes para identificar nuances da prática docente e evidenciar as condições concretas de trabalho.

Somado a isso, a etapa central de produção dos dados empíricos ocorreu por meio de entrevistas semiestruturadas realizadas antes e depois da formação. As entrevistas configuram-se como um instrumento que possibilita o acesso às experiências, significações e percepções dos participantes, mediante uma interação dialógica entre pesquisador e entrevistado, como ressalta Szymanski (2010). Essa aproximação favoreceu a construção de um quadro analítico capaz de revelar tanto as fragilidades quanto as potencialidades percebidas pelos docentes ao lidarem com temas geradores, abordagem CTS e elaboração de sequências didáticas.

No campo das abordagens qualitativas, a entrevista ocupa um lugar central por sua potência em articular comunicação, escuta e produção de conhecimento. De acordo com Minayo e Costa (2018), trata-se não apenas de um ato conversacional, mas de um procedimento metodológico que possibilita compreender o modo como os sujeitos interpretam sua experiência e atribuem sentido às práticas pedagógicas. Partindo dessa perspectiva, esta pesquisa recorreu às entrevistas semiestruturadas (Anexos), aplicadas a professores da rede estadual que atuam na área de Ciências da Natureza, com o intuito de captar suas percepções antes e depois da formação continuada, bem como compreender como interpretam os desafios dos itinerários formativos, o uso de Temas Geradores e a abordagem CTS.

Nesse sentido, a entrevista foi adotada como um dos principais instrumentos de coleta de dados por proporcionar um conjunto expressivo de informações de natureza verbal, conforme destaca Bardin (2020). Para o autor, esse tipo de material exige registro minucioso, assegurando que elementos como pausas, hesitações, expressões espontâneas e intervenções do entrevistador sejam devidamente

preservados, uma vez que também compõem o significado do discurso. Seguindo essa orientação, todas as entrevistas utilizadas nesta pesquisa foram integralmente gravadas e transcritas, garantindo a fidelidade das informações posteriormente organizadas para análise segundo os procedimentos da Análise de Conteúdo.

O objetivo das entrevistas, no contexto desta pesquisa, foi reunir informações detalhadas sobre as percepções e experiências dos professores de Ciências da Natureza quanto aos desafios enfrentados no Novo Ensino Médio, especialmente no que se refere à elaboração dos itinerários formativos e à utilização de Temas Geradores articulados à perspectiva CTS e aos Três Momentos Pedagógicos. A partir disso, buscou-se identificar como os docentes compreendiam tais metodologias antes da formação, bem como as transformações ocorridas após o processo formativo. Os dados coletados permitiram examinar dimensões como compreensão conceitual, dificuldades práticas, processos de planejamento, reações dos estudantes, condições estruturais e perspectivas de continuidade. Dessa maneira, todos os aspectos investigados foram analisados de modo a responder aos objetivos da pesquisa e a compreender como a formação oferecida contribuiu para ressignificar as práticas pedagógicas dos participantes.

Todo o material obtido nas entrevistas foi integralmente transcrito e organizado em um documento digital, de modo a garantir melhor sistematização das informações produzidas pelos participantes. Após a transcrição, os dados foram agrupados conforme o roteiro da entrevista, facilitando a identificação de unidades relacionadas aos objetivos da pesquisa. Em seguida, iniciou-se o processo de tratamento analítico com base nos pressupostos da Análise de Conteúdo, entendida como um conjunto de procedimentos sistemáticos que permitem descrever e interpretar mensagens, possibilitando inferências teoricamente fundamentadas acerca das condições que estruturam sua produção e recepção, conforme discute Bardin (2020). Esse movimento metodológico permitiu transformar o material bruto das falas docentes em categorias analíticas que refletem percepções, dificuldades e potencialidades relacionadas ao uso dos Temas Geradores, à abordagem CTS e à implementação dos itinerários formativos.

Segundo Bardin (2020), a análise de conteúdo desenvolve-se em etapas articuladas. A primeira, denominada pré-análise, envolve a organização inicial do

corpus, momento em que o pesquisador realiza leituras exploratórias e define o caminho analítico. Essa fase compreende três operações fundamentais: a seleção dos documentos a serem analisados, a definição dos objetivos e hipóteses, e a escolha de indicadores que orientarão a interpretação dos resultados. A partir dessa estruturação inicial, torna-se possível avançar para a exploração sistemática do material e para o tratamento interpretativo que dará sustentação às categorias apresentadas ao longo do trabalho.

O tratamento dos dados constituiu uma etapa fundamental na condução desta pesquisa, sobretudo porque a análise das entrevistas exigiu rigor metodológico para assegurar que as percepções docentes fossem representadas de forma precisa e coerente com os objetivos do estudo. Assim como destaca Bardin (2020), a análise de conteúdo permite identificar elementos explícitos e implícitos nas falas, possibilitando a construção de inferências sobre as condições nas quais esses discursos foram produzidos.

No contexto desta investigação, tal procedimento foi indispensável para compreender como os professores relatavam suas vivências diante do Novo Ensino Médio, seus desafios na elaboração dos itinerários formativos e seu conhecimento e desconhecimento sobre CTS e Temas Geradores. A identificação de indicadores qualitativos presentes nas narrativas dos participantes tornou possível organizar categorias analíticas capazes de revelar tensões, fragilidades e potencialidades, alinhando o tratamento dos dados às finalidades interpretativas que orientaram toda a pesquisa.

Nesse contexto, o tratamento dos dados precisa ser expresso de modo a revelar os sentidos que emergem das mensagens analisadas, tal como destaca Moraes (1999) ao afirmar que é justamente por meio do texto resultante da análise que se torna possível apreciar a consistência e a credibilidade da investigação. Assim, conduzir essa etapa com clareza e rigor é indispensável para que o material coletado se transforme em base sólida para interpretação, discussão e produção de novos conhecimentos. Em outras palavras, somente um tratamento organizado e transparente permite que os achados realmente sustentem as reflexões e inferências propostas pela pesquisa.

3.5 Procedimentos de análise e interpretação dos dados

A análise e interpretação dos dados seguiram os pressupostos da Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2020), abordagem amplamente utilizada em pesquisas qualitativas por permitir o exame sistemático das narrativas, identificando significados, padrões e sentidos presentes nos discursos. Essa escolha metodológica se mostrou particularmente adequada ao objetivo deste estudo, que busca compreender as percepções docentes sobre a elaboração de itinerários formativos e a utilização de Temas Geradores articulados à abordagem CTS, antes e depois da formação continuada.

O processo analítico teve início com a organização do corpus, composto pelas transcrições integrais das entrevistas realizadas com os professores de Ciências da Natureza. Essas transcrições foram revisadas, segmentadas conforme o roteiro de perguntas e preparadas para posterior codificação. A partir disso, realizou-se a pré-análise, etapa caracterizada pela leitura flutuante e pela elaboração das primeiras impressões e hipóteses interpretativas, conforme sugere Bardin (2020), permitindo ao pesquisador aproximar-se do material e reconhecer as unidades de sentido mais recorrentes.

A definição das unidades de registro constitui um passo essencial no processo de análise, uma vez que orienta a decomposição sistemática dos depoimentos em elementos significativos. Conforme discutido por Bardin (2020), essa etapa funciona como um recorte mínimo de sentido a partir do qual se torna possível estruturar a categorização. No âmbito desta pesquisa, as unidades de registro foram organizadas de modo a representar aspectos recorrentes nas falas docentes, como percepções sobre os itinerários formativos, dificuldades de planejamento, compreensão da abordagem CTS e experiências com temas geradores.

A análise das entrevistas realizadas antes e após a formação continuada baseou-se na leitura exaustiva e sistemática dos relatos docentes, a partir da qual foram identificados excertos discursivos significativos, compreendidos como unidades de registro. Esses trechos, ao apresentarem recorrência temática e

semântica, possibilitaram a identificação de núcleos de sentido, que deram origem às subcategorias empíricas e, posteriormente, às categorias analíticas da pesquisa.

No momento anterior à formação, os núcleos de sentido identificados nos discursos docentes deram origem às subcategorias empíricas relacionadas à "precarização do currículo e dos materiais", aos "desafios no planejamento das eletivas" e ao "(des)conhecimento sobre CTS e os Temas Geradores", evidenciando um cenário de insegurança e fragmentação da prática docente no contexto do Novo Ensino Médio.

Após a formação continuada, a análise dos excertos das entrevistas revelou o fortalecimento de subcategorias empíricas relacionadas às "contribuições da metodologia para a prática docente", à "motivação dos estudantes", à "tempo como desafio persistente", à "aproximação gradual com a abordagem CTS" e à "intenção de continuidade e aprofundamento", sinalizando ressignificações nas percepções docentes.

No âmbito da primeira categoria referente às entrevistas realizadas antes da formação, destaca-se a subcategoria "precarização do currículo e dos materiais", que sintetiza as dificuldades iniciais relatadas pelos docentes, especialmente aquelas relacionadas ao caráter reduzido dos materiais didáticos disponibilizados e à ausência de suporte institucional para o desenvolvimento das eletivas. A subcategoria "desafios no planejamento das eletivas" reúne aspectos associados à falta de referências pedagógicas claras, à necessidade de elaboração de materiais desde o início e à dificuldade de articular temas propostos aos conteúdos disciplinares específicos. Por sua vez, a subcategoria "(des)conhecimento sobre a abordagem CTS e os Temas Geradores" evidencia o distanciamento conceitual dos docentes em relação a essas perspectivas antes da formação continuada, ainda que já se observasse abertura para a adoção de metodologias alternativas no ensino.

Após a formação continuada, a análise dos trechos das entrevistas evidencia mudanças significativas nas percepções docentes. Os relatos indicam contribuições concretas da metodologia para a prática pedagógica, especialmente no que se refere à organização das aulas, à ampliação das possibilidades metodológicas e à maior segurança no planejamento das sequências didáticas. Paralelamente, os

professores destacaram um aumento expressivo na motivação e no engajamento dos estudantes, percebendo maior participação discente nas atividades propostas.

Ainda assim, o tempo destinado ao planejamento permanece como um desafio estrutural recorrente, reafirmando limitações já apontadas no momento anterior à formação. Observa-se também uma aproximação gradual com a abordagem CTS, na medida em que alguns docentes passaram a reconhecer práticas que já realizavam de forma intuitiva, compreendendo, contudo, a necessidade de aprofundamento teórico. Por fim, os depoimentos revelam a intenção unânime de continuidade no uso das metodologias estudadas, acompanhada do reconhecimento de que a formação inicial não se esgota nesse processo, exigindo estudos futuros e aperfeiçoamento contínuo. No quadro abaixo é destacado as Unidades de Registro, Subcategorias Empíricas e Categorias Analíticas.

Quadro 5: Sistematização das categorias analíticas e subcategorias empíricas.

Momento	Subcategoria Empíricas	Categorias Analíticas
Pré formação	Precarização do currículo e dos materiais	Impactos da BNCC e do Novo Ensino Médio na prática docente
Pré formação	Desafios no planejamento das eletivas	Desafios enfrentados na elaboração dos itinerários formativos
Pré formação	(Des)conhecimento sobre a abordagem CTS e os temas geradores	(Des)conhecimento sobre a abordagem CTS e os temas geradores
Pós formação	Contribuições da metodologia para a prática docente	Avaliação docente sobre o uso dos temas geradores e da abordagem CTS
Pós formação	Motivação dos estudantes	Ressignificação docente sobre temas geradores e CTS
Pós formação	Tempo como desafio persistente	Ressignificação docente sobre temas geradores e CTS
Pós formação	Aproximação gradual com a abordagem CTS	Ressignificação docente sobre temas geradores e CTS
Pós formação	Intenção de continuidade e aprofundamento	Intenções de continuidade e formação futura

A partir da sistematização das subcategorias empíricas emergentes das entrevistas, foram estruturadas seis categorias analíticas que orientaram a interpretação dos dados produzidos antes e depois da formação continuada.. Essas categorias possibilitam apreender, de forma sistemática, como os professores vivenciam o Novo Ensino Médio e como ressignificam suas práticas pedagógicas à luz da abordagem CTS e da perspectiva freireana. A primeira categoria, Impactos da BNCC e do Novo Ensino Médio na prática docente, evidencia as tensões iniciais enfrentadas pelos professores diante da reorganização curricular, marcada pela redução do tempo pedagógico, pela ausência de materiais didáticos e pela precarização das condições de ensino.

A segunda categoria, Desafios enfrentados na elaboração dos itinerários formativos, aprofunda as dificuldades relacionadas ao planejamento das eletivas, sobretudo a escassez de materiais específicos, a falta de orientação institucional e a necessidade de articular temas aos conteúdos das disciplinas da área.

A terceira categoria, (Des)conhecimento sobre a abordagem CTS e os temas geradores, revela um cenário inicial de desconhecimento conceitual, embora permeado por abertura e interesse dos docentes em explorar metodologias que dialoguem com a realidade discente.

Com a formação, a quarta categoria, Avaliação docente sobre o uso dos temas geradores e da abordagem CTS, mostra que os professores passaram a reconhecer contribuições práticas e metodológicas dessa proposta, relatando maior engajamento discente e ampliação de suas perspectivas de atuação.

Em continuidade, a quinta categoria, Resignificações docentes sobre temas geradores e CTS após a formação, evidencia mudanças perceptíveis na compreensão teórica e na segurança docente, indicando que a experiência formativa favoreceu o entendimento de como essas abordagens podem ser incorporadas ao Ensino de Ciências da Natureza.

Por fim, a sexta categoria, Intenções de continuidade e formação futura, sintetiza as projeções dos professores, que manifestam desejo de seguir aplicando a metodologia e reconhecem a importância de aprofundar seus estudos, consolidando um movimento de desenvolvimento profissional contínuo. Conjuntamente, essas seis categorias oferecem uma visão abrangente do processo investigativo e demonstram

como a formação estruturada em Temas Geradores, CTS e Três Momentos Pedagógicos repercutiu no modo como os docentes compreendem e organizam os itinerários formativos no contexto do Novo Ensino Médio.

Os eixos de análise anunciados, serão tratadas no capítulo a seguir.

4 ENTRE A FRAGMENTAÇÃO E A POSSIBILIDADE: DIAGNÓSTICO DAS CONCEPÇÕES DOCENTES SOBRE CURRÍCULO, ITINERÁRIOS FORMATIVOS E ABORDAGENS CTS E FREIREANAS

O presente capítulo apresenta a análise das percepções iniciais dos docentes antes da formação continuada proposta nesta pesquisa, organizadas em três categorias que permitem compreender o cenário pedagógico e os desafios vivenciados no contexto do Novo Ensino Médio. Na primeira categoria, evidenciou as tensões geradas pela implementação da nova política curricular, destacando a precarização das condições de ensino, a redução do tempo pedagógico e a ausência de materiais didáticos adequados, elementos que impactam diretamente a organização e a efetividade da prática docente.

Na segunda categoria são aprofundados os obstáculos encontrados pelos professores na elaboração dos itinerários formativos, especialmente a falta de materiais específicos, a dificuldade de articular temas e conteúdos e a sensação de sobrecarga no planejamento. Apesar dessas limitações, também são reconhecidos aspectos positivos dessa proposta, como a possibilidade de tornar as práticas mais contextualizadas e flexíveis.

Por sua vez, a terceira categoria revela um quadro de desconhecimento generalizado sobre a abordagem CTS e sobre o uso de temas geradores. Contudo, observa-se que a maioria dos docentes demonstra abertura às metodologias, reconhecendo nelas um potencial para tornar o ensino mais crítico, integrado e significativo.

Conjuntamente, essas três categorias delineiam o ponto de partida da pesquisa e reforçam a necessidade da formação continuada proposta, ao evidenciar um contexto marcado pela insegurança, pela fragmentação do trabalho docente e pela busca por alternativas que tornem o processo educativo mais coerente com as demandas reais da escola e dos estudantes.

4.1 Impactos da BNCC e do Novo Ensino Médio na Prática Docente

A publicação da Lei nº 13.415/2017, que institui o Novo Ensino Médio (NEM), e a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) provocaram

mudanças profundas na organização curricular e nas práticas pedagógicas em todo o país. Essas reformas, ancoradas em discursos de flexibilização, protagonismo juvenil e integração entre saberes, trouxeram novos desafios para os docentes da área de Ciências da Natureza, especialmente no contexto da escola pública. Os dados desta pesquisa revelam que tais mudanças impactaram diretamente o cotidiano dos professores, tanto no planejamento quanto na execução das aulas, evidenciando tensões entre o discurso reformista e a prática docente real.

As entrevistas com os docentes de Química, Física e Biologia destacam que a redução da carga horária e a superficialidade dos conteúdos foram aspectos que se tornaram recorrentes com as mudanças ocorridas. A entrevistada P3 relatou que a carga horária da Base Geral foi reduzida e o conteúdo de Química se tornou bastante artificial. Corroborando esse pensamento, P4 e P5 destacam que a carga horária reduzida também prejudicou. As falas dos docentes deixam evidentes o quanto o currículo ficou precário, uma vez que, é destacado a diminuição do tempo pedagógico, perdendo a profundidade conceitual e a oportunidade de reflexão crítica.

Contudo, apesar das dificuldades mencionadas, o participante P3 reconhece que o Novo Ensino Médio apresenta aspectos positivos, ao afirmar:

Eu acho que o novo ensino médio é interessante, essa ideia das letivas, de poder ter alguns temas interessantes que envolvam, né, que é a ideia da escolha, você poder escolher uma disciplina que você queira estudar, mas eu acho que a gente perde muito na carga horária obrigatória (Entrevistado P3, 2025).

A fala de P3 revela uma postura de reconhecimento das potencialidades e limitações do Novo Ensino Médio, expressando o que Silva e Oliveira (2022) descrevem com o paradoxo da reforma: ao mesmo tempo em que busca inovar por meio da flexibilização e da autonomia estudantil, acaba restringindo a base comum e reduzindo o tempo destinado às aprendizagens estruturantes. Ao considerar “interessante” a possibilidade de escolha das eletivas, P3 identifica um dos pilares centrais da proposta, o protagonismo do estudante e a diversidade curricular, aspectos defendidos pela BNCC (Brasil, 2018) e pelas Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (Brasil, 2018c). No entanto, a mesma fala explicita uma tensão entre ideal e a prática: a ideia de liberdade de escolha é enfraquecida pela

redução da carga horária obrigatória, que compromete a continuidade e a profundidade do conhecimento científico. Essa contradição, apontada por Jakimiu (2023), reflete a influência de uma lógica de mercado sobre a organização do currículo, em que o discurso da personalização se sobrepõe ao compromisso com a formação integral.

Nessa perspectiva, a análise de Giacomini e Muenchen (2016) é pertinente ao enfatizar que a escola deve promover uma formação crítica, articulando teoria e prática em torno de problemas reais e socialmente relevantes. A fala de P3 evidencia que, embora o NEM traga potencial para essa integração, a estrutura curricular vigente ainda impede o pleno desenvolvimento de um ensino problematizador e interdisciplinar, como propõe a perspectiva CTS e os princípios freireanos. Assim, mesmo quando os professores reconhecem méritos na proposta, suas percepções indicam que a ausência de condições estruturais e pedagógicas adequadas transformam o que poderia ser um avanço em mais um fator de fragmentação e sobrecarga docente.

Nesse contexto, Silva e Oliveira (2022) destacam que embora o NEM tenha sido ofertado como um meio de inovação e ampliação da aprendizagem, ele também fortalece o empobrecimento dos conteúdos, sobretudo nas áreas de formação geral básica. A lógica da flexibilização, ao priorizar itinerários formativos e competências socioemocionais, acabou por reduzir o espaço destinado à construção do conhecimento científico mais denso, contrariando o ideal de formação integral previsto nos documentos oficiais.

Além da questão do tempo, outro impacto amplamente relatado pelos docentes foi a falta de materiais didáticos adequados e o livro muito resumido. O candidato P4 afirmou que os livros didáticos ficaram muito resumidos, não sendo suficiente e tendo que buscar outros materiais para completar. Já P3, destaca que a falta de material impresso e os planejamentos ficaram muito rasos. P5 e P2 também relatam dificuldades semelhantes, destacando a necessidade de construir seus próprios recursos para atender às demandas das disciplinas eletivas e itinerários formativos. Essas falas reforçam a percepção de que, além da reorganização curricular, há um empobrecimento dos materiais de apoio e um aumento da sobrecarga docente, que precisa compensar a ausência de estruturas e

planejamento centralizado (Silva; Oliveira 2022). Os autores ainda apontam que a ausência de suporte didático-institucional fragiliza o protagonismo docente e compromete a efetividade da reforma.

Corroborando com os posicionamentos anteriores, P5 diz:

Eu já cheguei como docente no novo ensino médio, não tive a vivência docente no ensino médio antigo, mas eu fui aluna do ensino médio antigo. E aí quando eu comparo com os meninos e vejo logo a principal diferença é o livro didático, que no antigo, ele tinha muito mais conteúdo e esse conteúdo ele era bem melhor dividido, a gente tinha um maior tempo para trabalhar aquele conteúdo, e esse desse novo ensino médio, além dele ser bem resumido, ele tem uma linguagem mais difícil porque ele pega um conteúdo que é grande e resume, aí não é acessível para os meninos. Então, às vezes, eu sinto que eu tenho que trabalhar mais o conteúdo com eles e aí tem o problema do pouco tempo (Entrevistado P5, 2025).

A fala do P5 é reveladora por trazer o olhar de uma docente que vivenciou o Ensino Médio em dois contextos distintos: como aluna no modelo anterior e como professora no Novo Ensino Médio, o que lhe permite comparar de forma concreta as mudanças geradas pela implementação do Novo Ensino Médio e da BNCC. Sua observação sobre o livro didático mais resumido, com linguagem de difícil acesso e conteúdo condensado, aponta para um dos principais efeitos da reforma: o empobrecimento das matérias pedagógicas e a consequente redução da autonomia docente. Ao afirmar que "tem que trabalhar mais o conteúdo com os alunos", P5 expressa uma sobrecarga que não se restringe apenas ao tempo de aula, mas também à necessidade de reconstruir o conhecimento científico de forma mais acessível, diante de recursos que não atendem às demandas da sala de aula. Essa percepção dialoga com as análises de Silva e Oliveira (2022), ao indicarem que a nova estrutura curricular tende a deslocar para o professor a responsabilidade de lidar com lacunas decorrentes da fragmentação dos conteúdos e da redução do tempo pedagógico.

De modo semelhante, Cavalcante, Assai e Delamuta (2018) argumentam que um Ensino de Ciências comprometido com a formação crítica e significativa exige materiais didáticos e condições de trabalho que permitam ao professor planejar aulas contextualizadas e dialogadas com a realidade dos alunos. Entretanto, como indica a fala de P5, o contexto atual não favorece esse tipo de prática: o material, em vez de aproximar o estudante do conhecimento, torna-se uma barreira, dificultando o

acesso à compreensão e à articulação entre teoria e prática. Nessa mesma direção, Muenchen e Delizoicov (2018) ressaltam que o Ensino de Ciências deve partir de situações concretas e socialmente significativas para o estudante. No entanto, a precarização dos recursos didáticos e a redução da carga horária inviabilizam o desenvolvimento dessa abordagem. Assim, a experiência relatada por P5 reforça que, embora o NEM traga a promessa de inovação e protagonismo estudantil, na prática, a ausência de materiais adequados e o tempo escasso acabam comprometendo tanto a aprendizagem dos alunos quanto a realização de uma prática docente crítica e transformadora.

Nessa perspectiva, outro ponto recorrente nas entrevistas foi a incerteza diante da reorganização curricular promovida pelo NEM. O entrevistado P4 observou que as eletivas são um desafio, onde é preciso buscar temas e produzir materiais, uma vez que, não existe material pronto. Já P1 destaca a dificuldade em adequar o conteúdo com a realidade de cada aluno, e P3 reforça que o planejamento é muito raso. Essas falas refletem um processo de transição ainda marcado pela ausência de diretrizes claras e pela fragilidade das condições de trabalho, o que converge com a análise de Giacomini e Muenchen (2016), que enfatizam a necessidade de uma educação capaz de articular teoria e prática a partir da realidade dos sujeitos. No entanto, as condições relatadas pelos docentes evidenciam que essa articulação tem sido comprometida por fatores estruturais e curriculares.

Os itinerários formativos, apontados por documentos oficiais (Brasil, 2018) como oportunidade de personalização e protagonismo, aparecem nas falas docentes como um campo de incerteza e improvisação, o que repercute na prática docente ao fragilizar o planejamento, ampliar a carga de trabalho e gerar insegurança quanto às escolhas pedagógicas a serem realizadas no cotidiano escolar. O candidato P1 menciona o desafio de elaborar aulas de trilha e a dificuldade de conciliar as expectativas do novo modelo com as limitações materiais e formativas. Tal cenário confirma as análises de Ferreira e Ramos (2019), quando eles destacam que a flexibilização curricular proposta pelo NEM só pode alcançar seus objetivos se houver condições favoráveis, algo que ainda está muito distante da realidade das escolas públicas.

Essa falta de clareza e de suporte institucional causa nos docentes o sentimento de despreparo diante das novas exigências curriculares. O entrevistado P1 é bastante realista quando afirma que não está preparado para desenvolver temas geradores. Já P2, relata não está preparado para trabalhar CTS, e P5 afirma que precisa de formação para ter uma base melhor para desenvolver essa metodologia. Tais falas revelam um desejo de formação continuada e de aprofundamento teórico-prático, o que se alinha à perspectiva freireana de educação como processo de conscientização e prática transformadora. Para Freire (1996), o professor precisa ser sujeito do seu próprio processo formativo, desenvolvendo uma postura crítica e reflexiva diante das contradições do sistema educacional.

Esses depoimentos convergem também com a reflexão de Muenchen e Delizoicov (2018), ao argumentarem que o Ensino de Ciências deve ser construído em torno de práticas dialógicas que articulem o conhecimento científico com o contexto social dos alunos, o que exige do professor não apenas domínio técnico, mas também condições institucionais e curriculares favoráveis. No entanto, a realidade retratada nas entrevistas mostra que, sob o amparo do NEM e da BNCC, os docentes enfrentam uma crescente fragmentação curricular, escassez de recursos e ausência de formação continuada específica, fatores que inviabilizam a construção de uma prática pedagógica crítica e contextualizada.

Nesse sentido, percebe-se que o Novo Ensino Médio, embora fundamentado em princípios como o protagonismo juvenil, a interdisciplinaridade e a autonomia, tem produzido, na prática, o efeito inverso: a redução da densidade curricular e o enfraquecimento da formação científica dos estudantes. Como destacam Jakimiu (2023) e Passo (2022), a lógica de competências e habilidades tende a deslocar o foco da construção do conhecimento para o desenvolvimento de performances avaliáveis, o que empobrece o trabalho docente e compromete o papel social da escola como espaço de formação crítica.

Nesse contexto, o Ensino de Ciências na perspectiva CTS e freireana torna-se ainda mais urgente, pois propõe uma superação da fragmentação e da superficialidade. Trabalhar com temas geradores e com os Três Momentos Pedagógicos, conforme defendem Cavalcante, Assai e Delamuta (2018), significa resgatar o sentido social da ciência, conectando os conteúdos às realidades locais e

estimulando o protagonismo dos estudantes a partir de problemas concretos. Contudo, as falas dos docentes indicam que essa prática ainda esbarra em obstáculos estruturais e formativos, que são, em última instância, reflexos diretos da implementação das reformas curriculares recentes.

Em síntese, os resultados evidenciam que a BNCC e o Novo Ensino Médio impactam profundamente a prática docente, gerando sobrecarga, insegurança e esvaziamento curricular. Os professores reconhecem o potencial das propostas inovadoras, mas apontam que, sem condições de trabalho, formação continuada e materiais adequados, essas políticas acabam por reforçar desigualdade e dificultam a efetivação de um Ensino de Ciências comprometido com a criticidade, a contextualização e a transformação social.

Esses resultados, ao evidenciarem as fragilidades estruturais e pedagógicas decorrentes da implementação do Novo Ensino Médio e da BNCC, conduzem a uma reflexão mais ampla sobre as condições concretas de trabalho docente e os desafios enfrentados na prática cotidiana. A percepção de esvaziamento curricular, aliada à falta de suporte institucional e de materiais adequados, revela-se não apenas como consequência das reformas, mas também como ponto de partida para novas problemáticas emergentes no contexto escolar. É nesse cenário que se insere a segunda categoria de análise, instituída “Desafios enfrentados na elaboração dos itinerários formativos”, na qual se aprofunda a discussão sobre ausência de materiais estruturados, a dificuldade em planejar aulas diversificadas sem referências claras e a falta de orientação institucional quanto aos objetivos das eletivas. Tais desafios refletem, de maneira concreta, as limitações do modelo de flexibilização curricular, especialmente no que refere à efetivação dos itinerários formativos na área de Ciências da Natureza.

4.2 Desafios enfrentados na elaboração dos itinerários formativos

As falas dos professores revelam que, após a implementação do Novo Ensino Médio (NEM), a elaboração dos itinerários formativos se tornou uma das tarefas mais desafiadoras da prática docente em Ciências da Natureza. Os entrevistados destacam, de modo recorrente, a ausência de materiais didáticos estruturados, a

falta de orientação institucional clara e as dificuldades em planejar aulas diversificadas que realmente dialoguem com as novas demandas curriculares.

O entrevistado P3, por exemplo, ressalta a falta de materiais didáticos impressos e o planejamento muito raso, enquanto P4 afirma que as eletivas são um desafio, pois não existe um material pronto. Já o P1 complementa, reconhecendo que a estruturação das aulas de trilhas e eletivas são um obstáculo, pois é difícil adequar o conteúdo à realidade de cada aluno. As falas convergem para a constatação de que os docentes têm sido pressionados a desenvolver novas práticas sem suporte pedagógico e formativo necessário, o que gera um sentimento de improvisação e de sobrecarga.

Nesse sentido, o sujeito P2 destaca também a dificuldade de encontrar materiais que se adequem à temática abordada.

A dificuldade é encontrar material daquela determinada temática, daquela determinada eletiva, porque, às vezes, eu não consigo ver tão claro uma relação com disciplina que eu já tenho mais intimidade, que, no caso, seria física e ou matemática (Entrevistado P4, 2025).

A fala do docente revela que a falta de materiais alinhados às temáticas das eletivas não é apenas uma questão de escassez de recursos, mas também de dificuldade em estabelecer conexões claras entre os temas propostos e as áreas de conhecimento com as quais possuem maior familiaridade. Nesse contexto, a articulação entre o tema e os conteúdos das disciplinas base nem sempre se apresenta de forma evidente. Alinhado a esse cenário, o entrevistado P2 acrescenta: "a minha maior dificuldade é a escolha do tema, qual é o tema que você vai escolher para a eletiva e depois é você ter que produzir o material do zero" (Entrevistado P2, 2025). A declaração reforça que o desafio não reside apenas na seleção de temáticas pertinentes, mas também no processo árduo de transformar essas escolhas em propostas pedagógicas consistentes, revelando o quanto a ausência de diretrizes e materiais estruturados torna o planejamento dos itinerários formativos um exercício solitário e complexo para o professor.

Esses relatos expressam as consequências diretas de uma política curricular que, embora prometa flexibilização e protagonismo, na prática relatada pelos professores transfere para o docente a responsabilidade de suprir lacunas

estruturais do sistema, como a ausência de materiais, o tempo reduzido e a falta de orientações institucionais. Como aponta Silva e Oliveira (2022), a implementação do NEM, ao reduzir a carga horária da formação geral básica e ampliar as demandas sobre os itinerários, acabou intensificando a fragmentação do trabalho docente. A ausência de diretrizes metodológicas claras e de materiais adequados resulta, segundo os autores, em um cenário em que o professor se vê obrigado a recriar o currículo.

Apesar das dificuldades, alguns professores demonstram abertura para alternativas metodológicas que possam favorecer a construção coletiva do conhecimento. P3 e P4 afirmam que o uso de temas geradores tornaria a produção de materiais mais fácil para professores. P1 complementa essa perspectiva ao considerar que as eletivas planejadas a partir de temas geradores seriam mais interessantes e despertariam mais o interesse dos alunos. Corroborando do mesmo pensamento, P2 e P5 reconhecem o potencial dos temas geradores, mas expressam insegurança sobre sua aplicação, mencionando a falta de formação e a necessidade de um material verificado. Essas falas demonstram que há uma disposição para inovar, mas ela esbarra na ausência de referenciais estruturados que orientem o processo de elaboração das aulas e sequências didáticas.

Nesse contexto, torna-se pertinente refletir sobre a importância de propor caminhos metodológicos que possam viabilizar a prática docente dentro das exigências do NEM, amenizando as dificuldades e fortalecendo o papel do professor como mediador do processo de ensino-aprendizagem. A proposta desta pesquisa, ao sugerir a utilização de Sequências Didáticas estruturadas nos Três Momentos Pedagógicos (3MP), apresenta-se como uma estratégia pedagógica que pode facilitar o trabalho docente, proporcionando uma organização didática coerente, contextualizada e dialogada com a realidade dos alunos.

De acordo com Zabala (1998), a sequência didática é uma forma de articular e encadear as atividades de ensino-aprendizagem de maneira sistemática, favorecendo a continuidade e a progressão dos saberes. Essa organização não se restringe a um modelo rígido, mas permite que o professor intervenha, ajuste e reoriente as atividades conforme o desenvolvimento da turma (Maroqui, 2021). Assim, as SDs podem funcionar como instrumentos de planejamento estruturado e

ao mesmo tempo flexível, capazes de transformar as eletivas e itinerários formativos em espaços de investigação da prática docente e construção de sentido.

Quando vinculado à dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos, as sequências didáticas ganham uma potência ainda maior. Criada por Delizoiovc e Angotti (1990), a estrutura dos 3MP composta pela Problemática Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento, permite que o professor planeje suas aulas a partir das experiências dos alunos, articulando teoria e prática em um movimento contínuo de reflexão e ação. Essa proposta tem forte participação na pedagogia freireana, especialmente nas ideias de diálogo e problematização como elementos essenciais para um conhecimento satisfatório (Freire, 1996).

Na Problemática Inicial, o docente parte das vivências dos estudantes para levantar questões que despertam o interesse e a curiosidade, transformando o cotidiano em ponto de partida para conhecimento científico. Como afirma Urel (2022), é nesse momento que o aluno é desafiado, por meio de problemas ou diálogos, a relacionar suas experiências com os conceitos científicos, o que favorece o engajamento e a construção de sentido. A etapa seguinte, a Organização do Conhecimento, propõe a sistematização coletiva do saber, na qual as questões emergentes são articuladas com os conteúdos formais de forma crítica e interdisciplinar. Por fim, na Aplicação do Conhecimento, os alunos são convidados a mobilizar o que aprenderam para intervir na realidade, conectando o aprendizado à ação social e ao compromisso ético (Freire, 1996).

Diferentemente de um material didático engessado, essa proposta confere autonomia ao professor e, ao mesmo tempo, garante intencionalidade pedagógica ao orientar o planejamento das aulas, a articulação entre conteúdos e temas geradores e a condução das atividades a partir de objetivos formativos claramente definidos. Como destacam Lima e Santos Neto (2022), tal organização favorece o diálogo entre professor e aluno, fortalecendo o protagonismo discente e contribuindo para a formação crítica e cidadã. Nesse sentido, o uso das SDs nos itinerários formativos, inspiradas na perspectiva freireana, não apenas viabiliza a implementação das políticas curriculares, mas também as ressignifica a partir de uma prática educativa emancipadora.

Em síntese, os resultados indicam que as dificuldades enfrentadas pelos docentes na elaboração dos itinerários formativos, como a falta de materiais, a ausência de referências metodológicas e a sobrecarga de planejamento, podem ser mitigadas por meio de estratégias pedagógicas que articulem teoria e prática de forma contextualizada. A Sequência Didática estruturada nos Três Momentos Pedagógicos emerge, assim, como uma alternativa potente para tornar o trabalho docente mais autônomo e intencional, promovendo um Ensino de Ciências que dialoga com a realidade dos alunos e contribui para sua formação crítica, ética e transformadora.

A partir da constatação de que a utilização de Sequências Didáticas fundamentadas nos Três Momentos Pedagógicos pode representar um caminho viável para a elaboração dos itinerários formativos, torna-se evidente que a efetividade dessa proposta depende também do domínio teórico e metodológico dos professores sobre as abordagens que a sustentam. É nesse ponto que se evidenciam fragilidades do processo formativo, como o conhecimento ainda superficial sobre a abordagem CTS, a insegurança na operacionalização dos Três Momentos Pedagógicos e a dificuldade de transformar referenciais teóricos em práticas pedagógicas sistematizadas.

Embora demonstrem interesse em adotar práticas mais contextualizadas, muitos docentes ainda não possuem clareza conceitual sobre princípios fundamentais como a perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e a metodologia dos temas geradores, ambas essenciais para um Ensino de Ciências crítico e transformador. Diante disso, a próxima categoria é: (Des)conhecimento sobre a abordagem CTS e os temas geradores, onde analisará o nível de compreensão dos professores sobre essas concepções e discute de que forma essa lacuna de conhecimento impacta diretamente a consolidação de prática pedagógica coerente com os ideais freireanos e com as demandas formativas do Novo Ensino Médio.

Portanto as três categorias apresentadas evidenciam que a implementação dos itinerários formativos, da forma que vem ocorrendo nas escolas, tem imposto aos docentes uma combinação de desafios estruturais, pedagógicos e formativos que ultrapassam a mera adaptação de práticas. As entrevistas destacaram um

cenário de desamparo institucional marcado pela redução do tempo pedagógico, pela precarização curricular e pela ausência de materiais que sustentem um trabalho crítico e contextualizado. Assim como, mostrou como essas lacunas impactam diretamente a elaboração dos itinerários, tornando a produção de sequências didáticas um processo desgastante.

A falta de materiais, a dificuldade de relacionar temas às bases conceituais das disciplinas e a inexistência de diretrizes claras contribuem para a sensação de fragmentação e imprevisto que permeia essas práticas. Somado a isso, destacou-se também que grande parte dessas dificuldades decorre do desconhecimento ou da compreensão superficial da abordagem CTS e dos temas geradores, revelando que a ausência de formação específica limita a apropriação metodológica e impede que os docentes visualizem caminhos possíveis de integração entre conteúdo, contexto e problematização.

Ainda assim, esse mesmo diagnóstico revela um dado promissor: mesmo diante das fragilidades, a maioria dos professores demonstra abertura, curiosidade e disposição para aderir a metodologias mais dialógicas, críticas e contextualizadas, uma vez que, conforme evidenciado nas falas docentes, essas abordagens são percebidas como estratégias capazes de responder às dificuldades de planejamento, ao engajamento dos estudantes e à necessidade de maior coerência pedagógica nos itinerários formativos, reconstruindo seu sentido pedagógico.

Assim, o conjunto das categorias demonstra que, embora o cenário atual imponha barreiras significativas, ele também aponta para um terreno fértil para intervenções formativas que, ao fortalecerem a compreensão e o domínio dos Três Momentos Pedagógicos, da perspectiva freireana e da abordagem CTS, podem transformar aquilo que hoje se apresenta como obstáculo em possibilidades concretas de reinvenção curricular e pedagógica

4.3 (Des)conhecimento sobre a abordagem CTS e os temas geradores

A análise das entrevistas revela um desconhecimento generalizado dos docentes acerca da abordagem da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e da metodologia de Temas Geradores. Dos cinco professores participantes, quatro

afirmam não conhecer a perspectiva CTS e apenas um relata ter ouvido falar de maneira superficial, sem domínio conceitual ou metodológico. De modo semelhante, nenhum dos entrevistados declarou sentir-se preparado para desenvolver práticas pedagógicas que integrem CTS e Temas Geradores no contexto das eletivas e itinerários formativos. Ainda assim, quatro docentes indicaram perceber potencial positivo na adoção de temas que dialoguem com a realidade discente, reconhecendo que tal abordagem poderia tornar as aulas mais significativas e próximas do cotidiano dos estudantes.

Essa percepção reforça que, embora o processo de elaboração das eletivas ainda seja marcado por incertezas e lacunas conceituais, os professores reconhecem que o uso de temas geradores pode funcionar como uma estratégia capaz de reduzir a distância entre o currículo e a vida dos alunos. Nesse sentido, P4 relata que trabalhar a partir de “palavras geradoras” pode favorecer a aprendizagem justamente por emergir das experiências concretas dos estudantes, afirmando: “Talvez, se eu trabalhar com essa palavra geradora, eu consiga ter mais uma aprendizagem, porque é o cotidiano do aluno, é onde ele sai, onde ele vem, fica mais fácil ter essa absorção de aprendizagem” (Entrevistado P4, 2025). Essa fala evidencia que, apesar das dificuldades estruturais e formativas, há uma compreensão crescente do potencial pedagógico dessa abordagem para tornar o processo educativo mais relevante, contextualizado e acessível. Um dos professores, contudo, expressou receio de que a adoção de temas geradores prejudique o preparo dos estudantes para avaliações externas, como o ENEM, evidenciando tensões entre a formação crítica e as exigências meritocráticas do sistema educacional. Tal posicionamento indica que o professor percebe a pressão das avaliações externas como um fator que interfere diretamente em suas escolhas metodológicas, impactando o modo como compreende o próprio papel e os objetivos da aprendizagem escolar.

Esse cenário evidencia não apenas ausência de conhecimentos teóricos, mas também fragilidade formativa e insegurança metodológica, diretamente relacionadas ao modo como o currículo tem sido organizado e implementado. A literatura aponta que o movimento CTS, das décadas de 1970 e 1980, surgiu da necessidade de compreender criticamente o papel da ciência e da tecnologia na sociedade,

reconhecendo seus impactos sociais, culturais, econômicos e ambientais (Santos, 2008). No Brasil, esse movimento ganhou força ao incorporar discussões sobre emancipação, participação cidadã e tomada de decisões, elementos que dialogam com a proposta freireana de educação crítica e transformadora (Auler; Delizoicov, 2006).

Contudo, apesar da relevância desse enfoque, Pinheiro (2005) destaca que a abordagem CTS ainda enfrenta barreiras para se consolidar nas escolas, sobretudo pela formação inicial insuficiente dos professores, que historicamente foi estruturada em uma perspectiva conteudista e disciplinar. Assim, o desconhecimento relatado pelos docentes nesta pesquisa não é aspecto isolado, mas reflexo de um sistema educacional que não prioriza a articulação entre ciência, cultura e sociedade. Firmino *et al.* (2019) acrescentam que incorporar a perspectiva CTS ao ensino requer deslocar o olhar da ciência como um conjunto de verdades abstratas para compreendê-la como atividade humana, marcada por disputas, interesses e possibilidades de ação.

Nesse sentido, torna-se evidente a convergência entre CTS e a pedagogia freireana, especialmente no que se refere ao papel do diálogo, da problematização e da formação crítica. Para Freire (2023b), a educação deve partir da realidade concreta dos sujeitos, tomando-a como eixo do processo formativo. O uso de Temas Geradores, portanto, não é uma escolha estética ou motivacional, mas uma estratégia epistemológica e política que reconhece o estudante como protagonista da construção do conhecimento.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) aprofundam essa articulação ao apresentar os Três Momentos Pedagógicos (3MP) como uma forma concreta de operacionalizar a abordagem temática no Ensino de Ciências: a problematização inicial permite que o aluno reconheça sua realidade como ponto de partida legítimo; organização do conhecimento sistematiza como fase inicial legítima, bem como sistematiza o conteúdo científico de forma articulada ao problema levantado; e a Aplicação do conhecimento promove a ação e a transformação, alinhando-se ao que Freire denomina práxis. Ao considerar que os professores entrevistados manifestem abertura para o uso de temas geradores, mas se sentem despreparados para

colocá-los em prática, os 3MP surgem como uma metodologia capaz de orientar o planejamento e reduzir a insegurança docente.

Dessa forma, observa-se que, embora exista distanciamento conceitual em relação à abordagem CTS e aos Temas Geradores, há também um terreno fértil para processos de formação continuada que possibilitem aos professores ressignificar suas práticas, compreendendo o Ensino de Ciências como espaço de debate, reflexão e transformação social. Nessa perspectiva, um dos entrevistados até pontua que costuma usar as metodologias sem formação e sem se dar conta de que está aplicando: "Então, geralmente, eu gosto de trazer essas situações de tecnologias que a gente utiliza no cotidiano, que a gente usa, que tem um conhecimento ali que a gente estuda, aplicado, mas a gente nem se dá conta" (Entrevistado P1, 2025). Essa percepção reforça que, embora elementos do enfoque CTS já apareçam intuitivamente na prática docente, eles ainda carecem de intencionalidade pedagógica e fundamentação teórica, o que dificulta sua consolidação como metodologia estruturante no Ensino de Ciências.

Em outras palavras, os professores demonstram sensibilidade para contextualizar o conteúdo e trazer situações reais do cotidiano, mas fazem isso de modo espontâneo, não como estratégia sistematizada alinhada a uma perspectiva curricular mais crítica. Essa lacuna evidencia que o desafio não está na resistência docente, mas na ausência de condições formativas e estruturais capazes de sustentar práticas coerentes com tais perspectivas.

Portanto, a análise das três categorias evidencia que a implementação dos itinerários formativos, tal como vem se consolidando nas escolas investigadas, tem imposto aos docentes um conjunto complexo de desafios estruturais, pedagógicos e formativos, recorrentemente mencionados nas falas dos participantes, que ultrapassam a simples adaptação da prática. O desamparo institucional, relatado pelos professores, marcado pela redução do tempo pedagógico, pela precarização curricular e pela ausência de materiais que sustentem um trabalho crítico e contextualizado, compromete diretamente a elaboração das eletivas, tornando a produção de sequências didáticas um processo exaustivo e, muitas vezes, improvisado.

Ainda assim, alguns aspectos positivos emergem, especialmente quando os professores reconhecem que a abordagem por temas pode aproximar o ensino da realidade dos estudantes e favorecer práticas mais significativas. Soma-se a isso a percepção de que propostas como a abordagem CTS, embora pouco conhecidas inicialmente, despertam interesse e são vistas como potenciais caminhos para qualificar os itinerários. Diante desse cenário de fragilidades, mas também de abertura e expectativa, o capítulo seguinte analisa as transformações observadas após a formação continuada, evidenciando como os docentes ressignificam suas práticas e compreensões ao experimentar novas metodologias em sala de aula.

5 DO DESCONHECIMENTO À ABERTURA PEDAGÓGICA: PERCEPÇÕES DOCENTES PÓS-FORMAÇÃO SOBRE CTS E TEMAS GERADORES

O presente capítulo apresenta a análise das percepções docentes após a formação continuada desenvolvida nesta pesquisa, permitindo identificar os impactos imediatos da experiência formativa sobre a prática e a compreensão pedagógica dos participantes. A partir das respostas colhidas na entrevista pós-formação, organizadas em novas categorias analíticas, torna-se possível observar mudanças significativas na relação dos professores com a abordagem temática freireana e com a perspectiva CTS, bem como uma ampliação do entendimento sobre os temas geradores e seu potencial para o Ensino de Ciências da Natureza.

As análises evidenciam que, embora persistam desafios estruturais, como o tempo reduzido para planejamento e a necessidade de aprofundamento teórico, a formação contribuiu para fortalecer a autonomia docente, ampliar o repertório metodológico, favorecer maior engajamento discente e despertar nos professores a intenção de continuidade e aperfeiçoamento. Assim, este capítulo apresenta os avanços, as dificuldades remanescentes e as perspectivas futuras apontadas pelos participantes, constituindo um contraponto essencial às categorias levantadas antes da formação e revelando os efeitos concretos do processo formativo na prática pedagógica.

5.1 Avaliação docente sobre o uso dos temas geradores e da abordagem CTS

A análise das entrevistas realizadas após a formação continuada evidencia uma mudança significativa na percepção e na postura dos professores em relação ao uso dos temas geradores e à abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no Ensino de Ciências da Natureza. Se, nas entrevistas iniciais, predominam discursos marcados pela insegurança, desconhecimento conceitual e resistência implícita diante das novas exigências do Novo Ensino Médio, os relatos posteriores revelam amadurecimento pedagógico, reconhecimento a relevância da metodologia e maior disposição para inovar nas práticas educativas.

Antes da formação, a maioria dos docentes afirmava não conhecer a abordagem CTS e demonstrava dificuldade em compreender sua aplicação nas disciplinas de Química, Física e Biologia. Além disso, havia uma forte queixa sobre a ausência de materiais e diretrizes, o que limitava a elaboração dos itinerários formativos. Após o processo formativo, entretanto, observa-se uma transformação perceptiva e metodológica. Professores como P2 e P4 reconhecem que, embora ainda falte aprofundamento teórico, já realizavam práticas que se aproximam intuitivamente da abordagem CTS. No entanto, tais práticas ocorriam sem a devida compreensão conceitual e sem intencionalidade pedagógica explícita, o que evidencia que a formação não partiu de um desconhecimento absoluto, mas revelou a necessidade de sistematização teórica para qualificar e conscientizar a prática docente. P2 sintetiza essa mudança ao afirmar que na prática já utilizavam um pouco da abordagem CTS, mas sem fundamentação.

Essas falas indicam que o processo formativo favoreceu a ressignificação das práticas docentes, ao atribuir sentido à relação entre teoria e prática, permitindo que os professores compreendessem de forma mais consciente os fundamentos pedagógicos que orientam suas ações em sala de aula. Como destaca Paulo Freire (1996), ao dizer que o educador é um ser inacabado em constante construção, que aprende no diálogo com o mundo e com os outros. Essa abertura ao novo e a reflexão é o primeiro passo para uma prática transformadora. A formação, ao introduzir o uso de Sequência Didática (SD) estruturadas nos Três Momentos Pedagógicos (3MP), possibilitou que os docentes compreendessem uma lógica metodológica acessível e aplicável, que lhes deu segurança e direção no planejamento. P3 confirma essa mudança ao relatar que, embora tenha sido difícil associar os temas ao conteúdo, o processo foi muito positivo e o fez amadurecer e se tornar mais flexível e atual.

O conhecimento da relevância dos temas geradores aparece como um dos aspectos mais marcantes após a formação. Todos os cinco professores afirmam que essa metodologia contribuiu para suas práticas e que pretendem continuar aplicando-a. As falas de P1 e P4 reforçam essa percepção quando destacam que o uso dos temas geradores abriu um leque de possibilidades e novas formas de abordar o conteúdo, favorecendo o engajamento dos alunos e o diálogo em sala.

Essa mudança reflete exatamente o que defende Freire (2023b), quando propõe que a educação deve partir das situações existenciais concretas dos educandos, transformando a sala de aula em espaço de diálogo, problematização e construção coletiva de saberes.

Do ponto de vista comparativo, é notável a diferença no nível de confiança e compreensão metodológica antes e depois da formação. Nas primeiras entrevistas, os professores enfatizam a dificuldade em elaborar itinerários formativos pela falta de material e pela insegurança diante das novas metodologias. Após a formação, essas dificuldades ainda são mencionadas, mas agora aparecem acompanhadas de estratégias e soluções percebidas, como o uso dos 3MP para organizar o processo de ensino-aprendizagem. Essas mudanças são um indicativo de aprendizagem docente reflexiva, nos termos de Schon (1992), que compreende a prática como um espaço de construção e reconstrução contínua do saber profissional.

Os professores relatam também uma mudança perceptível na atitude dos alunos durante as atividades baseadas em temas geradores. P3 observa que houve mais participação no bimestre aplicado do que no bimestre passado, enquanto P4 e P5 mencionam o maior envolvimento dos estudantes e o interesse pelas discussões propostas. Essa reação positiva está em consonância com Lima e Santos Neto (2022), que afirma que as SDs favorecem o diálogo e a interação, estimulando o protagonismo discente e o desenvolvimento de uma postura crítica e investigativa. No mesmo sentido, Nascimento Filho *et al.* (2021) destacam que, ao abordar problemas reais e o ensino das CTS desperta a curiosidade, amplia o raciocínio lógico e promove o engajamento ético e colaborativo dos alunos.

Ainda que a formação tenha promovido avanços significativos, o tempo de planejamento continua sendo apontado como um desafio. Todos os docentes mencionam a dificuldade de conciliar as demandas do currículo com o tempo disponível para preparar as aulas e elaborar as sequências. P5, por exemplo, afirma que a maior dificuldade foi o tempo reduzido, e P4 completa que a elaboração da sequência CTS demora muito. Essa limitação, no entanto, já aparece agora acompanhada de consciência crítica e propósito de superação.

Outro aspecto relevante é que, após a formação, todos os docentes manifestam intenção de continuar no uso das abordagens aprendidas, mesmo

reconhecendo a necessidade de aperfeiçoamento. P1 e P3 afirmam que pretendem seguir aplicando os temas geradores e abordagem CTS, enquanto P2 e P5 destacam que desejam estudar mais e praticar mais para se aprimorar. Esse movimento de autoformação contínua reforça a ideia freireana de que a prática educativa exige permanente reflexão e atualização. Auler e Delizoicov (2006) já defendiam que o diálogo entre Freire e CTS é fundamental para consolidar uma educação científica emancipadora, capaz de formar sujeitos críticos que compreendem a ciência como uma construção social.

Assim, pode-se afirmar que a formação continuada contribui para ampliar a compreensão teórica e autonomia metodológica dos docentes, aproximando suas práticas da perspectiva freireana e CTS. A proposta de Sequência Didática fundamentada nos 3MP mostrou-se uma estratégia viável para organizar o trabalho pedagógico, integrando conteúdos científicos, problemáticas sociais e a realidade dos alunos. Se antes predominava o discurso de limitação e insegurança, agora emerge uma postura propositiva e reflexiva, marcada pela disposição de reconstruir o ensino com base no diálogo, na investigação e na contextualização. Esse deslocamento impacta diretamente a atuação docente, uma vez que o professor deixa de ocupar uma posição meramente executora do currículo para assumir um papel ativo na problematização dos conteúdos, na mediação do conhecimento e na construção coletiva do processo de ensino-aprendizagem, em consonância com a perspectiva freireana de práxis reflexiva (Freire, 1996) e com os pressupostos da abordagem CTS.

Em síntese, a análise evidencia que a formação continuada atuou como um processo de conscientização e empoderamento docente, promovendo uma passagem da queixa à ação. Os professores não apenas reconheceram a relevância da metodologia, mas também passaram a vislumbrar caminhos concretos para sua aplicação. Apesar das dificuldades estruturais persistirem, o fortalecimento da autonomia e da criatividade indica que o movimento formativo foi bem-sucedido em instaurar uma nova cultura pedagógica, em que o professor se percebe como protagonista de sua prática e mediador da transformação social por meio do Ensino de Ciências.

A partir dos resultados apresentados, observa-se que a formação continuada foi capaz de promover avanços significativos na compreensão e no uso dos temas geradores e da abordagem CTS pelos docentes, fortalecendo sua autonomia e ampliando sua capacidade de planejar e refletir sobre a própria prática. Entretanto, mesmo diante desses avanços, permanecem desafios estruturais e epistemológicos que atravessam o cotidiano escolar e que se mostram ainda mais evidentes quando comparados aos discursos anteriores e posteriores à formação. Tais desafios epistemológicos manifestam-se, sobretudo, na dificuldade de compreensão dos professores acerca dos fundamentos teóricos que sustentam abordagens críticas, como a CTS e os Três Momentos Pedagógicos, bem como na tendência de reduzir essas propostas a estratégias metodológicas de seus pressupostos formativos.

Dificuldades como a gestão do tempo, a integração crítica entre conteúdo e contexto, a apropriação profunda dos referenciais teóricos e a consolidação das Sequências Didáticas no modelo freireano seguem mobilizando inquietações entre os professores, uma vez que tais fragilidades se expressam na insegurança quanto ao planejamento das eletivas, na tendência à fragmentação dos conteúdos e na dificuldade de transformar princípios teóricos em ações pedagógicas intencionalmente estruturadas. É nesse contexto que se insere a categoria cinco, dedicada a analisar como esses desafios se manifestam e se reconfiguram após a experiência formativa, evidenciando tanto os limites persistentes quanto os novos sentidos atribuídos pelos docentes ao seu fazer pedagógico.

5.2 Ressignificações Docentes sobre os Temas Geradores e a Abordagem CTS após a Formação

Os dados revelam que a formação continuada produziu mudança significativa na compreensão e nas práticas dos professores em relação aos temas geradores e à abordagem CTS, modificando sensivelmente o cenário observado antes da intervenção. No momento pré-formação, prevaleciam a insegurança, o desconhecimento conceitual e a percepção de que CTS e temas geradores eram metodologias distantes de suas realidades profissionais. Conforme registrado anteriormente, quatro dos cinco docentes não conheciam a abordagem CTS,

nenhum se sentia preparado para utilizá-la e muitos expressavam dificuldades estruturais, especialmente falta de tempo e materiais, como impeditivos para adotar metodologias inovadoras.

Após a formação, entretanto, observa-se uma mudança nas percepções dos professores sobre sua prática docente, evidenciada pelo reconhecimento de novas possibilidades metodológicas, pela ampliação do entendimento sobre a abordagem CTS e pela atribuição de maior sentido pedagógico aos itinerários formativos, conforme expresso nas falas dos participantes. Todos os docentes afirmam que a metodologia contribui para sua prática profissional, reconhecendo avanços tanto conceitual quanto organizacionais. Esse movimento dialoga com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), quando afirmam que processos formativos que aproximam teoria e prática permitem ao professor reorganizar suas estratégias de ensino e compreender como os Três Momentos Pedagógicos facilitam a articulação entre conhecimento científico e problemáticas reais. Em consonância, P2 relata que após a formação entendeu melhor como aplicar a metodologia, reconhecendo que já realizava elementos da abordagem, ainda que sem fundamentação teórica, exatamente como Santos (2008) descreve, ao afirmar que muitos professores praticam ações próximas ao enfoque CTS sem reconhecer sua natureza epistemológica.

Outras mudanças notáveis dizem respeito à percepção sobre os temas geradores. Antes da formação, havia insegurança e dúvida sobre como identificar os temas geradores e relacioná-los ao currículo escolar de forma viável, sem ruptura com as orientações institucionais existentes. Depois da intervenção, todos os professores reconhecem que os temas geradores podem contribuir diretamente para os itinerários formativos, ampliando o potencial de contextualização e diálogo com a realidade dos estudantes. Essas mudanças emergem das situações concretas vividas pelos sujeitos e podem reconstruir o currículo a partir da problematização crítica da realidade (Freire, 2023b). Professores como P1 e P3, que inicialmente expressavam dificuldades em relacionar temas e conteúdo, agora reconhecem que o diálogo entre problemática e conhecimento científico amplia a capacidade de planejar, tornando a aula mais flexível, mas atual e gerando maior engajamento dos estudantes.

A motivação dos alunos também aparece como elemento de mudança. No diagnóstico inicial, os docentes não mencionaram expectativas de forte participação estudantil. Entretanto, após a formação, surgem relatos que evidenciam mudanças significativas na dinâmica das aulas, como quando P3 destaca que os alunos participaram mais do que no bimestre anterior, ou ainda quando P5 aponta que os discentes demonstraram grande interesse e envolveram-se intensamente nas atividades propostas. Reforçando o que Melo (2022) discute ao afirmar que o protagonismo emerge quando os estudantes percebem sentido na aprendizagem. Isso também se articula ao que Nascimento Filho *et al.* (2021) defendem, ao pontuarem que a utilização de questões reais, mobiliza o interesse e a curiosidade do aluno. Desenvolvendo assim, o raciocínio crítico. Elementos esses, identificados pelos docentes após aplicar a proposta.

Apesar do avanço, os professores continuam apontando desafios, principalmente o tempo reduzido para planejamento e aprofundamento teórico. Esse ponto permanece como continuidade do cenário pré-formação, indicando que, embora a formação tenha ampliado a compreensão e a aplicabilidade, condições estruturais do Novo Ensino Médio ainda dificultam a consolidação da abordagem. Tal constatação converge com críticas de Auler e Delizoicov (2006), que ressaltam que a implementação de práticas CTS exige tempo, reflexão e planejamento coletivo, dimensões fragilizadas pelo modelo acelerado e fragmentado que caracteriza os itinerários formativos atuais, conforme evidenciado nas falas docentes sobre a sobrecarga de planejamento, a redução do tempo pedagógico e a necessidade de improvisação na elaboração das eletivas.

Ainda assim, o sentimento de despreparo que antes era dominado perde força. Todos pretendem continuar utilizando temas geradores e CTS, reconhecendo que agora possuem mais bases conceituais, ainda que precisem estudar mais. Essa percepção representa uma mudança epistemológica no modo como os professores passam a compreender a relação entre teoria e prática, uma vez que, antes da formação, nenhum se sentia preparado; após o processo formativo, todos reconhecem que a prática é viável, compreensível e fecunda, emergindo do movimento dialético entre reflexão e ação.

Assim, a categoria demonstra que a formação continuada rompeu o ciclo de desconhecimento apresentado inicialmente, inaugurando uma nova postura docente diante das metodologias críticas. Se antes CTS e temas geradores eram percebidos como distantes e complexos, agora aparecem como caminhos possíveis, úteis e desejáveis para superar as dificuldades impostas pelos itinerários formativos favorecendo uma prática pedagógica mais consciente, dialógica e transformadora.

Diante das limitações que persistem mesmo após a formação, sobretudo no que se refere ao tempo reduzido para planejamento, às exigências de estudo contínuo sobre CTS e a necessidade de maior familiaridade com a metodologia, torna-se evidente que, embora avanços expressivos tenham ocorrido, o processo de apropriação docente ainda está em construção. A análise comparativa entre os dados pré e pós-entrevista mostra que os professores evoluíram na compreensão, postura e intenção de uso da abordagem temática e CTS, mas também revela que essa trajetória exige continuidade, acompanhamento e espaços permanentes de diálogo formativo. Nesse sentido, torna-se necessário olhar para além das dificuldades e examinar como os docentes projetam a continuidade desse trabalho, suas expectativas futuras e os caminhos que vislumbram para consolidar essas práticas. É justamente essa perspectiva que fundamenta a próxima categoria.

5.3 Intenções de continuidade e formação futura: preparo docente e perspectivas de uso da abordagem CTS freireana

Os dados revelam que, apesar das inseguranças iniciais, a formação continuada provocou um movimento significativo de abertura e disposição para aprofundar o trabalho com a abordagem temática freireana e com a perspectiva CTS. Antes da formação, nenhum dos professores se declarava preparado para utilizar temas geradores ou desenvolver sequência didática alinhadas ao enfoque CTS. O cenário inicial, portanto, indicava uma distância conceitual importante entre as exigências do Novo Ensino Médio, especialmente nos itinerários formativos e o repertório teórico-prático dos docentes.

Entretanto, após a intervenção formativa, observa-se um deslocamento relevante, todos os professores afirmam intenção de continuar utilizando a

abordagem, reconhecendo que a experiência ampliou sua percepção e abriu novas possibilidades de trabalho pedagógico. Esse movimento dialoga diretamente com Santos (2008), Pinheiro (2005) e Auler (2002), que defendem que o enfoque CTS, quando compreendido e vivenciado, funciona como catalisador para processos formativos emancipatórios, motivando o docente a repensar sua prática e sua relação com os conteúdos científicos.

P3 relata que, após a formação, passou a se sentir preparado e que os fundamentos da proposta se tornaram mais claros, indicando maior compreensão do sentido pedagógico da prática. Já P2, que inicialmente reconhecia conhecer o enfoque CTS apenas de maneira intuitiva, afirma que, após a formação, percebeu que a metodologia aplicada não é um "bicho de sete cabeças", o que evidencia a superação de uma visão tecnicista e a aproximação de uma prática pautada na compreensão crítica do processo educativo.

P1, que antes expressava receio quanto à articulação entre os temas geradores e os conteúdos, passa a afirmar que a formação "abriu um leque de possibilidades" e lhe conferiu maior segurança para implementar propostas temáticas de forma fundamentada, sinalizando a incorporação de princípios como a problematização da realidade, a dialogicidade e a compreensão do ensino como um processo intencional e reflexivo, conforme proposto por Freire.

Esses relatos indicam um movimento de amadurecimento epistemológico, na medida em que os docentes passam a compreender a prática pedagógica não como mera aplicação de técnicas, mas como uma ação crítica, dialógica e contextualizada, alinhada tanto ao enfoque CTS quanto à pedagogia freireana.

De acordo com Freire (2023b), a transformação do educador não ocorre pela simples transmissão de conceitos, mas pelo engajamento em práticas que lhes permitem pensar autenticamente sua realidade pedagógica. É exatamente esse movimento que se percebe, embora todos reconheçam que ainda precisam estudar mais. Sobretudo no que diz respeito à fundamentação teórica e ao domínio do planejamento CTS, também demonstram consciência crítica sobre suas lacunas e disposições para superá-las. Essa postura de continuar aprendizagem é coerente com a noção freireana de práxis, entendida como o ato de refletir e agir sobre a realidade para transformá-la (Freire, 2023a).

Outro aspecto relevante diz respeito ao impacto da formação na percepção dos professores sobre sua própria autonomia. Antes, alguns demonstravam receio em adotar metodologias que julgavam distantes de sua prática ou difíceis de articular ao conteúdo. Após a formação, porém, passaram a reconhecer que é possível construir propostas que integrem, de maneira consistente, os conteúdos curriculares, a realidade social dos estudantes e as problemáticas contemporâneas, ampliando sua segurança e capacidade de intervenção pedagógica. Esse avanço é coerente com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), que destacam que o trabalho com temas geradores exige engajamento, criatividade e compreensão da realidade, mas também promove autonomia docente ao organizar o ensino a partir de problemáticas vivas e significativas.

Apesar disso, permanece o reconhecimento de que há desafios: o tempo reduzido, a carga de planejamento e a necessidade de aprofundamento teórico continuam sendo aspectos que geram insegurança. Esse tensionamento revela que a formação não eliminou as dificuldades, mas permitiu que os professores as nomearam de forma mais consciente, o que segundo Nascimento Filho *et al.* (2021), é etapa essencial para a consolidação de práticas CTS, pois permite que o docente compreenda o processo como contínuo e em permanente construção.

Assim, a análise mostra que a formação conseguiu romper a desinformação inicial, ampliar a compreensão conceitual e despertar um movimento de continuidade. A disposição de todos em seguir estudando e aplicando a abordagem demonstra que os professores não apenas compreenderam o potencial da perspectiva CTS e freireana para os itinerários formativos, como também se reconhecem como protagonistas desse processo. Ao assumirem que ainda precisam se preparar mais, reafirmam a postura de educadores em construção, exatamente como propõe Freire (2023a), para quem ensinar implica disposição permanente para aprender.

Em síntese, a categoria evidencia que a formação inaugurou uma trajetória promissora, se no início os docentes estavam distantes do CTS e dos temas geradores, agora se encontram motivados, mais seguros e desejosos de aprofundamento. Esse movimento aponta para a possibilidade real de consolidação de práticas críticas e contextualizadas no Ensino de Ciências da Natureza,

fortalecendo o compromisso com a formação cidadã e emancipatória dos estudantes.

De modo geral, os resultados desta pesquisa revelam que, embora o Novo Ensino Médio imponha desafios significativos ao trabalho docente, especialmente no que se refere à elaboração de materiais, ao planejamento e à adoção de novas metodologias, a formação continuada oferecida demonstrou potencial transformador. As análises antes e depois da intervenção evidenciam um movimento de ampliação do entendimento dos professores sobre a abordagem CTS e a perspectiva freireana, bem como uma abertura crescente ao uso de temas geradores e sequência didática contextualizada. Se inicialmente predominavam o desconhecimento, a insegurança e a percepção de limitações estruturais, após a formação observa-se o fortalecimento da autonomia docente, o reconhecimento das contribuições pedagógicas, das metodologias trabalhadas à disposição para incorporá-las de maneira mais consciente e crítica.

Assim, os achados deste capítulo não apenas apontam para a necessidade contínua de ações formativas que sustentem o desenvolvimento profissional, mas também mostram que práticas pedagógicas inspiradas em Freire e no enfoque CTS podem se tornar caminhos viáveis para ressignificar os itinerários formativos, qualificar o Ensino de Ciências da Natureza e ampliar as possibilidades de protagonismo e uma aprendizagem satisfatória dos estudantes.

5.4 A sequência didática como produto da formação continuada

A elaboração da sequência didática configura-se, neste estudo, como um dos principais produtos da formação continuada ofertada aos professores de Ciências da Natureza, assumindo caráter autoral e científico. Diferentemente de um material complementar ou meramente ilustrativo, a sequência didática construída coletivamente durante a formação expressa a materialização das discussões teóricas e metodológicas desenvolvidas ao longo do processo formativo, articulando Temas Geradores, a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e a organização pedagógica fundamentada nos Três Momentos Pedagógicos (3MP).

Esse produto emerge diretamente das necessidades e inquietações evidenciadas nas entrevistas analisadas nas seções anteriores. As dificuldades relatadas pelos docentes quanto ao planejamento das disciplinas eletivas, à ausência de materiais orientadores e ao desconhecimento teórico sobre CTS e Temas Geradores constituíram o ponto de partida para a construção da sequência didática. Assim, o material elaborado não se apresenta como uma proposta externa à realidade escolar, mas como resultado de um movimento dialógico, no qual as experiências docentes foram tomadas como referência para a organização pedagógica das atividades.

A sequência didática foi estruturada a partir de um Tema Gerador de relevância científica, social e tecnológica, selecionado de modo a dialogar com as vivências dos estudantes e com os conteúdos previstos para os itinerários formativos da área de Ciências da Natureza. Essa escolha reflete uma concepção de currículo que rompe com a fragmentação disciplinar e com a centralidade exclusiva dos conteúdos, ao priorizar problemáticas concretas do cotidiano como eixo organizador do ensino, em consonância com os pressupostos freireanos.

No que se refere à organização didática, a sequência foi planejada segundo os Três Momentos Pedagógicos: Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento. No primeiro momento, são mobilizados os saberes prévios dos estudantes e suas percepções sobre a temática, promovendo o diálogo e a problematização das situações vivenciadas. O segundo momento contempla a sistematização dos conhecimentos científicos necessários à compreensão crítica do tema, articulando conceitos das diferentes disciplinas da área. Por fim, no terceiro momento, propõe-se a aplicação dos conhecimentos construídos, possibilitando aos estudantes analisar, intervir e posicionar-se frente às problemáticas discutidas.

A incorporação da abordagem CTS na sequência didática evidencia-se na articulação entre conhecimentos científicos, implicações tecnológicas e dimensões sociais e ambientais do tema trabalhado. Essa perspectiva amplia o papel do Ensino de Ciências da Natureza, deslocando-o de uma lógica transmissiva para uma abordagem que favorece a reflexão crítica, a tomada de decisões e a compreensão do conhecimento científico como construção social historicamente situada.

Ao assumir a sequência didática como produto da formação continuada, este estudo reconhece que sua principal contribuição não reside apenas na estrutura do material elaborado, mas no processo formativo que o originou. A construção coletiva da sequência possibilitou aos professores vivenciarem, de forma concreta, a articulação entre teoria e prática, ressignificando suas concepções sobre planejamento pedagógico, currículo e metodologias de ensino no contexto dos itinerários formativos do Novo Ensino Médio.

Desse modo, a sequência didática apresentada, detalhada nos anexos deste trabalho, constitui-se como evidência empírica da viabilidade pedagógica da proposta formativa desenvolvida, ao mesmo tempo em que se afirma como um produto autoral que pode inspirar outras práticas e investigações no campo do Ensino de Ciências da Natureza, especialmente no que se refere à implementação de abordagens temáticas críticas no âmbito do Novo Ensino Médio.

5.4.1 Contextualização geral da sequência didática elaborada

A sequência didática apresentada neste estudo foi elaborada de forma coletiva pelos professores de Ciências da Natureza participantes da pesquisa, no contexto da formação continuada proposta e desenvolvida ao longo deste trabalho. Sua construção ocorreu durante os encontros formativos realizados após a etapa de diagnóstico, na qual foram identificadas, por meio das entrevistas, as principais dificuldades, inseguranças e expectativas docentes em relação à elaboração e implementação dos itinerários formativos no Novo Ensino Médio.

O processo de elaboração da sequência didática esteve diretamente vinculado às atividades formativas planejadas pela pesquisadora, que envolveram momentos de estudo teórico, discussão coletiva e oficinas pedagógicas. Esses encontros possibilitaram aos professores refletirem criticamente sobre suas práticas, ao mesmo tempo em que experimentavam, de maneira orientada, a construção de propostas didáticas fundamentadas nos Temas Geradores, articuladas à abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e organizadas segundo os Três Momentos Pedagógicos (3MP).

A construção da sequência ocorreu no terceiro momento pedagógico, após a realização das entrevistas iniciais, quando os docentes já haviam tido contato com os referenciais teóricos que embasaram a formação, especialmente as contribuições de Paulo Freire e colaboradores, bem como os pressupostos da abordagem CTS no Ensino de Ciências da Natureza. Esse contexto formativo foi determinante para que a sequência didática não se configurasse como uma proposta isolada, mas como resultado de um processo reflexivo e dialógico, no qual teoria e prática se articularam de forma intencional.

O principal objetivo da elaboração da sequência didática foi oferecer aos professores um modelo de planejamento pedagógico viável e contextualizado para o trabalho com as disciplinas eletivas dos itinerários formativos do Novo Ensino Médio, superando a fragmentação curricular e a ausência de materiais orientadores relatadas no momento inicial da pesquisa. Buscou-se, assim, possibilitar aos docentes a construção de uma proposta didática que integrasse conhecimentos científicos, tecnológicos e sociais a partir de um Tema Gerador relevante para a realidade dos estudantes.

A sequência didática foi pensada para ser desenvolvida no âmbito do Ensino Médio regular, especificamente nas disciplinas eletivas da área de Ciências da Natureza, considerando as diretrizes do Novo Ensino Médio e as condições reais de trabalho dos professores participantes. Embora elaborada em um contexto específico, a proposta apresenta caráter flexível, podendo ser adaptada a diferentes realidades escolares e a outras turmas do Ensino Médio, respeitando os princípios freireanos de contextualização, dialogicidade e problematização.

5.4.2 A materialização dos pressupostos freireanos e da abordagem CTS na sequência didática

A sequência didática elaborada no âmbito da formação continuada expressa uma concepção pedagógica alinhada aos pressupostos da pedagogia freireana e da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), na medida em que articula problematização, diálogo e contextualização social do conhecimento científico. Essa articulação rompe com modelos tradicionais de ensino centrados na transmissão de

conteúdos, aproximando-se de uma educação crítica e emancipadora, conforme defendido por Freire (2023a; 2023b) e pelos autores do campo CTS (Santos, 2008; Auler; Delizoicov, 2006).

A problematização configura-se como eixo estruturante da sequência didática, especialmente no momento inicial, em que os estudantes são convidados a refletir sobre situações concretas de sua realidade relacionadas ao Tema Gerador. Essa opção pedagógica está em consonância com a perspectiva freireana de educação problematizadora, que compreende o conhecimento como resultado da leitura crítica do mundo e da reflexão sobre a realidade vivida (Freire, 2023b). Ao partir de problemáticas socialmente relevantes, a sequência favorece a atribuição de sentido aos conteúdos científicos e possibilita a superação do conhecimento no nível do senso comum, conforme indicam Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011).

O princípio da dialogicidade manifesta-se ao longo de toda a sequência didática, tanto na organização das atividades quanto na postura pedagógica assumida pelo professor. As situações propostas estimulam a troca de saberes, a escuta e a construção coletiva do conhecimento Freire (2023b). Nessa perspectiva, o professor atua como mediador do processo educativo, criando condições para que os estudantes participem ativamente das discussões e se reconheçam como sujeitos históricos e sociais, em consonância com o entendimento de que “ninguém educa ninguém, mas os homens se educam em comunhão” (Freire, 2023b, p. 95).

No que se refere à abordagem CTS, a sequência didática evidencia a articulação entre conceitos científicos, aplicações tecnológicas e implicações sociais e ambientais, possibilitando uma compreensão ampliada do papel da ciência e da tecnologia na sociedade. Essa integração está alinhada ao entendimento de CTS como um campo que busca problematizar as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, considerando suas consequências sociais, ambientais, éticas e políticas (Palacios *et al.*, 2003; Santos, 2008). Ao promover discussões sócio científicas, a proposta contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico e para a formação de sujeitos capazes de tomar decisões informadas e responsáveis, conforme defendem Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007) e Firmino *et al.* (2019).

A organização da sequência didática a partir dos Três Momentos Pedagógicos reforça a coerência entre os pressupostos teóricos e a prática

pedagógica proposta. A Problemática Inicial favorece a valorização dos saberes prévios e das vivências dos estudantes; a Organização do Conhecimento possibilita a apropriação dos conceitos científicos necessários à compreensão da problemática; e a Aplicação do Conhecimento promove a articulação entre teoria e prática, incentivando a tomada de decisões e a intervenção crítica na realidade (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011). Esse movimento dialético entre reflexão e ação caracteriza a práxis educativa defendida por Freire (2023a).

Dessa forma, a sequência didática não se configura apenas como um recurso metodológico, mas como uma expressão concreta da articulação entre a abordagem CTS e a pedagogia freireana, conforme sugerido por Auler (2002) e Santos (2008). Ao integrar temas geradores, diálogo, problematização e organização didática intencional, o produto da formação continuada evidencia o potencial dessas abordagens para a ressignificação das práticas docentes e para a promoção de uma educação científica crítica, contextualizada e socialmente comprometida.

5.4.3 Caracterização das sequências didáticas elaboradas pelos professores

As sequências didáticas elaboradas pelos professores ao longo da formação continuada evidenciam, de maneira concreta, como os pressupostos da abordagem CTS, articulados à perspectiva freireana e operacionalizados por meio dos Três Momentos Pedagógicos, passaram a orientar a organização do ensino e a seleção de temas socialmente relevantes. Ainda que não tenham sido objeto de análise de conteúdo, essas produções constituem registros significativos do processo formativo, pois materializam as compreensões, inquietações e escolhas pedagógicas dos docentes diante do contexto do Novo Ensino Médio.

De modo geral, observa-se que os temas propostos emergem de problemáticas reconhecíveis na realidade dos estudantes e das comunidades em que as escolas estão inseridas, em consonância com a noção freireana de temas geradores como expressões de situações existenciais concretas (Freire, 2023b). Essa característica se manifesta, por exemplo, na escolha de temáticas relacionadas ao lixo, à alimentação e obesidade, ao racismo ambiental, bem como à

desinformação sobre vacinas e ao papel social do Programa Nacional de Imunizações (PNI).

A sequência didática centrada no tema do consumo de lixo articula questões ambientais, sociais e tecnológicas ao abordar o capitalismo, o descarte inadequado e o lixo eletrônico. A problematização inicial, sustentada por imagens e dados sobre lixo e reciclagem, cria condições para o diálogo e para a emergência das percepções dos estudantes, enquanto os momentos seguintes mobilizam conhecimentos científicos, como processos de oxirredução e tratamento de resíduos, culminando em apresentações que integram ciência e realidade social. Essa estrutura evidencia a compreensão de que o Ensino de Ciências pode contribuir para a formação de sujeitos críticos frente aos impactos socioambientais da tecnologia, conforme defendido pelo enfoque CTS (Santos, 2008).

De modo semelhante, a sequência que tematiza a alimentação saudável e a obesidade parte de situações do cotidiano dos estudantes, amplamente divulgadas nas redes sociais, para problematizar discursos simplificados ou distorcidos sobre saúde. Ao articular conceitos de bioquímica, termoquímica e cálculo de calorias com debates, atividades práticas e a construção coletiva de cardápios, a proposta expressa uma concepção de ensino que ultrapassa a memorização de conteúdos, aproximando-se de uma aprendizagem significativa e contextualizada, como propõem Zabala (1998) e Araújo (2013). A culminância da sequência, com a produção de materiais digitais e atividades colaborativas, reforça o protagonismo discente e a dimensão dialógica do processo educativo.

Destaca-se ainda a escolha do tema racismo ambiental, que revela sensibilidade dos docentes para problemáticas sociais complexas e historicamente invisibilizadas. Ao relacionar enchentes, desigualdade socioespacial e impactos ambientais, a sequência didática evidencia a articulação entre ciência, tecnologia e sociedade, ao mesmo tempo em que convoca os estudantes a refletirem criticamente sobre injustiças ambientais presentes em seus próprios territórios. A produção de maquetes representando cenários antes e depois das chuvas se configura como um momento de aplicação do conhecimento que integra compreensão científica e leitura crítica da realidade, em consonância com os princípios freireanos de problematização e práxis.

A sequência dedicada à importância do PNI e das vacinas explicita, por sua vez, a preocupação dos professores com a circulação de informações científicas em contextos marcados pela desinformação. Ao articular conteúdos de microbiologia com debates sobre políticas públicas de saúde e o uso das redes sociais, a proposta reforça o papel social do Ensino de Ciências na formação de cidadãos capazes de tomar decisões informadas, conforme indicam Auler e Delizoicov (2006) e Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007). A produção de cartilhas voltadas à comunidade escolar amplia o alcance da aprendizagem e reforça a dimensão social da ciência.

Em conjunto, essas sequências didáticas evidenciam que os professores passaram a reconhecer os temas geradores como elementos estruturantes do planejamento pedagógico, capazes de articular conteúdos científicos, problemáticas sociais e experiências concretas dos estudantes. Ainda que persistam desafios relacionados ao tempo, à formação teórica e às condições institucionais, as produções revelam um movimento de superação da fragmentação curricular, indicando que a abordagem CTS, aliada à pedagogia freireana e aos Três Momentos Pedagógicos, oferece caminhos viáveis para a construção de itinerários formativos mais críticos, contextualizados e socialmente comprometidos.

Dessa forma, a sequência didática, enquanto produto da formação continuada, não se configura apenas como um material pedagógico, mas como expressão do processo formativo vivenciado, encerrando este capítulo ao evidenciar como os professores transformaram reflexões teóricas em propostas concretas de ensino, alinhadas às demandas do Novo Ensino Médio e à perspectiva de uma educação emancipatória.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa buscou compreender como professores de Ciências da Natureza percebem e vivenciam o trabalho com disciplinas eletivas no contexto dos itinerários formativos do Novo Ensino Médio (NEM), bem como investigar em que medida uma formação continuada fundamentada na abordagem CTS, nos Temas Geradores e nos Três Momentos Pedagógicos poderia contribuir para ressignificar suas práticas.

Diante das fragilidades que atravessam a implementação dos itinerários formativos marcadas pela falta de materiais, pela insegurança docente, pela dificuldade de articulação entre temas e conteúdos e pelo desconhecimento sobre abordagens como CTS e Temas Geradores tornou-se necessário compreender de que modo processos formativos poderiam oferecer subsídios reais ao trabalho pedagógico. Nesse contexto emergiu a problemática que orienta esta pesquisa, sintetizada na seguinte pergunta: Como uma formação continuada baseada em Temas Geradores, articulada ao enfoque CTS e estruturada pelos Três Momentos Pedagógicos, pode apoiar professores de Ciências da Natureza na elaboração de Sequências Didáticas para os itinerários formativos do Novo Ensino Médio? Para responder a esse questionamento, assumiu-se como objetivo geral avaliar as contribuições de uma formação continuada ofertada aos professores de Ciências da Natureza de uma escola de Ensino Médio, utilizando Temas Geradores, articulados com a perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), na elaboração de Sequências Didáticas estruturadas em Três Momentos Pedagógicos, como proposta metodológica de ensino das disciplinas componentes dos itinerários formativos do Novo Ensino Médio (NEM), da área de Ciências da Natureza. Como estratégia para realizar isso, foram traçados três objetivos específicos: i) Identificar a percepção dos docentes de Química, Física e Biologia sobre a prática de trabalhar disciplinas eletivas do Novo Ensino Médio (NEM) através de temas geradores; ii) ofertar uma formação continuada sobre as ideias freireanas, contemplando os Temas Geradores com uma abordagem CTS e elaborando SD organizadas em Três Momentos Pedagógicos (3MP), e iii) facilitar aos professores a preparação das aulas dos

itinerários formativos através de oficinas de elaboração de sequências didáticas estruturadas pelos 3MP.

A análise das falas dos docentes evidenciou inicialmente um cenário de insegurança, fragmentação curricular e precarização das condições de trabalho pedagógico. Os professores apontaram dificuldades estruturais como falta de materiais, ausência de diretrizes claras e tempo reduzido de planejamento. O que se entrelaça com desafios formativos, tanto na formação inicial quanto na formação continuada, especialmente no que se refere ao desconhecimento sobre a abordagem CTS e à elaboração de Temas Geradores. Tal contexto reafirma aquilo que Santos (2008), Delizoicov (2011) e Auler (2002) já indicam na literatura: sem suporte epistemológico, entendido como domínio teórico-conceitual das abordagens CTS e freireana, e institucional, a proposta de contextualização crítica tende a permanecer no plano discursivo, sem atingir a prática.

Entretanto, os dados pós-formação revelam um movimento de ruptura importante. Os professores passaram a reconhecer que tanto a abordagem temática freireana quanto o enfoque CTS não são métodos inacessíveis, mas caminhos possíveis para reorganizar o Ensino de Ciências na direção da criticidade, do diálogo e da problematização da realidade, exatamente como defende Freire ao conceber a educação como prática de liberdade. Os docentes relataram maior clareza conceitual, ampliação de repertório didático, compreensão mais profunda sobre o papel dos temas sociais no currículo e, sobretudo, uma mudança na percepção sobre si mesmos enquanto sujeitos capazes de produzir conhecimento pedagógico e construir propostas autorais.

Esse deslocamento da insegurança para a autonomia docente é um dos principais resultados desta pesquisa. Ele confirma achados teóricos que apontam que experiências formativas baseadas na prática reflexiva, no diálogo e na construção coletiva favorecem a autonomia profissional (Freire, 1996; Santos, 2007; Auler; Delizoicov, 2006). Além disso, demonstra que o problema central não é a resistência dos professores, mas a ausência histórica de políticas formativas que os preparem para atuar nos itinerários formativos de forma crítica e criativa.

Em termos de contribuições, este estudo se insere no campo de três modos: Contribuição teórica: reafirma a pertinência de articular CTS e Freire como

fundamentos capazes de sustentar uma proposta curricular crítica, dialógica e socialmente situada; reforça que Temas Geradores constituem uma alternativa potente para superar a fragmentação do NEM ao promover a integração entre ciência, tecnologia, sociedade e vivência dos estudantes; Contribuição metodológica: apresenta uma experiência concreta de formação continuada que integra CTS + Freire + 3MP, oferecendo um modelo replicável por outras escolas da rede pública que desejem reorientar suas eletivas para uma abordagem mais contextualizada e investigativa; Contribuição prática: demonstra que os professores, quando apoiados teoricamente e acompanhados na elaboração de suas sequências didáticas, tornam-se capazes de criar propostas inovadoras, de aumentar o engajamento estudantil e de reconhecer que sua prática pode ser transformada mesmo em contextos adversos.

Quanto às limitações, destaca-se o número reduzido de participantes e o fato de a formação ter ocorrido em um período relativamente curto, o que não permitiu acompanhar de forma longitudinal os efeitos das sequências aplicadas ao longo de um ou mais anos letivos. Além disso, por ter sido realizada em uma única escola, as análises não podem ser generalizadas para toda a rede, ainda que iluminem tendências presentes em contextos semelhantes.

Com base nesses limites, sugerem-se estudos futuros que explorem: formações continuadas mais longas e com acompanhamento de médio prazo; pesquisas que investiguem a aprendizagem dos estudantes diante de sequências didáticas baseadas em Temas Geradores; análises comparativas entre escolas que adotam diferentes modelos de itinerários; e estudos que examinem políticas públicas de formação docente voltadas ao NEM sob a perspectiva CTS-Freireana.

Em síntese, esta pesquisa demonstra que, mesmo em meio às contradições e desafios do Novo Ensino Médio, há caminhos possíveis para fortalecer o Ensino de Ciências da Natureza. Ao integrar Temas Geradores, CTS e os Três Momentos Pedagógicos, a formação oferecida permitiu que os professores experimentassem um currículo mais humano, crítico e dialogado, alinhado tanto aos pressupostos freireanos quanto às demandas contemporâneas por alfabetização científica e participação social.

Portanto, mais do que oferecer uma alternativa metodológica, este trabalho reafirma a necessidade de compreender o Ensino de Ciências como prática social transformadora. Ele se inscreve no debate atual ao mostrar que nenhuma reforma educacional será efetiva sem colocar o professor no centro do processo formativo, reconhecendo-o como produtor de conhecimento e agente de mudança. E ao mesmo tempo, abre caminhos para que as escolas possam reconfigurar os itinerários formativos não como uma obrigação burocrática, mas como uma oportunidade de promover uma aprendizagem satisfatória que dialogue com a vida, com a ciência e com a sociedade.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. dos S.; STRIEDER, R. B. Releituras de Paulo Freire na Educação em Ciências: pressupostos da articulação Freire-CTS. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 21, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/33278>. Acesso em: 12 nov. 2025.
- ANDRADE, F. G. de *et al.* Análise Bibliométrica de publicações nacionais sobre as ações de Educação Ambiental realizadas no Ensino não-formal do Brasil no período de 2010 a 2019. **Conexões - Ciência e Tecnologia**, v. 16, 2022. Disponível em: <https://conexoes.ifce.edu.br/index.php/conexoes/article/view/2338/1625> . Acesso em: 13 fev. 2024.
- ARAÚJO, D. L. de. O que é (e como faz) sequência didática? **Entrepalavras**, v.3, n.1, p. 322-334, 2013. Disponível em: <http://www.entrepalavras.ufc.br/revista/index.php/revista/article/view/148>. Acesso em: 18 nov. 2025.
- AULER, D. **Interações entre Ciência Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**. Florianópolis: CED/UFSC, 2002. Tese. (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Educação CTS: articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento CTS. In: **Seminário Ibérico CTS no ensino das ciências: las relaciones CTS en la Educación Científica**, v. 4, p. 1-7, 2006.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Edição Revista e atualizada, 2020.
- BATISTA, R.; F. M.; SILVA, C. C. A abordagem histórico-investigativa no ensino de Ciências. **Estudos Avançados**, v. 32 (94), p. 97-110, 2018.
- BRASIL. **Guia de implantação do Novo Ensino Médio**. Brasília, 2018b. Disponível em: <https://anec.org.br/wp-content/uploads/2021/04/Guia-de-implantacao-do-Novo-Ensino-Medio.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2023.
- BRASIL. **LDB: Lei de Diretrizes e Bases da Educação**. 5. ed. Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2021. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/593336/LDB_5ed.pdf. Acesso em: 30 out. 2024.
- BRASIL. **Lei nº 5.452**, de 1º de maio de 1943, e o Decreto-Lei no 236, de 28 de fevereiro de 1967; 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: seção 1, Brasília, DF, n. 35, p. 1-3, 17 fev. 2017.
- 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, a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e o Decreto-Lei nº 236, de 28 de fevereiro de 1967; 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. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm. Acesso em: 01 nov. 2025.

BRASIL. **Lei nº 14.945**, de 31 de julho de 2024. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), a fim de definir diretrizes para o ensino médio, e as Leis nºs 14.818, de 16 de janeiro de 2024, 12.711, de 29 de agosto de 2012, 11.096, de 13 de janeiro de 2005, e 14.640, de 31 de julho de 2023. Brasília: Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, [2024a]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/L14945.htm. Acesso em: 30 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018a. Disponível em: < http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_sit e.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Novo Ensino Médio - perguntas frequentes**. Gov.br, Brasília, 14 dez. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/novo-ensino-medio-descontinuado/informacoes/perguntas-frequentes>. Acesso em: 11 nov. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CEB 3/2018**. Diário Oficial da União, Brasília, 22 de novembro de 2018c, Seção 1, p. 21-24. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/novembro-2018-pdf/102481-rceb003-18/file> Acesso em: 23 dez. 2023.

BRASIL. **Portaria Nº 399**, de 8 de março de 2023. Institui a consulta pública para a avaliação e reestruturação da política nacional de Ensino Médio. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 47, seção 1, p. 16, 9 mar. 2023. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=09/03/2023&jornal=515&pagina=16>. Acesso em 30 out. 2024.

BRASIL. **Projeto de Lei nº 5.230**, de 26 de outubro de 2023. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e define diretrizes para a política nacional de ensino médio. Brasília: Câmara dos Deputados, [2023]. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2399598>. Acesso em: 08 nov. 2025.

CASTRO, M. C.; RAMOS, L. W. C.; ALVES, E. S.; SAQUETI, B. H. F. Chemistry and

food: A didactic sequence for teaching Chemistry using the three pedagogical moments for teaching inorganic functions. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, 2021. Disponível em:

<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/21914>. Acesso em: 5 nov. 2024.

CAVALCANTE, K. L.; ASSAI, N. D. de S.; DELAMUTA, B. H. Uma proposta de sequência didática utilizando a abordagem dos três momentos pedagógicos para o ensino de cinética química. **Revista diálogo e interação**, v. 12, n. 1, p. 173-190, 2018.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social.

Revista Brasileira de Educação, 1(22), p. 89-100, 2003. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gZX6NW4YCy6fCWFQdWJ3KJh/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 03 nov. 2025.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1990.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2017.

DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: SCHNEUWLY, B.; DOLZ, J. e Colaboradores. **Gêneros orais e escritos na escola**. Tradução Roxane Rojo e Gláís Sales Cordeiro. 3. ed. Campinas: Mercado das Letras, 2004, p. 81-108.

DUARTE, R. Entrevistas em pesquisas qualitativas. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 24, p. 213-225, 2004. Disponível em <http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40602004000200012&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 21 nov. 2023.

EGEVARDT, C.; LORENZETTI, L.; HUSSEIN, F. R. G. e S.; LAMBACH, M. Desafios da Educação CTS na formação de professores de Química: analisando uma disciplina CTS. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 9, n. 2, 2021. Disponível em:

<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/11796>. Acesso em: 17 nov. 2024.

FERREIRA, R. A.; RAMOS, L. O. L. O projeto da MP nº 746: entre o discurso e o percurso de um novo ensino médio. **Ensaio: aval.pol.públ.Educ.** [online], v. 26, n. 101, p. 1176 - 1196, 2019. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ensaio/a/tPGH7pYhJz8FGn9ZCNzKsCq/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 17 nov. 2025.

FIRMINO, E. S. *et al.* Abordagem CTSA na Química do Ensino Médio: Breve

Revisão na Literatura Nacional. **Acta Scientiae**, v. 21, n. 3, p. 196-212, 2019.

FLECK, L. **Gênese e desenvolvimento de um fato científico**: introdução à doutrina do estilo de pensamento e do coletivo de pensamento. Belo Horizonte, Fabrefactum Editora, 2010.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 35. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 76ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2023a.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 47 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 85ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2023b.

GIACOMINI, A.; MUENCHEN, C. Avanços alcançados por professores na implementação da abordagem temática em uma escola pública estadual do interior do RS. **Educ. Rev.**, Belo Horizonte, v. 32, n. 3, p. 189-216, set. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/zgrBtKh7T9SZ3VQNWq5zQcx/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 30 nov. 2025.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
GONÇALVES, A. V.; FERRAZ, M. R. R. Sequências Didáticas como instrumento potencial da formação docente reflexiva. **DELTA**, v. 32, n. 1, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-445027474109576182>. Acesso em: 12 fev. 2024.

JAKIMIUI, V. C. de L. Retrocessos do “Novo Ensino Médio”: uma década de lutas e resistências (2013-2023). **Revista de Estudos Teóricos y Epistemológicos em Política Educativa**, v. 8, p. 1-23, 2023. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/retepe/article/view/21155>. Acesso em: 20 dez. 2024.

JESUS, C. P. F. de. **Educação CTS/CTSA Baseada em Paulo Freire**: produção de saberes de Ciências Biológicas e Geociências no Ensino Médio no Noroeste Capixaba. (Dissertação de Mestrado). Centro Universitário Norte do Espírito Santo. São Mateus, 2019. Disponível em: https://repositorio.ifes.edu.br/bitstream/handle/123456789/460/DISSERTACAO_Educacao_CTS/CTSA_Baseada_Paulo_Freire.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 12 fev. 2024.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber**: manual de metodologia de pesquisa em ciências humanas. Belo Horizonte: UFMG, 1999.

LEÃO, G. O que os jovens podem esperar da reforma do ensino médio brasileiro?. **Educação em revista**, v. 34, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/5ZBJkFDW3d6pL9KVFcFCQHx/abstract/?lang=pt>. Acesso: 11 nov. 2025.

LIMA, K. K.; SANTOS NETO, M. B. Contribuições de uma Sequência Didática para a Temática Terra: Relações entre o Ensino de Ciências e a Alfabetização Científica. In: **VII Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências**, 2022, Campina Grande. Realize eventos, 2022.

LIMA, M.; MACIEL, S. L. A reforma do Ensino Médio do governo Temer: corrosão do direito à educação no contexto de crise do capital no Brasil. **Revista Brasileira De Educação**, v. 23, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782018230058>. Acesso em: 22 nov. 2025.

MANZINI, E. J. **A entrevista na pesquisa social**. Didática, São Paulo, v. 26/27, p. 149-158, 1990/1991. Disponível em: <https://educinclusivapesq-uerj.pro.br/wp-content/uploads/2020/05/manzinisaopaulo1990.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2025.

MARASCHIN, A. A.; LINDEMANN, R. H. Articulações entre CTS e Freire na Educação em Ciências: proposições e discussões evidenciadas entre 2006 - 2020. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, v. 18 (1), p. 96-113, 2022.

MAROQUIO, V. S. Sequências didáticas como recurso pedagógico na formação continuada de professores Didactic sequences as a pedagogical resource in continuing teacher education. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 10, p. 95397-95409, 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/36997>. Acesso em: 17 nov. 2025.

MELO, C. B. da S.; BISOGNIN, E. Modelagem Matemática como proposta de itinerário formativo no Novo Ensino Médio: uma possibilidade para o desenvolvimento de habilidades e competências. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, v. 11, n. 1, p. 24-36, 2021. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/periodicos/index.php/ripem/article/view/2540/1880>. Acesso em: 08 nov. 2025.

MELO, R. F. da C. **Temas Geradores no Ensino de Ciências como promotores da Educação Ambiental crítico-humanizadora na Educação de Jovens e Adultos**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Recife, 2022.

MINAYO, M. C. de S.; COSTA, A. P. Fundamentos Teóricos das Técnicas de Investigação Qualitativa. **Revista Lusófona de Educação**, v. 40, 2018. Disponível em: <https://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/6439>. Acesso em: 09 out. 2023.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação, Porto Alegre**, v. 22, n. 37, p.

7-32, 1999. Disponível em:

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4125089/mod_resource/content/1/Roque-Moraes_Analise%20de%20conteudo-1999.pdf. Acesso em: 17 dez. 2024.

MUENCHEN, C. **A disseminação dos três momentos pedagógicos**: um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. Os três momentos pedagógicos na edição de livros para professores. **Revista ENCITEC**, v. 1, n. 1, p. 84-97, 2018.

NASCIMENTO FILHO, V. T. *et al.*. O descarte de resíduos sólidos na perspectiva da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente para o Ensino de Ciências: Uma revisão sistemática da literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/rsd/article/download/16624/14818/211722>. Acesso em: 9 nov. 2025.

OLIVEIRA, S.; CARDOSO, T. F.; BARRETO, M. R. Escola Técnica Nacional: história oral, memória e cotidiano de uma instituição escolar (1942-1965). **Rev. Bras. Hist. Educ. [online]**, v. 23, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/rbhe.v23.2023.e242>. Acesso em: 11 out. 2025.

OLIVEIRA, A. L. dos S.; FERREIRA, F. R. F.; VASCONCELOS, A. K. P. O ENSINO DE QUÍMICA NA PERSPECTIVA CTS ARTICULADO COM AS INFLUÊNCIAS FREIREANAS. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 12, 2024. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/17449>. Acesso em: 12 abr. 2025.

PALACIOS, E. M. G.; LINSINGEN, I. V.; GALBARTE, J. C. G.; CEREZO, J. Antonio L.; LUJÁN, J. L.; PEREIRA, L. T. do V.; GORDILLO, M. M.; OSORIO, C.; VALDÉS, C.; BAZZO, W. A. O que é ciência, tecnologia e sociedade? *In: Introdução aos estudos CTS: ciência, tecnologia e sociedade*. Espanha: OEI, 2003. p. 119–156 – (Cadernos de Ibero-América).

PASSOS, B. da S. **Aprendizagem Significativa e Atividades Experimentais**: um diálogo metodológico para o ensino das funções ácido e base. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, 2022.

PEREIRA, J. G. N.; SAMPAIO, C. de G. A Experimentação no Ensino de Química Durante a Educação Básica no Brasil: Reflexões de uma Revisão da Literatura. **Revista Debates Em Ensino De Química**, v. 8, n. 3, p. 319-337, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.53003/redequim.v8i3.5120>. Acesso em: 26 mai. 2023.

PINHEIRO, N. A. M. **Educação crítico-reflexiva para um ensino médio científico-tecnológico**: a contribuição do enfoque CTS para o ensino aprendizagem do

conhecimento matemático. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 13, p. 71-84, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132007000100005>. Acesso em: 19 out. 2025.

POLETO, L.; ALMEIDA, M. Z. C. M. Paulo Freire e suas inquietações. **HUMANIDADES E TECNOLOGIA (FINOM)**, v. 39, n. 1, p. 111-125, 2023. Disponível em: https://revistas.icesp.br/index.php/FINOM_Humanidade_Tecnologia/article/view/3569. Acesso em: 11 out. 2025.

ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T. C. Dificuldades de aprendizagem no Ensino de Química: algumas reflexões. **XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ)**, 2016, Florianópolis – Santa Catarina. Disponível em: <http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0145-2.pdf>. Acesso em: 13 out. 2025.

SACHINSKI, G. P.; KOWALSKI, R. P. G.; TORRES, P. L. As disciplinas eletivas no Novo Ensino Médio: um possível caminho para a Escolarização Aberta. **Revista Diálogo Educacional**, v. 23, n. 77, p. 730-745, 2023.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista Ensaio**, v. 2, p. 110-132, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v2n2/1983-2117-epec-2-02-00110.pdf>. Acesso em: 10 out. 2023.

SANTOS, W. L. P. dos. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, 2007. Disponível em: https://scholar.google.com.br/citations?view_op=view_citation&hl=pt-BR&user=rCPRDfcAAAAJ&citation_for_view=rCPRDfcAAAAJ:d1gkVwhDpl0C. Acesso em: 10 fev. 2024.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação Científica Humanística em Uma Perspectiva Freireana: Resgatando a Função do Ensino de CTS. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 109-131, mar. 2008. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6170687>. Acesso em: 03 fev. 2024.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. 3. ed. Porto Alegre: UNIJUI, 2003.

SCHÖN, D. **Educando o profissional reflexivo**. Porto Alegre: Artmed, 1992.

SILVA, E. M. da; OLIVEIRA, Márcia Betania de. BNCC e currículo do/para o ensino

médio: o que pensam os alunos sobre itinerários formativos?. **Linguagens, Educação e Sociedade**, v. 26, n. 52, p. 18-49, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufpi.br/index.php/lingedusoc/article/view/3000>. Acesso em: 3 dez. 2024.

SILVA, R. R. D. da. Emocionalização, algoritmização e personalização dos itinerários formativos: como operam os dispositivos de customização curricular. **Currículo sem fronteiras**, v. 17, n. 3, p. 699-717, 2017.

SILVEIRA, F. A.; VASCONCELOS, A. K. P.; SAMPAIO, C. G. Experimentação investigativa no tópico chuva ácida: estratégia de ensino na formação inicial docente consoante o contexto da aprendizagem significativa. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista-ENCITEC**, v. 12, n. 1, p. 119-136, 2022. Disponível em: <https://san.uri.br/revistas/index.php/encitec/article/view/557/349>. Acesso em: 19 jan. 2024.

SZYMANSKI, H. (Org.). **A entrevista na pesquisa em educação: a prática reflexiva**. 3. Ed. Brasília: Liber Livro, 2010.

UREL, D. É. Paulo Freire e os três momentos pedagógicos. **Scientia Naturalis**, v. 4, n. 1, p. 49-59, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/6242>. Acesso em: 04 nov. 2024.

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

APÊNDICE A - ROTEIRO DE PERGUNTAS DA ENTREVISTA SEMI ESTRUTURADA QUE SERÁ APLICADA ANTES DA FORMAÇÃO CONTINUADA

TÍTULO: Interseções entre os Diálogos Freireanos e a Perspectiva CTS: Traçando Itinerários Formativos em Ciências da Natureza.

1 - Com a chegada da BNCC e do Novo Ensino Médio, o que mudou na sua prática pedagógica em relação a estruturação do currículo?

2 - Quanto aos itinerários formativos, quais os principais desafios que você encontra para elaborar suas aulas das disciplinas eletivas?

3 - Você já ouviu falar da abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)? Se sim, o que você entende sobre CTS?

4 - Em sua formação ou na sua prática docente, você já utilizou a abordagem CTS? Se sim, conta um pouco da tua experiência?

5 - O que você acha se o currículo da disciplina eletiva, em vez de ser modelado pelos conteúdos das disciplinas, fosse elaborado a partir de temas geradores (que seriam temas de relevância científica, tecnológica e social) relacionados às vivências dos alunos, e a partir desses temas fosse incorporado o conhecimento do conteúdo?

6 - Quais os maiores desafios que você encontra em diversificar suas aulas para proporcionar o ensino mais atrativo e significativo?

7 - Você se sente preparado(a) para desenvolver temas geradores alinhados à perspectiva CTS no Ensino de Ciências da Natureza?

APÊNDICE B - ROTEIRO DE PERGUNTAS DA ENTREVISTA SEMI ESTRUTURADA QUE SERÁ APLICADA APÓS A FORMAÇÃO CONTINUADA

TÍTULO: Interseções entre os Diálogos Freireanos e a Perspectiva CTS: Traçando Itinerários Formativos em Ciências da Natureza.

- 1 - Como você avalia a utilização dos temas geradores em sua experiência? Sentiu alguma dificuldade? Se sim, qual foi?
- 2 - Essa metodologia trouxe alguma contribuição para a sua atuação como profissional? De que forma?
- 3 - Como você avalia a reação dos estudantes na sua aula utilizando os temas geradores? Conta um pouco da vivência?
- 4 - Qual o maior desafio que você encontrou na elaboração ou na aplicação da sequência didática proposta na formação?
- 5 - Qual o maior desafio que você encontrou em trabalhar a abordagem CTS nas suas aulas?
- 6 - Pretende continuar utilizando a abordagem temática freireana em suas aulas? De que forma?
- 7 - Você se sente preparado(a) para desenvolver temas geradores alinhados à perspectiva CTS no Ensino de Ciências da Natureza?

APÊNDICE C - INSTRUMENTO DE ORGANIZAÇÃO DOS TRÊS MOMENTOS



ROTEIRO DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS

PALAVRA GERADORA: _____

TEMA GERADOR: _____

CONTEÚDOS A SEREM TRABALHADOS: _____

AGORA VAMOS ORGANIZAR AS IDEIAS QUE SERÃO USADAS EM CADA
MOMENTO PEDAGÓGICO:

1º MOMENTO: PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL

2º MOMENTO: ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

3º MOMENTO: APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

Nota: Este modelo de instrumental foi elaborado pela pesquisadora Ana Laura dos Santos Oliveira e fez parte de sua pesquisa de mestrado, que tem como título: "Interseções entre os Diálogos Freireanos e a Perspectiva CTS: Traçando Itinerários Formativos em Ciências da Natureza", que foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do IFCE sob o Parecer Nº 6.633.527 de 02 de fevereiro de 2024.

APÊNDICE D - INSTRUMENTO DE ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA



INSTRUMENTAL DE ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

PALAVRA GERADORA: _____

TEMA GERADOR: _____

CONTEÚDOS A SEREM TRABALHADOS: _____

AGORA VAMOS DETALHAR AS IDEIAS QUE SERÃO USADAS EM CADA
MOMENTO PEDAGÓGICO:

1º MOMENTO: PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL

Como será a dinâmica de abordagem do tema gerador?

De que forma vou problematizar o tema, possibilitando a discussão e diagnóstico do
que eles já sabem sobre o assunto?

2º MOMENTO: ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Quais os conteúdos científicos serão desenvolvidos?

Quais métodos usarei para trabalhar esses conteúdos?

Nota: Este modelo de instrumental foi elaborado pela pesquisadora Ana Laura dos Santos Oliveira e fez parte de sua pesquisa de mestrado, que tem como título: "Interseções entre os Diálogos Freireanos e a Perspectiva CTS: Traçando Itinerários Formativos em Ciências da Natureza", que foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do IFCE sob o Parecer Nº 8.633.527 de 02 de fevereiro de 2024.



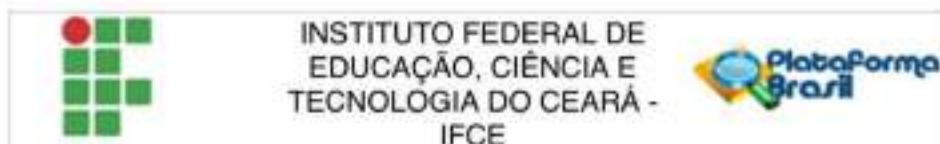
3º MOMENTO: APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

Será apresentado algum produto elaborado pelos alunos?

De que forma vou avaliar os conhecimentos desenvolvidos na sequência didática?

Nota: Este modelo de instrumental foi elaborado pela pesquisadora Ana Laura dos Santos Oliveira e fez parte de sua pesquisa de mestrado, que tem como título: "Interseções entre os Diálogos Freireanos e a Perspectiva CTS: Traçando Itinerários Formativos em Ciências da Natureza", que foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do IFCE sob o Parecer Nº 6.633.527 de 02 de fevereiro de 2024.

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Interseções entre os Diálogos Freireanos e a Perspectiva CTS: Traçando Itinerários Formativos em Ciências da Natureza.

Pesquisador: Ana Laura dos Santos Oliveira

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 76017323.5.0000.5589

Instituição Proponente: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO CEARA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.633.527

Apresentação do Projeto:

Resumo:

O presente estudo é um projeto de pesquisa direcionado à elaboração de uma Dissertação de Mestrado e aborda possibilidades de ressignificação curricular através de abordagem temática, articulando as ideias de Paulo Freire e o enfoque educacional Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Ambas são fundamentadas em temas/problemas referentes à questões de importância social presentes no contexto escolar e promovem uma articulação entre os conteúdos do programa disciplinar e esses temas. Conforme exposto por Giacomini e Muenchen (2016, p. 192), quando essas duas possibilidades são trabalhadas de forma efetiva e articuladas nos espaços escolares, o aluno é instigado a pensar de forma mais crítica, através da problematização dos temas situados na sua realidade e articulados de maneira contextualizada com os conteúdos, despertando nele o protagonismo estudantil.

Metodologia Proposta:

A pesquisa será do tipo qualitativa e está prevista para ser aplicada numa escola pública da rede estadual do Ceará, Escola de Ensino Médio Dione Maria Bezerra Pessoa, localizada em Pacajus, Região Metropolitana de Fortaleza. A escola atende uma demanda de um pouco mais de 800 alunos, distribuídos nas três séries do Ensino Médio, nos turnos manhã e tarde. Como tantas

Endereço: Rua Jorge Dumar, nº 1703

Bairro: Jardim América

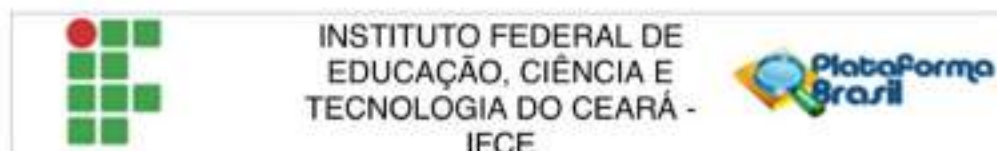
UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3401-2332

CEP: 60.410-426

E-mail: cep@ifce.edu.br



Continuação do Parecer: E.633.527

outras da rede estadual, teve a implementação do Novo

Ensino Médio (NEM) em 2022 e segue com a proposta de itinerários formativos no 1º e no 2º ano, com a previsão de estender para o 3º ano em 2024. A proposta metodológica deste trabalho é ofertar uma formação presencial com os professores de Ciências da Natureza, lotados na referida escola. A pesquisa e coleta de dados será feita através de entrevistas antes e depois da formação com os docentes participantes. De acordo com

Duarte (2004, p. 04), uma entrevista bem realizada, permite ao investigador uma espécie de mergulho em profundidade sobre o modo que cada um daqueles sujeitos percebe e significa sua realidade. Pretende-se com isso conhecer a percepção desses professores sobre a prática de utilizar temas geradores, na construção do currículo e elaboração de suas aulas. E a partir desse diagnóstico, perceber as fragilidades para assim promover o fortalecimento dessa prática metodológica do Ensino de Ciências da Natureza com ênfase na teoria libertadora de Paulo Freire e na contextualização através de uma abordagem sobre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) utilizando temas geradores. A formação com os docentes será no formato de Sequência Didática (SD), de forma presencial, dividida em três encontros, no horário do planejamento pedagógico proposto pela escola. Segundo Zabala (1998, p. 20) "As sequências de atividades de ensino/aprendizagem, ou Sequências Didáticas, são uma maneira de encadear e articular as diferentes atividades ao longo de uma unidade didática". Outra definição para SD é dada por Dolz, Noverraz e Schneuwly (2011, p. 82) "um conjunto de atividades escolares organizadas, de maneira sistemática, em torno de um gênero textual oral ou escrito". No percurso da formação os docentes terão a abordagem teórica prévia para se apropriarem das ideias que serão trabalhadas, e durante o processo através de oficinas, irão juntos construir esse aprendizado, desenvolvendo as habilidades para trabalhar com temas geradores. Como produto final, o grupo de professores participantes da formação construirão uma sequência didática com a perspectiva de posterior aplicação em sala de aula para seus alunos.

Critério de Inclusão:

A pesquisa será aplicada com professores da área de Ciências da Natureza que estejam lotados em efetiva regência de sala na Escola de Ensino Médio Dione Maria Bezerra Pessoa.

Critério de Exclusão:

Não serão incluídos na pesquisa: Professores de outras áreas, alunos, núcleo gestor, profissionais da educação lotados em outras funções que não seja regência de sala e funcionários

Endereço: Rua Jorge Dumar, nº 1703

Bairro: Jardim América

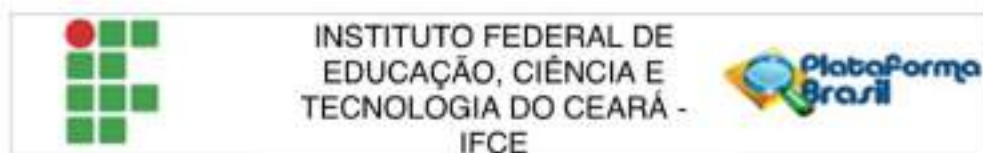
UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3401-2332

CEP: 60.410-426

E-mail: cep@ifce.edu.br



Continuação do Parecer: 6.033.527

administrativos da escola.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Utilizar a abordagem temática de Paulo Freire nas aulas de disciplinas eletivas, da área de Ciências da Natureza, articuladas com a perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade, facilitando o ensino dos itinerários formativos do Novo Ensino Médio (NEM), tornando a aprendizagem mais significativa.

Objetivo Secundário:

- Identificar a percepção dos docentes de Ciências da Natureza sobre a prática de trabalhar disciplinas eletivas do Novo Ensino Médio (NEM) através de temas geradores, baseados nas ideias freireanas e abordagem CTS;
- Ofertar formação continuada sobre os componentes teóricos, baseada nas ideias freireanas e abordagem CTS aplicadas ao ensino de Ciências da Natureza, nas disciplinas eletivas do NEM;
- Elaborar sequências didáticas para promoção do conhecimento científico, tecnológico, social e ambiental a partir de temas geradores associados ao Ensino de Ciências da Natureza para alunos do Ensino Médio.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

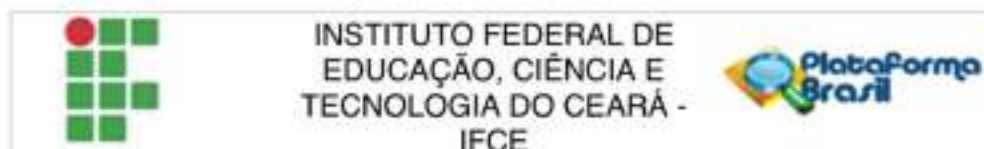
Você não deve participar deste estudo se tiver alguma restrição ou fobia a locais fechados, resistência a trabalhar em equipe e indisponibilidade para metodologias interativas. A seguir veja alguns possíveis riscos que o participante pode sofrer ao participar de uma pesquisa nesse formato proposto:

RISCO FÍSICO: é classificado como mínimo, visto que a formação acontecerá em ambiente fechado e climatizado promovendo conforto e segurança aos participantes. Exceto em casos que algum participante tenha algum tipo de fobia a locais fechados ou alguma alergia a ar condicionado. Nesse caso o pesquisador deverá solicitar imediatamente à escola uma adaptação do local.

RISCO PSÍQUICO: é classificado como baixo, por está relacionado a permanência dos participantes em local fechado, podendo despertar de fobia em quem já apresenta algum transtorno de ansiedade. Nesse caso o pesquisador deverá solicitar imediatamente à escola uma adaptação do local.

RISCO MORAL: Os pesquisadores se comprometem em manter a ética, a privacidade e o respeito

Endereço: Rua Jorge Dumar, nº 1703
 Bairro: Jardim América CEP: 60.410-426
 UF: CE Município: FORTALEZA
 Telefone: (85)3401-2332 E-mail: cep@ifce.edu.br



Continuação do Parecer: 8.633.527

com os dados dos participantes. Durante a formação será sempre orientado que os participantes se mantenham livres para expressarem opiniões desde que não firam os princípios dos outros presentes. É um risco considerado baixo. Contudo, se assim o desejar, poderá solicitar a interrupção da participação na pesquisa.

RISCO INTELECTUAL: No entendimento de que todos os participantes são professores tendo assim o conhecimento sobre metodologias de ensino, classifica-se esse risco como Baixo, pois os conhecimentos promovidos pela formação facilitarão ainda mais suas práticas em sala de aula, não comprometendo sua capacidade intelectual.

Benefícios:

Nessa perspectiva acredita-se que a Formação Continuada utilizando a metodologia de SD irá proporcionar aos docentes participantes um aprendizado significativo que os prepare para desenvolver em suas aulas a abordagem proposta nas ideias de Paulo Freire articuladas aos temas geradores norteados na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedades. Certamente, essa proposta de pesquisa contribuirá relevantemente com a prática pedagógica desses professores no caminho dos Itinerários Formativos do Novo Ensino Médio e podendo ser expandida para outras escolas desse país através de futuras publicações em periódicos

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto de pesquisa do mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, do campus de Fortaleza do Instituto Federal do Ceará.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Constam os documentos obrigatórios: Folha de rosto; Informações básicas do projeto; Orçamento; Cronograma; Declaração de compromisso de apresentação dos resultados; Declaração de garantia de regresso dos benefícios da pesquisa; Termo de consentimento livre e esclarecido; Termo de autorização e de existência de infraestrutura; Roteiro de entrevistas.

Recomendações:

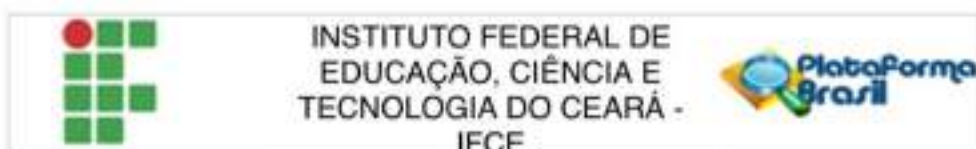
Sem recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

Endereço: Rua Jorge Dumar, nº 1703	CEP: 60.410-426
Bairro: Jardim América	
UF: CE	Município: FORTALEZA
Telefone: (85)3401-2332	E-mail: cep@ifce.edu.br



Continuação do Parecer: 4.633.327

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2252824.pdf	21/12/2023 15:59:06		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle_2.pdf	21/12/2023 15:55:26	Ana Laura dos Santos Oliveira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_PESQUISA_CORRIGIDO.pdf	21/12/2023 15:55:06	Ana Laura dos Santos Oliveira	Aceito
Outros	garantia.pdf	23/11/2023 21:11:59	Ana Laura dos Santos Oliveira	Aceito
Orçamento	orcamento.pdf	23/11/2023 21:07:58	Ana Laura dos Santos Oliveira	Aceito
Declaração de Pesquisadores	compromisso.pdf	23/11/2023 21:07:12	Ana Laura dos Santos Oliveira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	infraestrutura.pdf	23/11/2023 21:06:30	Ana Laura dos Santos Oliveira	Aceito
Cronograma	cronograma.pdf	23/11/2023 21:06:14	Ana Laura dos Santos Oliveira	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	23/11/2023 21:05:40	Ana Laura dos Santos Oliveira	Aceito
Outros	Roteiro_das_entrevistas.pdf	23/11/2023 14:58:41	Ana Laura dos Santos Oliveira	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FORTALEZA, 02 de Fevereiro de 2024

Assinado por:
Deborah Susane Sampaio Sousa Lima
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Jorge Dumar, nº 1703

Bairro: Jardim América

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3401-2332

CEP: 60.410-425

E-mail: cnp@ifce.edu.br

ANEXO B – SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS PRODUZIDAS PELOS PROFESSORES NO TERCEIRO ENCONTRO DE FORMAÇÃO

INSTRUMENTAL DE ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

PALAVRA GERADORA: Consumo e lixo

TEMA GERADOR: O capitalismo, a influência do consumo excessivo e a sociedade do lixo.

CONTEÚDOS A SEREM TRABALHADOS: Tratamento do lixo, lixo eletrônico, oxirredução metais de sacrifício.

AGORA VAMOS DETALHAR AS IDEIAS QUE SERÃO USADAS EM CADA MOMENTO PEDAGÓGICO:

1º MOMENTO: PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL

Como será a dinâmica de abordagem do tema gerador?

Apresentar dados sobre a quantidade de lixo, imagens e dados sobre lixões e espaços de reciclagem.

De que forma vou problematizar o tema, possibilitando a discussão e diagnóstico do que eles já sabem sobre o assunto?

Utilizar projetos de imagens para trabalhar a abordagem e investigar uma rede de consumo para discussão.

2º MOMENTO: ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Quais os conteúdos científicos serão desenvolvidos?

Etapas do tratamento de lixo → química → ciclos biogeoquímicos. lixo eletrônico → processos de oxirredução → metais de sacrifício.

Quais métodos usarei para trabalhar esses conteúdos?

Aula expositiva com auxílio de projetos de imagem, aula prática de oxirredução.

Nota: Este modelo de instrumental foi elaborado pela pesquisadora Ana Laura dos Santos Oliveira e fez parte de sua pesquisa de mestrado.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



INSTITUTO DE EDUCAÇÃO
SUPERIOR



PGECEM

3º MOMENTO: APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

Será apresentado algum produto elaborado pelos alunos?

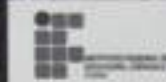
Apresentações de seminários sobre os temas
abordados

De que forma vou avaliar os conhecimentos desenvolvidos na sequência didática?

Conhecimento científico apresentado.

Nota: Este modelo de instrumental foi elaborado pela pesquisadora Ana Laura dos Santos Oliveira e fez parte de sua pesquisa de mestrado.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



INSTRUMENTAL DE ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

PALAVRA GERADORA: Obezidade

TEMA GERADOR: Alimentação saudável

CONTEÚDOS A SEREM TRABALHADOS: Reações químicas (Bioquímica); Termoquímica (Caloria e troca de calor)

AGORA VAMOS DETALHAR AS IDEIAS QUE SERÃO USADAS EM CADA MOMENTO PEDAGÓGICO:

1º MOMENTO: PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL

Como será a dinâmica de abordagem do tema gerador?

Exibição de vídeos sobre alimentação x obesidade
De debate com os alunos

De que forma vou problematizar o tema, possibilitando a discussão e diagnóstico do que eles já sabem sobre o assunto?

Discutir a temática junto aos alunos sobre a importância
e que fatores contribuem para ser uma alimentação
adequada. Discutir as ideias para pesquisas sobre
mitos e verdades exibidas nas redes sociais

2º MOMENTO: ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Quais os conteúdos científicos serão desenvolvidos?

Prometo de Calorias e Reações químicas
conceitos de quimioterapia, em calor
A composição e estrutura do carboidrato, proteínas
e gorduras

Quais métodos usarei para trabalhar esses conteúdos?

Apresentar um cardápio de dieta e explicar
e explicar como discutir com eles sobre
mitos e verdades sobre a alimentação e dieta
saudável

No outro momento trabalhar as reações químicas e

Nota: Este modelo de instrumental foi elaborado pela pesquisadora Ana Laura dos Santos

Oliveira e fez parte de sua pesquisa de mestrado.

Calcular relacionado a composição e percentual

Calcular as calorias

Conceitos e calorias físicas ou nutricionais

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE
AERONÁUTICA - ITA



PGECM

3º MOMENTO: APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

Será apresentado algum produto elaborado pelos alunos?

*Terá um café biblioteca com a
leitura. Em seguida eles irão produzir*

De que forma vou avaliar os conhecimentos desenvolvidos na sequência didática?

Participação

- Atividades escritas

- Produção de cardápio ideal

*o um cardápio ideal utilizando como
ferramenta as tecnologias digitais*

Nota: Este modelo de instrumental foi elaborado pela pesquisadora Ana Laura dos Santos Oliveira e fez parte de sua pesquisa de mestrado.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



INSTRUMENTAL DE ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

PALAVRA GERADORA: Enxente; Racismo

TEMA GERADOR: Racismo Ambiental

CONTEÚDOS A SEREM TRABALHADOS: Os impactos ambientais causados.

AGORA VAMOS DETALHAR AS IDEIAS QUE SERÃO USADAS EM CADA MOMENTO PEDAGÓGICO:

1º MOMENTO: PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL

Como será a dinâmica de abordagem do tema gerador?

Apresentação de slide com imagens de barragem poluentes e rios de Paraguará/Entalup e RS no período antes e depois da enchente.

De que forma vou problematizar o tema, possibilitando a discussão e diagnóstico do que eles já sabem sobre o assunto?

Faço uma roda de conversa e identifico o que eles sabem que seja a causa daquilo e se eles conhecem o termo racismo ambiental.

2º MOMENTO: ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Quais os conteúdos científicos serão desenvolvidos?

Enxente, racismo ambiental e impactos ambientais.

Quais métodos usarei para trabalhar esses conteúdos?

Faço uma exposição dialogada sobre o tema de enxente e racismo ambiental.

Atividades de fixação ao longo da sequência didática.

Nota: Este modelo de instrumental foi elaborado pela pesquisadora Ana Laura dos Santos Oliveira e fez parte de sua pesquisa de mestrado.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



3º MOMENTO: APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

Será apresentado algum produto elaborado pelos alunos?

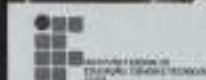
Uma maquete que será entregue ao final da sequência. Serão
quatro grupos que montarão a maquete de acordo com a divisão.

De que forma vou avaliar os conhecimentos desenvolvidos na sequência didática?

Se ele consegue relacionar o raciocínio ambiental
os insetos e algas com o que ocorreu na sua cidade
e a maquete produzida ao final da sequência
didática.

Nota: Este modelo de instrumental foi elaborado pela pesquisadora Ana Laura dos Santos
Oliveira e fez parte de sua pesquisa de mestrado.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



INSTRUMENTAL DE ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

PALAVRA GERADORA: Redes sociais, vacinas

TEMA GERADOR: Importância do PNI para a sociedade brasileira

CONTEÚDOS A SEREM TRABALHADOS: Vírus, bactérias, vacinas

AGORA VAMOS DETALHAR AS IDEIAS QUE SERÃO USADAS EM CADA MOMENTO PEDAGÓGICO:

1º MOMENTO: PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL

Como será a dinâmica de abordagem do tema gerador?

Questionamento inicial sobre a importância da vacinação

De que forma vou problematizar o tema, possibilitando a discussão e diagnóstico do que eles já sabem sobre o assunto?

Leitura de texto sobre o PNI e apresentação do histórico da vacinação no Brasil

2º MOMENTO: ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Quais os conteúdos científicos serão desenvolvidos?

Vírus, bactérias, matéria prima da vacina, produção de vacinas

Quais métodos usarei para trabalhar esses conteúdos?

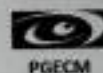
Aulas expositivas com auxílio de projetor e textos motivadores, debates e discussões em sala de aula

Nota: Este modelo de instrumental foi elaborado pela pesquisadora Ana Laura dos Santos Oliveira e faz parte de sua pesquisa de mestrado.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



INSTITUTO DE FÍSICA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO



PGECEM

3º MOMENTO: APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

Será apresentado algum produto elaborado pelos alunos?

Uma cartilha sobre as vacinas do PNI para ser publicada nas redes sociais da escola ou distribuída na escola.

De que forma vou avaliar os conhecimentos desenvolvidos na sequência didática?

No 1º momento pesquisa sobre as vacinas do PNI e contra quais doenças elas protegem.

No 2º momento: indicar qual o agente transmissor (vírus ou bactéria) das doenças pesquisadas no 1º momento.

No 3º momento avaliação da cartilha produzida pelos alunos.

Nota: Este modelo de instrumental foi elaborado pela pesquisadora Ana Laura dos Santos Oliveira e faz parte de sua pesquisa de mestrado.