



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DA BAHIA  
CENTRO DAS HUMANIDADES  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO - PPGE**

**PEDRO GUSTAVO RIBEIRO CUNHA**

**ARTICULAÇÃO ENTRE OS PRESSUPOSTOS FREIREANOS, CTS E PLACTS NO  
ENSINO DE CIÊNCIAS: POTENCIALIDADES E DESAFIOS NO CONTEXTO DO  
PIBID**

**Barreiras, BA**

**2026**

PEDRO GUSTAVO RIBEIRO CUNHA

**Articulação entre os pressupostos freireanos, CTS e PLACTS no ensino de ciências: potencialidades e desafios no contexto do PIBID**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Federal do Oeste da Bahia, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino.

Linha de Pesquisa: Ensino formação docente e prática pedagógica.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Suiane Ewerling da Rosa

Barreiras, BA

2026

## FICHA CATALOGRÁFICA

---

C972 Cunha, Pedro Gustavo Ribeiro.

Articulação entre os pressupostos freireanos, CTS e PLACTS no ensino de ciências: potencialidades e desafios no contexto do PIBID. / Pedro Gustavo Ribeiro Cunha. – 2026.

168f.: il.

Orientadora: Profª. Drª. Suiane Ewerling da Rosa.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino.  
Universidade Federal do Oeste da Bahia. Centro das Humanidades. Barreiras, BA, 2026.

1. Ensino de ciências. 2. PIBID. 3. Freire-CTS-PLACTS.. I. Rosa, Suiane Ewerling da. II. Universidade Federal do Oeste da Bahia - Centro das Humanidades. III. Título.

CDD 370

---

**Biblioteca Universitária de Barreiras - UFOB**

Dissertação de Pedro Gustavo Ribeiro Cunha, intitulada **Articulação entre os pressupostos freireanos, CTS e PLACTS no ensino de ciências**: potencialidades e desafios no contexto do PIBID, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Federal do Oeste da Bahia como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino, aprovada em 31 de março de 2026.

COMISSÃO EXAMINADORA CONSTITUÍDA POR:



Documento assinado digitalmente

SUIANE EWERLING DA ROSA

Data: 05/05/2026 08:04:35-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Profa. Dra. Suiane Ewerling da Rosa  
Programa de Pós-Graduação em Ensino  
Universidade Federal do Oeste da Bahia  
Presidente



Documento assinado digitalmente

ELIANE DOS SANTOS ALMEIDA

Data: 05/05/2026 09:01:10-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Profa. Dra. Eliane dos Santos Almeida  
Nome do Programa  
Universidade Federal do Sul da Bahia  
Examinadora Externo



Documento assinado digitalmente

MAYARA SOARES DE MELO

Data: 05/05/2026 21:30:08-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Profa. Dra. Mayara Soares de Melo  
Programa de Pós-Graduação em Ensino  
Universidade Federal do Oeste da Bahia  
Examinadora Interno

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, em primeiro lugar, aos meus pais, por sempre acreditarem em mim e por terem me proporcionado, ainda em fevereiro de 2007, a oportunidade de vir para esta cidade, decisão que transformou profundamente a minha trajetória. Foi a partir desse gesto de coragem, amor e confiança que muitos dos caminhos que percorri se tornaram possíveis. A eles, devo os valores, o apoio e a base que me sustentaram ao longo de todos esses anos.

Às minhas irmãs, Geovanna e Isadora, deixo meu agradecimento pelo carinho, pela presença constante e pelo incentivo em todos os momentos. Saber que sempre estiveram ao meu lado tornou a caminhada mais leve e mais significativa.

À minha orientadora, Suiane Ewerling, expresso minha mais profunda gratidão. Em 2017, conheceu um jovem professor que carregava consigo a esperança de transformar os processos educacionais e, de certo modo, transformar a si mesmo também. Desde então, Suiane foi guia nesse percurso, conduzindo-me com sensibilidade, escuta, compromisso e generosidade intelectual. Agradeço imensamente por ter me mostrado que a educação vai muito além daquilo que, por tantos anos, nos é apresentado nos espaços escolares. Sua presença foi fundamental não apenas para a realização desta pesquisa, mas também para minha constituição como pesquisador e educador.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino, meu sincero agradecimento por terem tornado essa trajetória tão enriquecedora. Os debates, as conversas, as reflexões e os encontros ao longo do curso contribuíram de maneira decisiva para a ampliação do meu olhar e para o amadurecimento das ideias que hoje compõem este trabalho.

Aos meus colegas de turma, agradeço pela convivência afetuosa, pelo bom humor e pela partilha dessa caminhada. Em meio às exigências do mestrado, encontrar pessoas leves, generosas e companheiras fez toda a diferença.

Aos meus supervisionados do PIBID, deixo registrado meu reconhecimento e minha gratidão. Sempre com muito empenho, aceitaram embarcar nessa jornada em direção ao conhecimento e a fizeram com seriedade, compromisso e dedicação. Muito do que este trabalho apresenta também foi construído com a presença, a disposição e o envolvimento de cada um de vocês.

Aos grandes amigos que a profissão me deu: Leonardo José, Diogo Nunes e Alan Brasileiro, meu muito obrigado. Vocês foram incentivo desde o início, suporte nos momentos de angústia e acolhimento nas horas de cansaço. Estiveram presentes nas lamúrias do processo e hoje também estão ao meu lado para celebrar esta conquista. Ter amigos assim ao longo da caminhada tornou tudo mais suportável e mais bonito.

À minha namorada, Flávia Jatobá, que chegou no meio do caminho, mas se tornou base de sustentação quando eu mais precisei, expresso todo o meu afeto e gratidão. Seu apoio, sua presença e seu cuidado foram essenciais durante esta jornada. Mesmo nos momentos em que o percurso pareceu solitário, havia em mim a certeza de que você estava ao meu lado, oferecendo força, acolhimento e companhia.

Agradeço à Universidade Federal do Oeste da Bahia e ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, instituições que me oportunizaram estar aqui hoje e pelas quais tenho grande estima. Esta conquista também é fruto do espaço formativo, crítico e humano que encontrei ao longo dessa trajetória.

Agradeço aos membros da banca examinadora pela disponibilidade em aceitar este convite e por contribuírem, com seus conhecimentos, leituras atentas e considerações, para o enriquecimento deste trabalho. Mais do que colaborar com esta pesquisa, suas contribuições também representam um importante acréscimo à minha formação, fortalecendo meu percurso acadêmico e ampliando meu olhar sobre o campo da educação e da pesquisa.

Por fim, agradeço a todos aqueles que, mesmo não estando nomeados aqui, contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho e para minha caminhada até este momento. A todos, o meu mais sincero muito obrigado.

“A educação é um ato de amor, por isso, um ato de coragem. Não pode temer o debate. A análise da realidade. Não pode fugir à discussão criadora, sob pena de ser uma farsa.”

(Paulo Freire)

## RESUMO

Em um contexto marcado por crises socioambientais e pela persistência de práticas escolares centradas na transmissão de conteúdos, esta dissertação insere-se na área de ensino de Ciências com o propósito de discutir a articulação entre os pressupostos freireanos, CTS e o PLACTS como horizonte para uma formação docente crítica e socialmente comprometida. O estudo parte do reconhecimento de que cursos de licenciatura em Física e Química ainda apresentam marcas conteudistas e tecnicistas, o que dificulta a formação de professores capazes de relacionar conhecimentos científicos a problemas concretos e de construir currículos vinculados à realidade dos estudantes. Nesse quadro, a pesquisa teve como problema central compreender como licenciandos e licenciandas dessas áreas compreendem e implementam práticas educativas fundamentadas em CTS, PLACTS e suas articulações com Paulo Freire, tendo como objetivo geral investigar, a partir de um processo formativo, como tais compreensões e implementações se constituem no interior da formação docente. Metodologicamente, trata-se de uma pesquisa qualitativa, de caráter exploratório-descritivo, desenvolvida com estudantes participantes do PIBID. O percurso formativo foi organizado em duas etapas, sendo a primeira dedicada ao estudo e debate teórico dos referenciais e a segunda voltada ao estudo da realidade e à construção coletiva de um currículo Freire, CTS e PLACTS, fundamentado na dinamização dos três momentos pedagógicos. A produção de dados envolveu questionário, diário de bordo do pesquisador/formador, mapas mentais, quadros e evidências fotográficas das produções. A análise foi realizada com base na Análise Textual Discursiva, mediante unitarização, categorização e construção do metatexto. Os resultados evidenciam que os participantes partiram de repertórios diferentes e, em muitos casos, de um contato inicial com os referenciais, avançando para compreensões mais situadas, críticas e reflexivas. Além disso, o processo formativo favoreceu deslocamentos importantes na forma de compreender currículo, docência e ensino de Ciências, sobretudo pela distinção entre tema e tema gerador, pela ressignificação do professor como problematizador da realidade e pela percepção de que o currículo pode ser construído de modo temático e coletivo. O estudo da realidade, realizado com diferentes segmentos da comunidade escolar, permitiu identificar contradições relacionadas ao acesso, à mobilidade, ao entorno e ao comportamento estudantil.

Também emergiram potencialidades formativas ligadas à autoria coletiva, à problematização do território e à materialização dos referenciais no contexto escolar, sem ocultar limites como o tempo, a rigidez curricular, as resistências à mudança e as dificuldades de efetivar e construir um currículo interdisciplinar. Conclui-se, assim, que a articulação Freire-CTS-PLACTS se mostra fecunda para a formação inicial docente e para a construção de currículos de Ciências críticos, contextualizados e comprometidos com a justiça social.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências. PIBID. Freire-CTS-PLACTS. Currículo temático.

## **ABSTRACT**

In a context marked by socio-environmental crises and by the persistence of school practices centered on content transmission, this dissertation is situated in the field of Science Education with the purpose of discussing the articulation between Freirean assumptions, STS, and PLACTS as a horizon for critical and socially committed teacher education. The study is based on the recognition that undergraduate teacher education programs in Physics and Chemistry still bear content-centered and technocratic features, which hinders the preparation of teachers capable of relating scientific knowledge to concrete problems and of constructing curricula connected to students' reality. Within this framework, the central research problem was to understand how undergraduate students in these areas understand and implement educational practices grounded in STS, PLACTS, and their articulations with Paulo Freire, with the general objective of investigating, through a formative process, how such understandings and implementations are constituted within teacher education. Methodologically, this is a qualitative, exploratory-descriptive study developed with students participating in PIBID. The formative pathway was organized into two stages, the first dedicated to the study and theoretical discussion of the frameworks, and the second focused on the study of reality and the collective construction of a Freire, STS, and PLACTS curriculum, grounded in the dynamization of the three pedagogical moments. Data production involved questionnaires, the researcher/teacher educator's field journal, mind maps, charts, and photographic evidence of the productions. Data analysis was conducted based on Discursive Textual Analysis, through unitarization, categorization, and the construction of the metatext. The results show that the participants started from different repertoires and, in many cases, from an initial contact with the frameworks, advancing toward more situated, critical, and reflective understandings. In addition, the formative process fostered important shifts in the way curriculum, teaching, and Science Education were understood, especially through the distinction between theme and generative theme, the resignification of the teacher as a mediator of the critical reading of reality, and the perception that curriculum can be constructed in a thematic and collective way. The study of reality, carried out with different segments of the school community, made it possible to identify contradictions related to access, mobility, the surrounding environment, and student behavior. Formative potentialities also emerged, linked to collective authorship, the problematization of territory, and the materialization of the

theoretical frameworks in the school context, without concealing limits such as time, curricular rigidity, resistance to change, and the difficulties of implementing and constructing an interdisciplinary curriculum. It is therefore concluded that the Freire-STS-PLACTS articulation proves fruitful for initial teacher education and for the construction of critical, contextualized Science curricula committed to social justice.

**Keywords:** Science Education. PIBID. Freire-STS-PLACTS. Thematic curriculum.

## **LISTA DE FIGURAS**

|                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 01: Diferenciação Freire-CTS/PLACTS e CTS/PLACTS-Freire..... | 38  |
| Figura 02: Unidade I da proposta curricular.....                    | 115 |
| Figura 03: Unidade II da proposta curricular.....                   | 116 |
| Figura 04: Unidade III da proposta curricular.....                  | 117 |

## LISTA DE QUADROS

|                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Quadro 01: Elementos centrais dos referenciais teóricos.....                 | 42  |
| Quadro 02: Cronograma de encontros com os estudantes do PIBID - Parte 1..... | 61  |
| Quadro 03: Cronograma de encontros com os estudantes do PIBID — Parte 2..... | 62  |
| Quadro 04: Habilidades DCRB na Unidade I do currículo.....                   | 125 |
| Quadro 05: Habilidades DCRB na Unidade II do currículo.....                  | 126 |
| Quadro 06: Habilidades DCRB na Unidade III do currículo.....                 | 127 |

## **LISTA DE SIGLAS**

**CTS-** Ciência, Tecnologia e Sociedade

**CT** - Ciência e Tecnologia

**PLACTS-** Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade

**3MP-** Três Momentos Pedagógicos

**ER-** Estudo da Realidade

**OC-** Organização do Conhecimento

**AC** - Aplicação do Conhecimento

**PIBID-** Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID)

**CAPES-** Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

**MEC-** Ministério da Educação

**ATD-** Análise Textual Discursiva

**CEP-** Conselho de Ética em Pesquisa

## SUMÁRIO

|                                                                                                                                                                                            |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>1. INTRODUÇÃO.....</b>                                                                                                                                                                  | <b>17</b>  |
| <b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>                                                                                                                                                       | <b>27</b>  |
| 2.1 REPERCUSSÃO EDUCACIONAL DO MOVIMENTO CTS.....                                                                                                                                          | 30         |
| 2.2 ARTICULAÇÃO ENTRE O PENSAMENTO DE PAULO FREIRE E OS<br>PRESSUPOSTOS DA EDUCAÇÃO CTS: FUNDAMENTOS, CONVERGÊNCIAS E<br>DISTANCIAMENTOS (FREIRE-CTS).....                                 | 37         |
| 2.3 ARTICULAÇÃO ENTRE O PENSAMENTO DE PAULO FREIRE E O PLACTS:<br>PERSPECTIVAS DO PENSAMENTO LATINO-AMERICANO PARA UMA PRÁXIS<br>EMANCIPADORA NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (FREIRE-PLACTS)..... | 42         |
| 2.4 TEMAS FREIRE-CTS-PLACTS: POSSIBILIDADES CURRICULARES A PARTIR<br>DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS.....                                                                                    | 49         |
| <b>3. METODOLOGIA.....</b>                                                                                                                                                                 | <b>62</b>  |
| 3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....                                                                                                                                                         | 62         |
| 3.2 CONTEXTO DA PESQUISA.....                                                                                                                                                              | 63         |
| 3.3 ETAPAS DA PESQUISA.....                                                                                                                                                                | 65         |
| 3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....                                                                                                                                                   | 72         |
| 3.5 ESTRATÉGIA DE ANÁLISE DE DADOS.....                                                                                                                                                    | 73         |
| <b>4. RESULTADOS.....</b>                                                                                                                                                                  | <b>77</b>  |
| 4.1 PROCESSO FORMATIVO: DAS CONCEPÇÕES INICIAIS À CONSTRUÇÃO<br>COLETIVA DO CONHECIMENTO.....                                                                                              | 79         |
| 4.1.1 Organização do curso (atividades, dinâmica, materiais produzidos).....                                                                                                               | 79         |
| 4.1.2 Percepções dos participantes.....                                                                                                                                                    | 86         |
| 4.1.3 Aprendizagens declaradas e deslocamentos de compreensão dos<br>referenciais.....                                                                                                     | 91         |
| 4.1.4 Tensões, estranhamentos, resistências, engajamento.....                                                                                                                              | 98         |
| 4.1.5 O que revela essa categoria?.....                                                                                                                                                    | 103        |
| 4.2 DA INVESTIGAÇÃO À CONSTRUÇÃO COLETIVA DO CURRÍCULO.....                                                                                                                                | 105        |
| 4.2.1 Estudo da realidade: entre achados, critérios de escolha e a situação-limite.....                                                                                                    | 105        |
| 4.2.2 Tema Gerador: Como a desconexão com o entorno escolar afeta o acesso e o<br>comportamento estudantil?.....                                                                           | 112        |
| 4.2.3 Currículo em construção: da problematização do real à organização do<br>conhecimento.....                                                                                            | 118        |
| 4.2.3.1 A materialização curricular do processo formativo.....                                                                                                                             | 125        |
| 4.2.3.2 A DCRB no currículo produzido pelos pibidianos.....                                                                                                                                | 129        |
| 4.3 POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES NO CONTEXTO DO PROCESSO<br>FORMATIVO E CONSTRUÇÃO CURRICULAR.....                                                                                         | 134        |
| 4.3.1 Potencialidades formativas.....                                                                                                                                                      | 134        |
| 4.3.2 Limitações e condicionantes.....                                                                                                                                                     | 139        |
| 4.2.4 Contradições e possibilidades de superação.....                                                                                                                                      | 144        |
| <b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>                                                                                                                                                        | <b>148</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>                                                                                                                                                                    | <b>152</b> |
| <b>ANEXOS.....</b>                                                                                                                                                                         | <b>161</b> |
| <b>APÊNDICE.....</b>                                                                                                                                                                       | <b>168</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

Em meio a crises socioambientais, a educação científica no Brasil e na América Latina assume um papel importante na formação de cidadãos críticos. Eventos extremos como enchentes e secas prolongadas evidenciam os impactos das mudanças climáticas sobre modos de vida, saúde pública e segurança alimentar (IPCC, 2023). Além disso, crises hídricas em metrópoles e a desigualdade de acesso a tecnologias digitais demonstram vulnerabilidades socioeconômicas (Jatobá, 2011; Santos, 2015). Nesse contexto, a escola emerge como espaço privilegiado para promover a alfabetização científica, entendendo a ciência como construção social e ferramenta de emancipação. A pedagogia freireana (Freire, 2005), ao enfatizar o diálogo e a conscientização, inspira práticas que convidam os estudantes a “ler o mundo” antes de ler a palavra, o que se reflete na conexão de conteúdos escolares a problemas concretos como consumo de energia ou descarte de resíduos.

Ainda assim, persistem práticas educacionais baseadas apenas na transmissão de conhecimento, chamada por Freire (2005) de “educação bancária” que restringem o ensino à memorização de fórmulas e à execução de experimentos prescritos, minimizando reflexões sobre dimensões políticas, éticas e culturais do conhecimento. A urgência dos desafios atuais exige superar esse paradigma, reconhecendo que decisões técnico-científicas afetam desigualmente grupos sociais e ecossistemas. Não se trata de simplesmente adicionar um componente “social” a um currículo essencialmente técnico. Em vez disso, é preciso recolocar a ciência em diálogo com projetos de desenvolvimento e com os conflitos socioambientais.

Nesse sentido, articular a educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) com a herança pedagógica de Paulo Freire representa um horizonte promissor para reinventar a formação de professores, capacitando futuros docentes a mediar aprendizagens que problematizam questões decisivas: quem decide a agenda da ciência financiada? Quem usufrui dos benefícios das inovações tecnológicas; e ainda, quem arca com seus custos ambientais? Esse panorama inicial evidencia, portanto, a necessidade de abordagens educativas voltadas à construção de sociedades ambientalmente sustentáveis e socialmente justas.

No panorama global, o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade emergiu em meados do século XX como resposta crítica aos impactos sociais e éticos do avanço tecnocientífico. Impulsionado por fatores como a crescente conscientização ecológica – simbolizada pela obra *Primavera Silenciosa* de Rachel Carson – e pelas novas visões da ciência trazidas por pensadores como Thomas Kuhn, o movimento CTS passou a questionar a suposta neutralidade da ciência e da tecnologia, evidenciando sua relação dialógica com os valores e interesses da sociedade (García; Cerezo; López, 1996). Nos Estados Unidos, essa perspectiva assumiu feições pragmáticas, examinando os efeitos imediatos das inovações no cotidiano, enquanto na Europa Ocidental ganhou contornos filosóficos ao ressaltar a construção social das tecnologias e refutar o determinismo tecnológico (García; Cerezo; López, 1996). Ainda assim, em ambos os contextos consolidou-se a compreensão de que ciência, tecnologia e sociedade formam um sistema interdependente.

O movimento CTS passou a defender a democratização das decisões científico-tecnológicas, rompendo com decisões, ditas, tecnocráticas e afirmando que o desenvolvimento em ciência e tecnologia (CT) deve ser orientado por amplos diálogos sociais. Em síntese, escolhas técnicas envolvem critérios culturais e implicações políticas – os artefatos tecnológicos não são socialmente neutros (Auler, 2002). No âmbito educacional, essa visão inspirou reformas curriculares que inseriram estudos de caso sociocientíficos e debates éticos no ensino de ciências, buscando aproximar a aprendizagem dos contextos reais (Aikenhead, 2005).

Na América Latina, a partir da década de 1960, surgiu uma vertente própria do movimento CTS, denominada Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS). Essa tradição passou a questionar o modelo linear de progresso científico-tecnológico – segundo o qual bastaria difundir ciência e tecnologia importadas para promover desenvolvimento. Segundo Dagnino (2008) e Acevedo-Díaz (2014) a simples transferência de inovações estrangeiras reforçava a dependência e raramente atendia às demandas locais. Ao contrário, defendia-se vincular a ciência e a tecnologia às realidades e necessidades sociais da região, construindo trajetórias endógenas de inovação e valorizando saberes locais (Dagnino, 2008; Acevedo-Díaz, 2014). Em oposição à visão tecnocrática importada, o PLACTS propõe reorientar a ciência e a tecnologia para servir a projetos nacionais comprometidos com justiça social e soberania tecnológica, entendendo que CT não

são neutras nem universais, mas carregam os valores do seu contexto de origem. Em essência, esse pensamento busca transformar a ciência e a tecnologia em ferramentas de emancipação social, em vez de vetores de perpetuação da dependência.

A pedagogia libertadora de Paulo Freire converge com os referenciais CTS/PLACTS ao propor uma educação centrada na problematização da realidade, no diálogo e na emancipação dos sujeitos. Para Freire, a educação é uma prática de liberdade, na qual educadores e educandos atuam como sujeitos históricos que dialogam criticamente com o mundo para transformá-lo (Freire, 2005). Em contraste com a educação “bancária”, de caráter tradicional e conteudista, o educador defende uma educação problematizadora, baseada na investigação coletiva das contradições sociais (Freire, 2005). Tal abordagem recusa a pretensa neutralidade do ato de ensinar e enfatiza a práxis (ação-reflexão-ação) como caminho para a conscientização e a transformação social. Esses princípios espelham as preocupações do movimento CTS, que aponta o caráter não neutro da ciência e busca por uma participação democrática nas decisões tecnocientíficas.

Autores latino-americanos têm destacado essa sintonia: inserir debates sociocientíficos no currículo e formar cidadãos capazes de intervir criticamente na realidade são objetivos comuns tanto do CTS quanto da pedagogia freireana (Auler; Delizoicov, 2015; Santos; Auler, 2019). Essa convergência teórico-prática já se reflete em iniciativas de formação docente: estudos sugerem que a articulação Freire-CTS oferece subsídios para práticas educativas emancipadoras, pautadas em “temas geradores” e na curiosidade epistemológica dos futuros professores (Santos; Auler, 2019; Oliveira, 2024). Desse modo, a integração entre Freire e CTS/PLACTS fornece um arcabouço robusto para repensar o ensino de ciências, orientando-o à análise crítica de problemas sociais e à construção coletiva de conhecimentos relevantes e transformadores.

Diversos estudos têm evidenciado que os cursos de licenciatura em Física e Química permanecem marcados por currículos de caráter conteudista e tecnicista, centrados na acumulação de conteúdos disciplinares isolados em detrimento de reflexões pedagógicas contextualizadas (Alves, 2014; Egevardt et al, 2021; Fonseca; Santos, 2015; Tamarozzi; Scalvi; Cortela, 2024). Em muitas instituições, as disciplinas de prática ainda privilegiam experimentos de laboratório padronizados e demonstrações clássicas, sem espaço para investigação aberta ou para a inserção

de problemáticas socioambientais no processo formativo. Essa formação fragmentada e tradicional resulta em futuros professores pouco preparados para articular a teoria crítica com problemas locais ou mediar discussões sobre questões sociotécnicas controversas em sala de aula.

Em suma, essas lacunas na formação inicial configuram um desafio: como preparar educadores de ciências capazes de abordar de forma crítica e contextualizada os dilemas contemporâneos que atravessam a vida de seus estudantes? Articular os referenciais freireanos à educação CTS/PLACTS pode configurar uma estratégia para superar as lacunas da formação docente identificadas. Ao combinar uma visão epistemológica crítica da ciência com perspectivas participativas de ensino, essa articulação sustenta um currículo de Ciências investigativo, interdisciplinar e situado na realidade social dos aprendizes. A incorporação dos pilares da problematização, da investigação e da ação – inspirados na práxis freireana – oferece um arcabouço para que a escola se torne espaço de produção de conhecimento socialmente referenciado. Não por acaso, estudos empíricos sugerem que sequências didáticas fundamentadas nesses referenciais críticos ampliam a capacidade de futuros docentes de relacionar conceitos abstratos a fenômenos socioambientais concretos, bem como de desenvolver projetos de investigação com seus alunos (Sasseron; Carvalho, 2008). Em última instância, espera-se que professores formados nessa perspectiva se tornem agentes de mudança em suas escolas, capazes de articular o conhecimento científico com a participação social na busca por comunidades mais sustentáveis e justas.

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) é uma ação da CAPES voltada à formação inicial de professores, cujo propósito é inserir estudantes das licenciaturas no cotidiano das escolas públicas de educação básica, fortalecendo a articulação entre teoria e prática, a aproximação entre universidade e escola e a construção da identidade profissional docente. Entre seus objetivos, destacam-se o incentivo à formação de professores em nível superior, o enriquecimento da formação teórico-prática dos licenciandos, a valorização das escolas públicas como espaço formativo e o estímulo a experiências pedagógicas inovadoras e interdisciplinares.

Na presente pesquisa, o PIBID constitui o contexto formativo no qual se situam os sujeitos investigados: licenciandos e licenciandas das áreas de Física e

Química, inseridos em uma escola pública de ensino médio. Nesse cenário, o programa não é apenas uma política de fomento à docência, mas espaço concreto de vivência, reflexão e experimentação pedagógica. É nesse ambiente que se desenvolve o processo formativo analisado no estudo. Assim, o PIBID funciona, na pesquisa, como mediação entre formação inicial, realidade escolar e a elaboração de propostas curriculares mais críticas e socialmente comprometidas.

A minha trajetória profissional, atuando como professor de Física na educação básica desde 2012, motivou e me orientou a construção deste trabalho. Ao longo desses anos, identifiquei de perto as limitações do ensino tradicional de ciências. Em primeiro momento comecei a dar aulas de física em uma escola estadual de uma cidade próxima - Escola que atendia, principalmente estudantes da zona rural - ainda quando cursava Engenharia Sanitária e Ambiental. Durante esse período havia além da pouca ou nenhuma experiência no âmbito educacional uma vontade de fazer com que aqueles estudantes pudessem ver o mundo com as lentes da ciência, porém o que eu tinha a oferecer era uma reprodução do que anteriormente tinham me proporcionado, um ensino que parte da memorização e da exaustiva repetição para o aprender, assim fiquei por alguns anos até que em 2017, vivenciei uma inflexão significativa na forma de pensar e refletir sobre a minha prática docente, quando resolvi abandonar a Engenharia e buscar a formação docente, nesse momento foi onde entrei em contato, por meio de leituras, com abordagem CTS e a perspectiva educacional de Paulo Freire.

Essa “virada” pedagógica marcada pela implementação de projetos interdisciplinares e pela incorporação de debates socioambientais em sala de aula e por uma nova forma de ver o ensino de física - demonstrada por trabalhos feitos em sala de aula: o primeiro foi um trabalho que os estudantes fizeram um levantamento das lâmpadas fluorescentes existente na escola e calcularam a viabilidade econômica de troca por lâmpadas do tipo LED, onde obtiveram resultado positivo e puderam apresentar seus resultados num congresso promovido pela própria instituição o que culminou na implementação da troca das lâmpadas no ano de 2017(Cunha; Rosa, 2017); o segundo trabalho feito na instituição que hoje trabalho, teve como objetivo o aproveitamento da água liberada pelos ares-condicionados, onde os estudante fizeram o levantamento da quantidade e a proposição de um sistema de reaproveitamento ao qual foi apresentado na Feira de Ciências em

etapas regionais e estaduais - suscitou reflexões e questionamentos que culminaram no problema de pesquisa desta dissertação<sup>1</sup>.

Essa dupla condição de educador e pesquisador fez surgir uma compreensão do contexto investigado, permitindo identificar, a partir de dentro da Escola, tanto os obstáculos quanto às possibilidades de transformação relacionados à articulação entre teoria crítica e prática docente.

Diante desse percurso, as inquietações motivaram-me a entrada no programa de mestrado para aprofundar os meus conhecimentos nas articulações Freire-CTS-PLACTS<sup>2</sup> e na formação de professores, culminando no problema central desta pesquisa: Como licenciandos e licenciandas das áreas de Física e Química compreendem e implementam práticas educativas fundamentadas na articulação Freire-CTS-PLACTS no contexto do PIBID?

Para enfrentar essa questão, definiu-se como objetivo geral: Investigar, a partir de um processo formativo, como licenciandos e licenciandas das áreas de Física e Química compreendem e implementam práticas educativas fundamentadas pelas articulações da Educação CTS, PLACTS e os pressupostos freireanos no contexto do PIBID.

E como objetivos específicos: 1- Analisar as concepções dos licenciandos e das licenciadas de Física e Química sobre CTS, PLACTS e suas articulações com os pressupostos freireanos, bem como examinar como esses referenciais são integrados nas práticas pedagógicas durante sua formação dos pibidianos. 2- Identificar desafios e potencialidades na elaboração e implementação de práticas educativas que integrem CTS, PLACTS e Freire. 3- Avaliar as contribuições dessas abordagens para a formação docente dos pibidianos e para a construção de um ensino crítico e transformador no ensino de ciências.

Assim, ao mapear os desafios e as potencialidades da articulação Freire-CTS-PLACTS no contexto investigado, esta dissertação busca reforçar a convicção de que a educação é um processo coletivo de transformação, capaz de

---

<sup>1</sup> Trabalho apresentado no XI Congresso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias nos dias 08,09,10 de outubro de 2025 na cidade de Fortaleza-Ce. E o artigo intitulado: Freire-CTS no itinerário 'Caminho das Águas': desafios e possibilidades no oeste baiano

<sup>2</sup> Opta-se, neste trabalho, pelo uso da expressão "Freire-CTS-PLACTS", por se entender que essa forma demonstra com maior clareza a intenção de articular os três campos teóricos mobilizados na pesquisa, evitando a leitura de simples justaposição entre referenciais e evidenciando a busca por uma construção analítica integrada.

construir futuros mais sustentáveis e democráticos – em suma, reafirmando a viabilidade de currículos de Ciências comprometidos com a justiça socioambiental.

Para orientar a leitura, apresento a seguir uma antecipação do percurso argumentativo da dissertação e do que cada capítulo desenvolve.

O Capítulo 2 – Histórico do Movimento CTS examina o surgimento e a evolução do campo em três vertentes: a tradição norte-americana, a europeia e o Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS), que problematiza dependência tecnológica e reorienta a CT às necessidades locais. Na seção 2.1, discuto as repercussões educacionais do movimento, destacando objetivos formativos, tensões e polissemias no currículo de Ciências. Na seção 2.2, desenvolvo a articulação FREIRE–CTS, evidenciando convergências em diálogo, problematização, participação democrática e tomada de decisão em temas sociocientíficos. A seção 2.3 amplia o debate para FREIRE–PLACTS, aproximando alfabetização crítica e agendas de CT socialmente referenciadas na realidade latino-americana. Por fim, a seção 2.4 discute “Temas Freire-CTS/PLACTS” e apresenta os Três Momentos Pedagógicos (Estudo da Realidade, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento) como possibilidade de reconfiguração curricular por temas geradores, com ênfase em interdisciplinaridade, práxis e avaliação formativa.

O Capítulo 3 – Metodologia descreve as escolhas investigativas. Classifico o estudo como pesquisa qualitativa de caráter exploratório-descritivo, orientada à compreensão de sentidos atribuídos por licenciandos/as ao articularem CTS/PLACTS e Freire na prática. Caracterizo o contexto empírico: estudantes de Licenciatura em Física e Química vinculados ao PIBID, atuando em escola estadual de Barreiras (BA). Explico as etapas do percurso: (i) ciclo formativo sobre CTS, PLACTS e Freire; (ii) realização do Estudo da Realidade para construção coletiva do tema gerador; e (iii) Organização do Conhecimento e elaboração de proposta curricular por temas. Apresento os instrumentos de geração de dados (diário de observação, portfólios e questionários) e a estratégia analítica baseada na Análise Textual Discursiva (unitarização, categorização e metatexto), além dos cuidados éticos (TCLE, anonimato e uso acadêmico dos dados).

Esta pesquisa busca demonstrar, em contexto real de formação inicial, como essa articulação, Freire-CTS-PLACTS, pode ser construída, tensionada e materializada no âmbito do PIBID, tomando a escola pública como espaço de

investigação, diálogo, elaboração curricular e reflexão crítica sobre a prática docente. Nessa direção, o trabalho assume que a formação de professores não se esgota na apropriação conceitual de referenciais, mas exige experiências concretas de leitura da realidade, tomada de decisão coletiva e produção de propostas pedagógicas comprometidas com os problemas vividos pelos sujeitos escolares.

O capítulo 4 - Os resultados da dissertação reforçam essa aposta investigativa ao evidenciar que os pibidianos partiram de repertórios distintos e, em muitos casos, de um contato ainda inicial com os referenciais mobilizados, mas avançaram para compreensões mais, críticas e reflexivas. Ao longo do processo formativo, tornaram-se mais nítidas a distinção entre tema e tema gerador, a compreensão do currículo como construção temática e coletiva e a ressignificação do papel do professor como problematizador da realidade. Assim, a pesquisa indica que a articulação Freire-CTS-PLACTS opera como experiência formativa capaz de deslocar concepções de docência, currículo e ensino de Ciências.

Outro aspecto decisivo revelado no percurso investigativo foi o lugar do Estudo da Realidade na constituição do currículo. A pesquisa mostrou que o tema gerador não foi escolhido de modo arbitrário, mas construído a partir de entrevistas, questionários, observações, mapas mentais e da confrontação entre diferentes segmentos da comunidade escolar. Desse movimento emergiu a problemática “Como a desconexão com o entorno escolar afeta o acesso e o comportamento estudantil?”, evidenciando que a realidade deixou de funcionar apenas como cenário ilustrativo e passou a constituir fonte de contradições, critérios de escolha e organização curricular. Com isso, a dissertação reafirma a centralidade da escuta, da análise e da problematização na formação docente crítica.

A construção do currículo temático interdisciplinar, organizada em três unidades e articulando conteúdos de Física e Química a partir de justificativas políticas, sociais e científico-tecnológicas, constitui uma das expressões mais concretas desse percurso. Ao mesmo tempo, a pesquisa mostra os condicionantes que atravessam tal materialização: o tempo do processo formativo, a rigidez curricular, as resistências à mudança e as dificuldades de efetivar uma interdisciplinaridade mais ampla.

Ainda assim, as considerações finais sustentam que a articulação Freire-CTS-PLACTS se mostra fecunda para a formação inicial docente e para a construção de currículos de Ciências críticos, contextualizados e comprometidos

com a justiça social. É nesse sentido que o presente estudo se inscreve: como contribuição ao debate sobre a formação de professores de Ciências e sobre as possibilidades de reinvenção curricular desde a escola e com a escola.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) surgiu como uma resposta à necessidade de compreender criticamente a interação entre ciência, tecnologia e suas relações sociais, culturais e políticas. Desenvolvido inicialmente na década de 1960, o movimento evoluiu em diferentes contextos geográficos e culturais, originando vertentes distintas que se complementam e dialogam entre si. Assim, este capítulo apresenta uma análise histórica e conceitual das três principais vertentes do movimento CTS: o Pensamento Norte-Americano, a Corrente Europeia e o Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS).

Os estudos relacionados às interações entre CTS surgiram em meados do século XX. Um dos principais objetivos dessa abordagem era adotar uma visão crítica sobre Ciência e Tecnologia (CT), considerando problemas como a degradação ambiental descrita por Carson (2007) em “Primavera Silenciosa”, os vínculos da CT com conflitos bélicos, como as guerras mundiais e do Vietnã, e as contribuições da epistemologia contemporânea, com autores como Thomas Kuhn (2011) em “A Estrutura das Revoluções Científicas”.

Essa reflexão mais aprofundada resultou na realocação da CT de uma posição de aparente neutralidade em termos de valores para o campo do debate político. Esse fenômeno, conforme apontam García, Cerezo e López (1996), ocorreu principalmente nos países do Hemisfério Norte e deu origem ao movimento CTS. Esse movimento buscava problematizar as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, com destaque para questionamentos envolvendo a suposta neutralidade, imparcialidade e autonomia da CT.

A expansão acelerada da CT, impulsionada pela corrida espacial e pela Guerra Fria, trouxe à tona questões éticas e sociais que até então haviam sido negligenciadas. Este contexto fomentou um movimento acadêmico interdisciplinar que buscava analisar criticamente o papel da CT na sociedade.

Os cursos de Ciência, Tecnologia e Sociedade, procuravam incorporar discussões sobre os impactos sociais, ambientais e políticos da inovação tecnológica. Entre os principais pensadores dessa corrente, destacam-se Langdon Winner, que explorou as implicações políticas das tecnologias, e David Noble, cujas obras investigaram a relação entre tecnologia e poder. A abordagem

norte-americana das relações CTS caracterizou-se por um pragmatismo que privilegiava a análise das aplicações concretas da CT, com ênfase em suas consequências imediatas para a sociedade.

Ainda de acordo com García, Cerezo e López (1996), as manifestações que surgiram no contexto do movimento CTS tinham como objetivo propor um maior controle social sobre a CT. Isso representava uma ruptura com o modelo decisório tecnocrático tradicional, defendendo, ao contrário, processos mais democráticos e participativos. Dessa forma, a CT passou a ser inserida também no campo político e ideológico, saindo do ambiente tradicionalmente restrito aos laboratórios, indústrias e centros de pesquisa. O movimento destacou os valores intrínsecos ao fazer científico e ao modelo de desenvolvimento vigente, defendendo, assim, maior envolvimento social no controle e direcionamento da atividade científico-tecnológica.

Geograficamente, García, Cerezo e López (1996) identificam a origem dos estudos CTS em dois contextos específicos: os países da Europa Ocidental e da América do Norte. Na Europa, o movimento assumiu características mais acadêmicas, com forte vinculação às ciências sociais e à filosofia. Já nos Estados Unidos, a abordagem CTS teve um caráter mais social, frequentemente relacionado a protestos e manifestações populares.

A partir da década de 1970, o movimento CTS ganhou força na Europa, com uma abordagem que contrastava significativamente com a perspectiva norte-americana. Enquanto nos Estados Unidos o foco estava nos impactos imediatos e práticos, na Europa, o movimento foi marcado por uma abordagem mais filosófica e crítica, fundamentada em tradições como o marxismo e a Escola de Frankfurt.

Outro aspecto central da vertente europeia foi a crítica ao determinismo tecnológico, que argumenta que a tecnologia evolui de maneira linear e inevitável. Em oposição, os estudiosos europeus enfatizaram que as escolhas tecnológicas são socialmente construídas e podem ser influenciadas por valores éticos e culturais. Essa visão foi amplamente difundida em estudos que discutem a co-construção de tecnologias e sociedades (García; Cerezo; López, 1996).

Naquele período, principalmente no Hemisfério Norte, a sociedade começou a perceber que o progresso científico e tecnológico não se traduzia necessariamente em avanços sociais ou melhorias no bem-estar coletivo. Essa constatação gerou

uma crítica ao modelo linear e tradicional de desenvolvimento<sup>3</sup>, ampliando o debate sobre o papel da CT na sociedade (García; Cerezo; López, 1996).

O Pensamento Latino-Americano em Ciência-Tecnologia-Sociedade (PLACTS) surgiu como uma vertente alternativa aos estudos CTS originados no Hemisfério Norte, especialmente nos Estados Unidos e Europa. Ele se destacou ao propor uma análise crítica das relações entre ciência, tecnologia e sociedade, a partir das especificidades da realidade vivenciada na América Latina a partir da década de 1960 (Roso, 2017).

A emergência do PLACTS ocorreu em um contexto de expansão econômica global, marcada pela centralização de recursos e pela proliferação de conglomerados transnacionais, que impactaram de forma significativa os países da América Latina. Nesse período, políticas de industrialização por substituição de importações (ISI), (Dagnino, 2008), e a importação de tecnologias de países centrais foram amplamente adotadas, mas revelaram-se inadequadas às demandas locais. Isso porque tais tecnologias, além de carregarem valores sociais e culturais próprios de suas sociedades de origem, reforçavam a dependência tecnológica e limitavam o desenvolvimento de inovações endógenas na região (Dagnino; Thomas; Davyt, 1996).

Entre as principais ideias do PLACTS está a crítica ao modelo tradicional/linear de progresso. Para os pensadores do PLACTS, como Amílcar Herrera, Jorge Sábato e Oscar Varsavsky, era fundamental vincular a ciência e a tecnologia às condições produtivas e sociais locais, rompendo com a dependência externa e promovendo um desenvolvimento mais autônomo e contextualizado (Herrera, 1995).

Segundo Roso (2017), outro aspecto central do PLACTS é a rejeição à suposta neutralidade da CT. Para seus representantes, os valores e contextos sociais influenciam tanto na concepção quanto na aplicação das tecnologias, desafiando a ideia de que estas poderiam ser utilizadas de forma universal e descontextualizada. Assim, o movimento defendia a reorientação da pesquisa científica e tecnológica para atender às demandas sociais da América Latina,

---

<sup>3</sup> O modelo linear tradicional de desenvolvimento pressupõe que a partir do desenvolvimento científico (DC), se obtém desenvolvimento (DT), se chega ao desenvolvimento econômico (DE) e que isso se reflete em desenvolvimento social (DS), nessa ordem, de forma linear. (Auler, 2002)

integrando-as a uma estratégia de desenvolvimento que priorizasse a justiça social e a soberania tecnológica.

Por fim, o PLACTS destacou a importância de um "projeto nacional" para reorientar as dinâmicas entre ciência, tecnologia e sociedade, considerando as especificidades culturais, econômicas e políticas de cada país. Essa abordagem buscava transformar a CT em instrumentos de emancipação social, em vez de ferramentas de reprodução das desigualdades impostas pela dependência tecnológica em relação aos países centrais (Roso, 2017).

O movimento CTS é um campo dinâmico e plural que reflete as diferentes preocupações e realidades de cada contexto histórico e geográfico em que se desenvolve. A evolução do pensamento CTS, desde suas origens nos Estados Unidos, passando pela Europa, até o Pensamento Latino-Americano, demonstra a relevância de uma perspectiva interdisciplinar e crítica para compreender as relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

Esses debates não apenas ampliam o entendimento sobre os impactos tecnocientíficos, mas também abrem caminhos para uma inovação mais justa e inclusiva, consequentemente repercutindo diretamente no contexto educacional, como será explorado no próximo item.

## **2.1 REPERCUSSÃO EDUCACIONAL DO MOVIMENTO CTS**

Em vários países (como Estados Unidos, Inglaterra e Países Baixos), a mudança cultural em curso, ocasionada pelo contexto da guerra fria, guerra do vietnã, corrida espacial e o acelerado desenvolvimento bélico, fez com que na década de 70 e início da década de 80, impulsionasse transformações curriculares tanto no ensino superior quanto na educação básica, motivadas pela necessidade de repensar o ensino de ciências à luz das relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

Diante desse panorama, tornou-se evidente a necessidade de reformular a educação científica, especialmente a partir da década de 1970. As discussões iniciais sobre ciência, tecnologia e sociedade (CTS) desenvolveram-se em espaços universitários e movimentos sociais engajados, ecoando posteriormente para o contexto escolar (Rosa, 2019). Formou-se um consenso entre educadores de

ciências quanto à urgência de mudanças na área, incluindo a incorporação de dimensões sociais e tecnológicas no currículo.

Como afirmou Gallagher (1970, apud Aikenhead, 2005), para futuros cidadãos de uma sociedade democrática compreender as inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade pode ser tão importante quanto dominar os conceitos e processos da ciência. Em outras palavras, reconheceu-se que a formação científica do cidadão deveria abranger não apenas conteúdos conceituais, mas também uma consciência crítica sobre o papel social da CT. Nesse espírito, durante os anos 1970 foram aparecendo, em diferentes países, iniciativas que aproximavam o ensino de ciências da realidade sociopolítica dos alunos, integrando temas como meio ambiente, armamentismo, saúde pública e desenvolvimento tecnológico aos conteúdos tradicionais. Essa tendência representou uma reação direta aos desafios éticos e sociais suscitados pela CT, espelhando o anseio de formar cidadãos capazes de participar de debates e decisões informadas sobre questões tecnocientíficas.

No cenário internacional, portanto, emergiram desdobramentos importantes do movimento CTS na educação. Projetos curriculares pioneiros nos Estados Unidos, Canadá e Europa Ocidental passaram a enfatizar os contextos sociais da ciência e as aplicações tecnológicas no cotidiano. Buscava-se desviar o foco dos aspectos teóricos para uma abordagem mais contextualizada do ensino de ciências. De modo geral, objetivava-se tornar as aulas mais relevantes, demonstrando aos estudantes as conexões entre os conhecimentos científicos e os fenômenos e desafios do mundo real (Caamaño, 1995). Em síntese dos objetivos apontados por Caamaño (1995), tratava-se de relacionar a ciência com suas aplicações tecnológicas e com os fenômenos da vida cotidiana, privilegiar o estudo de tópicos científicos de maior relevância social, abordar as implicações sociais e éticas do uso da ciência e da tecnologia e propiciar uma compreensão acerca da natureza da ciência e do trabalho científico. Currículos inspirados pelas articulações CTS procuravam, assim, romper com o ensino puramente conceitual e descontextualizado, trazendo problemáticas da sociedade para dentro da sala de aula e motivando os alunos a aprender ciência a partir do mundo que os cerca.

Apesar do movimento internacional rumar na intenção de integrar CT e sociedade no ensino, logo ficou claro que não havia consenso absoluto sobre como fazê-lo. Diferentes países e grupos de educadores desenvolveram propostas

variadas, refletindo perspectivas pedagógicas e prioridades locais distintas. Em alguns lugares, o enfoque CTS resultou na inserção de estudos de caso sobre tecnologia e sociedade nos programas de ciências; em outros, defendeu-se uma reformulação mais ampla do currículo para estruturá-lo em torno de temas sociais.

Essa pluralidade levou Auler (2002) a observar que não existe um discurso consensual quanto aos objetivos, conteúdos, abrangência e modalidades de implementação do movimento CTS. Ou seja, embora houvesse concordância sobre a importância de aproximar ciência e sociedade na educação, os caminhos concretos para isso divergiam. Certos projetos enfatizavam a motivação dos alunos por meio de exemplos práticos, outros privilegiam o desenvolvimento de pensamento crítico sobre as implicações éticas da ciência, e houve ainda iniciativas centradas em tomadas de decisão.

Essa falta de uniformidade gerou um campo heterogêneo, no qual o rótulo “CTS” passou a abarcar enfoques por vezes bastante distintos (Roso, 2017). Em suma, ao final do século XX o movimento CTS na educação já se afirmou internacionalmente, mas como um paradigma em construção, aberto a múltiplas interpretações e adaptações.

No Brasil, as repercussões educacionais do movimento CTS começaram a se manifestar, ainda que de maneira pontual, a partir do final dos anos 1980. Em meio à redemocratização do país, surgiram reivindicações por um ensino de ciências que ajudasse a compreender criticamente o uso da tecnologia e contribuísse para consolidar a democracia (Rosa, 2019). Até então, disciplinas como física, química e biologia eram lecionadas de forma, majoritariamente, desvinculada de contextos sociais, focando aspectos conceituais e abstratos<sup>4</sup>.

A conjuntura política pós-ditadura<sup>5</sup> trouxe a importância de formar cidadãos capazes de debater questões tecnocientíficas – como políticas energéticas, poluição ambiental ou biotecnologia – de maneira informada e participativa. Um marco simbólico desse movimento foi a Conferência Internacional sobre o Ensino de Ciências para o Século XXI: Alfabetização em Ciência e Tecnologia, realizada no início dos anos 1990, na qual diversos trabalhos sobre a abordagem CTS foram

---

<sup>4</sup> Hoje ainda, essas práticas são existentes no contexto educacional brasileiro, porém há vários movimentos que tem o objetivo de repensar o ensino, como o da Educação CTS e sua articulação FREIRE-CTS, que vem se consolidando na área educacional e com bastante inserção no contexto escolar.

<sup>5</sup> Ditadura Militar no Brasil: Período da história brasileira compreendida entre 1964 a 1985

apresentados a um público amplo (Santos, 2008). Esse evento sinalizou a necessidade de inserir a educação científica para a população como meta fundamental para o novo século.

Diante desse contexto, a década de 1990 viu surgir as primeiras pesquisas acadêmicas brasileiras centradas explicitamente nas relações CTS, com dissertações e teses pioneiras sobre o tema (a exemplo de: Santos, 1992; Trivelato, 1993; Amorim, 1995; Cruz, 2001; Auler, 2002). Tais trabalhos pavimentaram o caminho para uma comunidade de pesquisadores interessados nas interações entre educação, ciência, tecnologia e sociedade, consolidando o CTS como uma linha de pesquisa nos programas de pós-graduação a partir de então (Rosa, 2019).

Do final dos anos 1990 em diante, a presença do enfoque CTS na educação científica brasileira consolidou-se. Observa-se um aumento significativo de pesquisas, iniciativas e eventos voltados a essa temática (Strieder; Kawamura, 2017). Nos encontros nacionais de ensino de ciências (ENPECs), por exemplo, cresceram os trabalhos que relatam experiências didáticas e estudos ligados a CTS, refletindo o reconhecimento institucional do campo.

Também os documentos oficiais – dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) – passaram a enfatizar a importância de relacionar ciência, tecnologia e sociedade na formação básica, consagrando essa perspectiva nas orientações curriculares do país (Santos; Mortimer, 2002). Em suma, entre 1980 e 2020, a educação CTS passou de algumas experiências isoladas à condição de elemento integrado às políticas educacionais e à produção acadêmica em ensino de ciências no Brasil.

Os propósitos formativos da educação CTS podem ser resumidos, como a promoção de uma alfabetização científico-tecnológica ampla, que habilite os alunos a compreender as interações entre ciência, tecnologia e sociedade e a tomar decisões responsáveis sobre questões sociocientíficas (Santos; Mortimer, 2002).

Segundo Roso (2017), a educação científica e tecnológica deve ser politizada, ou seja, capaz de expor e questionar as estruturas de poder que orientam o desenvolvimento científico e tecnológico destacando que a ciência não é neutra, mas sim permeada por interesses políticos, econômicos e sociais.

Para tanto, não basta ensinar conceitos científicos de forma descontextualizada: é fundamental desenvolver também habilidades de investigação, pensamento crítico e resolução de problemas, bem como cultivar

valores voltados ao bem comum e à sustentabilidade. Em outras palavras, espera-se formar cidadãos capazes de articular saberes científicos com dimensões éticas, ambientais e sociais, exercendo uma cidadania informada e consciente.

Caamaño (1995, apud Auler, 2002), ao mapear objetivos do enfoque CTS, enfatiza a necessidade de relacionar a ciência com suas aplicações tecnológicas e com os fenômenos da vida cotidiana, privilegiar o estudo de tópicos de elevada relevância social, discutir as implicações sociais e éticas do uso da CT e propiciar uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho dos cientistas.

Em última instância, o ensino de ciências orientado por CTS objetiva que os estudantes não apenas dominem conteúdos, mas entendam o contexto socioambiental de sua aplicação e atuem de maneira crítica e responsável frente aos desafios científicos e tecnológicos da sociedade (Santos; Mortimer, 2002).

Para efetivar tais objetivos, propõe-se um conjunto de traços curriculares para os programas de ensino com ênfase CTS. Em linhas gerais, destaca-se a contextualização temática dos conteúdos científicos em situações reais e cotidianas (em lugar de abordagens abstratas e descoladas da realidade); o envolvimento ativo dos alunos no processo de aprendizagem, assegurando espaço à sua voz e iniciativa (em contraposição à recepção passiva do ensino tradicional) (Santos; Mortimer, 2002); a inclusão intencional de conhecimentos tecnológicos e de debates sociais junto aos tópicos científicos, evidenciando as inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade (Santos, 2008) e a ênfase no desenvolvimento da capacidade de tomar decisões a partir de informações que já as detêm e na formação de valores e atitudes cidadãs, como responsabilidade social, ética e solidariedade, ao se trabalhar temas sociocientíficos em sala de aula (Santos; Mortimer, 2002).

Apesar de compartilharem objetivos gerais, as propostas educacionais alinhadas ao movimento CTS apresentam uma considerável polissemia em suas concepções e práticas. Tanto no exterior quanto no contexto brasileiro, o campo CTS na educação caracteriza-se por uma diversidade de perspectivas teóricas e entendimentos do que significa, na prática, “ensinar ciências em uma perspectiva CTS” (Roso, 2017). Essa multiplicidade decorre, entre outros fatores, das distintas correntes pedagógicas que influenciam os pesquisadores e professores engajados no tema, bem como das diferentes visões de sociedade, de ciência e de tecnologia que eles assumem (Roso, 2017).

Assim, enquanto alguns abordam CTS de maneira mais instrumental – utilizando temas sociais apenas para motivar os alunos e contextualizar os conteúdos tradicionais – outros adotam uma postura mais crítica, incentivando debates e reflexões profundas sobre as implicações da CT na sociedade e dos direcionamentos da sociedade na atividade científico-tecnológica. Não há, portanto, um modelo único ou um conjunto padronizado de estratégias para implementar a abordagem CTS na escola.

Como aponta Strieder (2012), não há consenso sobre quais instrumentos e métodos concretos devem ser utilizados e/ou priorizados para inserir discussões CTS no espaço escolar. Essa ausência de uniformidade prática se reflete na variedade de enfoques: alguns professores optam por projetos temáticos interdisciplinares, outros por estudos de caso e dilemas éticos, outros ainda por contextualizações históricas da ciência ou por debates simulados. Cada abordagem privilegia certos aspectos, por exemplo: a vivência cotidiana do aluno, ou a análise crítica da dimensão sociopolítica da ciência, ou a tomada de decisão responsável e pode levar a resultados formativos distintos. Importa reconhecer, porém, que essa polissemia não é um defeito, mas um reflexo da riqueza inerente ao diálogo entre ciência, tecnologia e sociedade na educação (Auler, 2002; Roso, 2017).

Para dar conta dessa diversidade de abordagens, Strieder (2012) propõe três níveis de encaminhamento pedagógico: desenvolvimento de percepção, de questionamento e compromisso social. No primeiro nível, busca-se apenas contextualizar e fazer o aluno perceber as relações CTS presentes em seu cotidiano; no segundo, passa-se a questionar criticamente as implicações da CT na sociedade, discutindo, por exemplo, o uso responsável de tecnologias e seus impactos; e, no nível mais avançado, almeja-se fomentar um compromisso social ativo diante de problemas envolvendo ciência e tecnologia, preparando o aluno para agir e intervir (Strieder, 2012).

Esses propósitos educacionais percepção–questionamento–compromisso evidencia graduações de criticidade: vai da simples conexão do conteúdo escolar com a realidade próxima até a formação de sujeitos engajados em transformar essa realidade.

Dentre as diversas possibilidades de pensar a inserção da educação CTS no ensino de ciências tem-se o destaque para as aproximações dos pressupostos de Paulo Freire. A pedagogia freireana, com sua ênfase na problematização da

realidade, no diálogo e na transformação social, estabelece um forte diálogo com os objetivos e propósitos educacionais CTS. Ambos valorizam partir da realidade concreta dos educandos, porém, Freire propõe trabalhar com "temas geradores", já a educação CTS com temas sociocientíficos relevantes do cotidiano; logo, ambos defendem uma aprendizagem ativa e dialógica. Freire critica a educação "bancária" e defende a participação do educando, enquanto a educação CTS busca processos participativos e interdisciplinares; e ambos almejam a formação de cidadãos críticos e comprometidos. Freire fala em conscientização e práxis transformadora; a educação CTS visa preparar para decisões democráticas e ações responsáveis em questões CTS (Freire, 2005; Roso, 2017; Rosa, 2019).

Não por acaso, diversos autores brasileiros vêm articulando explicitamente a educação CTS aos pressupostos freireanos. Auler (2007), apoiado nas repercussões de CTS e nas ideias de Paulo Freire, propõe três dimensões interdependentes para o ensino de ciências: (i) a abordagem de temas de relevância social; (ii) a interdisciplinaridade; e (iii) a democratização de processos decisórios em torno de questões CT. Por sua vez, Santos e Mortimer (2001) enfatizam que é preciso incorporar o debate político ao ensino de ciências, buscando a democratização em processos de decisão sobre temas tecnocientíficos.

Diante das discussões realizadas, e considerando a polissemia presente na educação CTS, situamos as articulações Freire-CTS e Freire-PLACTS, evidenciando a influência latino-americana, junta o olhar crítico sobre a ciência e a tecnologia à prática educativa emancipatória, guiada pelos ideais freireanos de diálogo e emancipação. Tendo em vista esse arcabouço teórico, a presente pesquisa insere-se na vertente Freire-CTS-PLACTS. Isso significa que adotamos como base a articulação entre os estudos CTS e os pressupostos da pedagogia de Paulo Freire. Essa opção teórica implica assumir um duplo compromisso: de um lado, contextualizar o ensino de ciências a partir de temas socialmente relevantes, problematizando as relações CTS e do outro, promover uma prática educativa dialógica e emancipatória, tal como preconizada por Freire (2005), em que educadores e educandos constroem coletivamente o conhecimento orientados pela busca da transformação social. Ao posicionar nosso trabalho nessa vertente, entendemos que a educação científica não pode ser neutra ou alheia às questões do mundo, pelo contrário, deve orientar-se pela conscientização e pela participação democrática dos educandos.

Autores como Auler (2007; 2018) já destacaram que articular Freire com o PLACTS permite unir duas percepções complementares: uma compreensão crítica da ciência e da tecnologia e uma prática educativa voltada à libertação (Roso, 2017). É nessa direção que caminha a nossa investigação, ao adotar a perspectiva Freire-CTS não apenas como referencial teórico, mas também como horizonte ético-político que orienta nossas decisões metodológicas. Dito isso, nas próximas páginas nos dedicaremos a descrever as relações e articulações entre os pensamentos freireanos e o movimento CTS, bem como o PLACTS.

## **2.2 ARTICULAÇÃO ENTRE O PENSAMENTO DE PAULO FREIRE E OS PRESSUPOSTOS DA EDUCAÇÃO CTS: FUNDAMENTOS, CONVERGÊNCIAS E DISTANCIAMENTOS (FREIRE-CTS)**

O pensamento de Paulo Freire se fundamenta na convicção de que o ser humano está em constante construção, imerso em uma realidade inacabada. A educação, nesse contexto, não pode ser um instrumento de reprodução de estruturas opressoras, mas sim um meio de transformação do mundo e de si mesmo. Paulo Freire entende o sujeito como um ser histórico, capaz de intervir no seu contexto, e não um mero receptor de informações. A ideia de “homem como ser inconcluso em permanente movimento de busca do ser mais” (Freire, 2005 p.126) revela o caráter dinâmico da existência humana e da própria prática educativa. Para que essa busca ocorra de forma crítica e libertadora, é essencial promover uma leitura de mundo que ultrapasse a superficialidade dos fatos, permitindo ao educando compreender as contradições sociais e suas possibilidades de superação (Freire, 2005). Assim, a educação é compreendida como prática política, voltada à emancipação, e não à submissão. Essa perspectiva rejeita a neutralidade no ensino e propõe o engajamento ativo do educador e do educando na transformação da realidade. Como destaca Santos e Auler (2019), é por meio de uma leitura crítica do mundo que se constrói uma cultura de participação verdadeiramente democrática.

A crítica freireana ao modelo de ensino tradicional, denominado educação bancária, é um dos pilares de seu pensamento. Tal modelo, segundo o educador, configura-se como um mecanismo de opressão, no qual o professor deposita conteúdos no aluno, tratado como recipiente passivo (Freire, 2005). Essa estrutura nega a dialogicidade e reforça relações hierárquicas, impedindo o desenvolvimento da autonomia e da consciência crítica dos estudantes. Em oposição a essa lógica,

Freire propõe a educação problematizadora, baseada no diálogo e na reflexão crítica da realidade. Nessa proposta, o conhecimento é construído coletivamente a partir das experiências concretas dos sujeitos envolvidos no processo educativo (Schwan; Santos, 2021). A práxis, compreendida como a participação, ação política orientada e reflexão, gerando ações conscientes com “vivências sociais, históricas e socialmente marcadas por valores solidários, de equidade econômica e sustentável socioambientalmente” (Rosa, 2019, p.74), constitui o cerne desse processo. O diálogo, por sua vez, não é apenas uma técnica didática, mas uma postura ética e política, em que professor e aluno se reconhecem como sujeitos cognoscentes e em formação permanente. Archanjo Júnior e Gehlen (2023) ressaltam que a concepção bancária de ensino ignora as contradições sociais e mantém o *status quo*, ao passo que a abordagem freireana visa à libertação dos sujeitos por meio da problematização das estruturas que os oprimem.

Na perspectiva freireana, o currículo não é um instrumento técnico, neutro ou previamente determinado por instâncias superiores. Ao contrário, é fruto de uma construção coletiva e situada, que deve partir da realidade concreta dos educandos. Freire critica o distanciamento entre quem concebe e quem executa o currículo, característica da educação bancária, que perpetua a fragmentação do conhecimento e a despolitização da prática pedagógica (Auler; Delizoicov, 2015; Freire, 2005). Em sua concepção, o currículo precisa estar vinculado à curiosidade epistemológica, entendida como o desejo de conhecer o mundo para transformá-lo. A curiosidade, nesse caso, não é mera inquietação, mas uma atitude ética e comprometida com o objeto de estudo, com a coletividade e com o projeto político-pedagógico da escola.

A práxis, o diálogo e a problematização constituem, portanto, categorias fundamentais no pensamento de Paulo Freire, articulando-se em uma proposta que rompe com a fragmentação e promove a interdisciplinaridade. Essa abordagem possibilita que o currículo seja vivenciado como espaço de resistência e de emancipação, inserido nas lutas sociais e na construção de uma sociedade mais justa (Freire, 2005).

Outro aspecto central do pensamento de Paulo Freire é sua defesa da educação como prática de liberdade. Ele concebe o processo educativo como um espaço para a formação de sujeitos críticos, capazes de agir no mundo de maneira consciente e transformadora. Para isso, é imprescindível superar a cultura do silêncio e promover a participação ativa dos estudantes nos processos decisórios.

A educação freireana busca, assim, criar condições para que os sujeitos compreendam as estruturas sociais em que estão inseridos e atuem na sua transformação. Nesse sentido, Oliveira (2024) destaca que o objetivo da proposta freireana é ampliar a percepção de mundo dos educandos, permitindo que deixem de ser apenas sujeitos históricos e se tornem sujeitos ativos e críticos. A prática pedagógica, então, deve estimular a problematização da realidade, a reflexão sobre os próprios condicionamentos e a busca por alternativas que promovam a equidade e a justiça social. Paulo Freire reafirma, portanto, a dimensão política da educação, concebendo-a como ato de conhecimento, diálogo e ação transformadora que contribui para a constituição de um projeto democrático de sociedade.

Ao incorporar essas categorias em sua proposta educativa, Freire oferece um marco teórico que nos auxilia, para pensar a formação de professores, o pensar curricular e práticas educativas sobretudo nas áreas de ciências. Sua pedagogia propõe o rompimento com práticas reprodutivistas, muitas vezes presentes nas licenciaturas, e estimula uma postura investigativa e crítica diante dos conteúdos e da própria prática docente.

Para Freire, a prática educativa, seja no âmbito da formação de professores seja no contexto escolar, deve estar conectada às realidades sociais dos estudantes, promovendo uma educação contextualizada e voltada para a transformação das condições de vida (Oliveira, 2024). Esse enfoque se aproxima da educação CTS, que também busca problematizar o ensino de ciências a partir das relações entre conhecimento científico e contextos sociais. Como observa Auler e Delizoicov (2015), a educação freireana inaugura, ainda nos anos 1960, uma proposta inovadora, centrada no diálogo e na consciência crítica, que permanece atual e necessária diante dos desafios contemporâneos da educação em ciências. Dessa forma, os fundamentos do pensamento de Paulo Freire constituem não apenas uma crítica ao modelo educacional hegemônico, mas também um caminho promissor para a construção de práticas pedagógicas comprometidas com a transformação social.

A articulação entre os pressupostos do educador Paulo Freire e o movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) representa uma contribuição significativa para o campo da educação, especialmente no ensino de ciências. Essa aproximação emerge da intersecção de valores compartilhados, como a promoção de uma educação crítica, democrática e transformadora, com o objetivo de capacitar os

sujeitos para uma participação ativa na sociedade. O referencial, Freire-CTS, propõe caminhos para superar práticas tradicionais que perpetuam a alienação e a passividade social, e consolidam bases teóricas que priorizam a emancipação e o protagonismo dos indivíduos (Rosa, 2019).

Os estudos pioneiros de Auler (2002) e Auler e Delizoicov (2004) foram fundamentais para destacar a convergência entre o pensamento de Paulo Freire e os objetivos do movimento CTS. A proposta central do movimento CTS, que busca ampliar a participação social em decisões relacionadas a temas sociocientíficos, encontra ressonância no pensamento freireano, que coloca o ser humano como sujeito histórico e cultural, capaz de transformar sua realidade por meio da ação e da reflexão crítica. Para Freire (2005), o processo educativo deve ultrapassar a simples transmissão de conhecimento, promovendo a superação da cultura do silêncio, condição necessária para a formação de uma sociedade mais democrática e participativa. Segundo Schwan e Santos (2021):

A articulação entre Freire e CTS na busca de uma maior participação e, conseqüentemente, na democratização nos processos de decisão em temáticas sociais envolvendo a CT, possui elementos comuns aos de Freire, que na superação da cultura do silêncio promovam uma maior percepção de mundo, em que o ser humano deixa de ser objeto histórico e passa a ser sujeito ativo e crítico, problematizando os atuais rumos dados ao desenvolvimento científico-tecnológico e novas sinalizações ao mesmo. (Schwan, Santos, 2021, p. 11)

A cultura do silêncio, termo cunhado por Freire, refere-se a um estado de alienação e passividade que impede os indivíduos de exercerem plenamente sua cidadania. Para superar essa condição, Freire propõe uma educação problematizadora, que estimule os sujeitos a refletirem criticamente sobre sua realidade, possibilitando a transformação social.

Nesse contexto, alfabetizar vai além de ensinar a ler e escrever; trata-se de permitir uma leitura crítica do mundo, capacitando os sujeitos para interpretar e intervir nas questões sociais e históricas que os rodeiam (Freire, 2005). Essa visão se conecta diretamente à perspectiva do movimento CTS, que problematiza a ideia

de neutralidade científica e tecnológica, desafiando a visão tecnocrática<sup>6</sup> que limita a participação democrática nos processos decisórios relacionados à CT.

Um dos aspectos mais relevantes dessa articulação está na superação da fragmentação curricular tradicional, uma crítica presente tanto no pensamento de Freire quanto no movimento CTS. Freire defende a construção de currículos baseados em temas e problemas reais, conectados às experiências vividas pelos estudantes, partindo do processo de investigação temática (Freire, 2005). A abordagem interdisciplinar é essencial para enfrentar as contradições sociais identificadas que, muitas vezes, exigem múltiplos olhares e saberes para serem compreendidos e solucionados. O movimento CTS reforça essa necessidade ao propor uma análise integrada das relações entre ciência, tecnologia e sociedade, rompendo com a lógica reducionista que frequentemente caracteriza o ensino tradicional (Rosa, 2019).

No cenário educacional brasileiro, a articulação Freire-CTS tem inspirado uma série de práticas pedagógicas inovadoras (Almeida; Gehlen, 2019; Assis; Machado; Strieder, 2023; Fonseca; Lindemann; Duso, 2019;). Nascimento e Von Linsingen (2006), por exemplo, destacam que essa aproximação oferece uma base educacional sólida, essencial para discutir temas científico-tecnológicos no ensino de ciências. Além disso, a perspectiva freireana enriquece o movimento CTS ao incorporar discussões sobre justiça social e desigualdade, temas centrais para compreender as implicações éticas e políticas da ciência e da tecnologia. Essa abordagem busca formar cidadãos capazes de compreender criticamente o impacto da ciência e da tecnologia na sociedade, promovendo uma atuação ética e democrática (Rosa, 2019).

Outra contribuição importante dessa articulação é destacada por Santos (2008), que enfatiza a necessidade de uma educação fundamentada na realidade vivida pelos sujeitos, especialmente em contextos marcados pela exclusão e pela desigualdade social. Para Santos (2008), a articulação Freire-CTS não se limita a criticar ou apoiar o uso da tecnologia, mas propõe uma reflexão profunda sobre o

---

<sup>6</sup> A visão tecnocrática compreende que as decisões sobre os rumos da ciência e da tecnologia devem ficar concentradas em especialistas e instâncias técnicas, como se tais processos fossem neutros e guiados apenas por critérios objetivos. Nessa perspectiva, a participação social tende a ser reduzida à avaliação posterior de impactos, isto é, depois de já definida a agenda de pesquisa e o direcionamento do desenvolvimento científico-tecnológico. Como argumentam Santos e Auler, esse modo de compreender a relação entre ciência, tecnologia e sociedade obscurece a presença de valores e interesses nesses processos e, por isso, fragiliza a constituição de uma efetiva cultura de participação social. (Santos; Auler, 2019).

papel da ciência e da tecnologia na construção de uma sociedade mais justa. Essa perspectiva valoriza a problematização de questões sociocientíficas, promovendo uma educação que capacite os estudantes a refletirem sobre sua condição no mundo e a enfrentarem os desafios impostos pelo avanço tecnológico.

Além disso, Auler (2007) propõe dimensões específicas para integrar a perspectiva Freire-CTS no ensino de ciências. Entre elas, destaca-se a necessidade de superar as configurações curriculares tradicionais, estruturadas a partir da lógica interna das disciplinas. Em vez disso, sugere-se a organização curricular baseada em temas reais e relevantes, que, devido à sua complexidade, exigem uma abordagem interdisciplinar. Essa proposta inclui ainda a valorização da participação ativa dos professores no processo de construção curricular, rompendo com a visão de que eles devem ser meros consumidores de currículos elaborados por instâncias externas. Essa mudança de postura contribui para a formação de educadores mais críticos e conscientes de seu papel na transformação social.

Portanto, a articulação entre os pressupostos de Paulo Freire e o movimento CTS oferece uma matriz teórica robusta para enfrentar os desafios da educação contemporânea. Essa perspectiva propõe uma educação que não apenas problematiza as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, mas também promove a emancipação dos sujeitos e a transformação social. Ao incorporar valores como justiça social, participação democrática e interdisciplinaridade, a articulação Freire-CTS se configura como uma abordagem para uma educação comprometida com a formação de cidadãos críticos, éticos e engajados na construção de um mundo mais justo e sustentável.

### **2.3 ARTICULAÇÃO ENTRE O PENSAMENTO DE PAULO FREIRE E O PLACTS: PERSPECTIVAS DO PENSAMENTO LATINO-AMERICANO PARA UMA PRÁXIS EMANCIPADORA NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (FREIRE-PLACTS)**

As articulações Freire-CTS podem ser consideradas marco teórico consolidado na área, tendo em vista diversos trabalhos e práticas educativas orientadas por essa aproximação. Já as aproximações da perspectiva freireana com os pressupostos do PLACTS são ainda incipientes no Ensino de Ciências, exigindo reflexões profundas e ações interventivas no contexto escolar. Porém, diversos pesquisadores já têm utilizado essa aproximação teórica para consolidar suas pesquisas, evidenciando resultados significativos e promissoras para a área

(Strieder, 2012; Rosa, 2019; Roso, Dalmolin, Auler, 2011; Medeiros, Hernandez, Duso, 2019; Roso et al, 2015)

Assim como as aproximações entre Freire-CTS, a articulação com PLACTS aponta para uma concepção de educação comprometida com a transformação social. Essa concepção entende que as relações entre ciência, tecnologia e sociedade não são neutras, e que os rumos dessas áreas podem ser redirecionados a partir da participação de diferentes atores sociais. No campo educacional, isso se traduz na busca por práticas pedagógicas que rompam com o tecnicismo e promovam uma compreensão ampliada da realidade. Auler e Delizoicov (2015) evidenciam que os princípios freireanos oferecem instrumentos conceituais robustos para trabalhar questões CTS, mesmo que Freire não tenha se debruçado diretamente sobre esse campo. A compreensão da não neutralidade da ciência, central no PLACTS, ganha densidade a partir da leitura crítica do mundo proposta por Freire, articulando conhecimento científico e responsabilidade social.

Essa aproximação entre a pedagogia de Paulo Freire e a perspectiva PLACTS se estabelece, em grande parte, na prática educativa orientada por temas geradores e demandas sociais historicamente silenciadas. Essa convergência é sustentada pela investigação temática, um processo dialógico que, conforme Freire (2005), parte da escuta ativa dos sujeitos para identificar situações-limite<sup>7</sup> e problemas concretos vivenciados pela comunidade. A articulação dessas temáticas no contexto do ensino de ciências promove a contextualização dos conteúdos e a participação ativa dos estudantes, em um movimento que integra o fazer educativo freireano e o fazer pesquisa do PLACTS (Auler; Delizoicov, 2015). Ao incorporar temas vinculados à realidade dos sujeitos, ambas as abordagens rompem com a neutralidade atribuída à ciência e ao currículo escolar, possibilitando a reflexão crítica sobre os caminhos da ciência e da tecnologia (Medeiros; Strieder; Machado, 2021). Essa prática educativa assume, portanto, um caráter político e formativo, orientado pela transformação da realidade e pela construção de um conhecimento socialmente referenciado.

---

<sup>7</sup> Entende-se por situação-limite as contradições históricas e sociais que atravessam a vida dos sujeitos e que, por serem frequentemente percebidas como naturais, inevitáveis ou fatais, tendem a produzir passividade, silêncio e submissão. Nessas condições, os indivíduos têm dificuldade de reconhecer criticamente o que os oprime, bem como de perceber possibilidades concretas de transformação da realidade. Na perspectiva freireana, a problematização dessas situações é fundamental para que os sujeitos desvelem os condicionamentos que cerceiam seu pensar e agir e, assim, possam mover-se em direção a práticas libertadoras e à construção do inédito viável. (Freire, 2005)

O processo de investigação temática, originalmente proposto por Freire para a educação de jovens e adultos, foi transposto para contextos formais, como o ensino médio e a formação inicial de professores (Auler; Delizoicov, 2015). Nele, a prática pedagógica é conduzida por uma equipe que, em diálogo com os sujeitos envolvidos, identifica os temas mais relevantes para uma determinada realidade. Essa prática converge com a crítica feita pelo PLACTS, que também parte de problemas socialmente situados para construir agendas de pesquisa e propostas curriculares. Logo, podemos inferir que os referenciais reconhecem que existem demandas emergentes na comunidade e que podem tanto serem utilizadas para um repensar das posições políticas e econômicas dos países da América Latina, quanto para orientar não apenas o conteúdo a ser ensinado, mas também a forma como esse conteúdo é abordado, bem como na produção de currículos mais alinhados a esses propósitos (Oliveira, 2021). Ao reconhecer a importância da interdisciplinaridade, essa prática rompe com a compartimentalização tradicional do conhecimento e favorece uma abordagem mais ampla e crítica da realidade, reafirmando o compromisso da educação com a justiça social e com a superação das desigualdades.

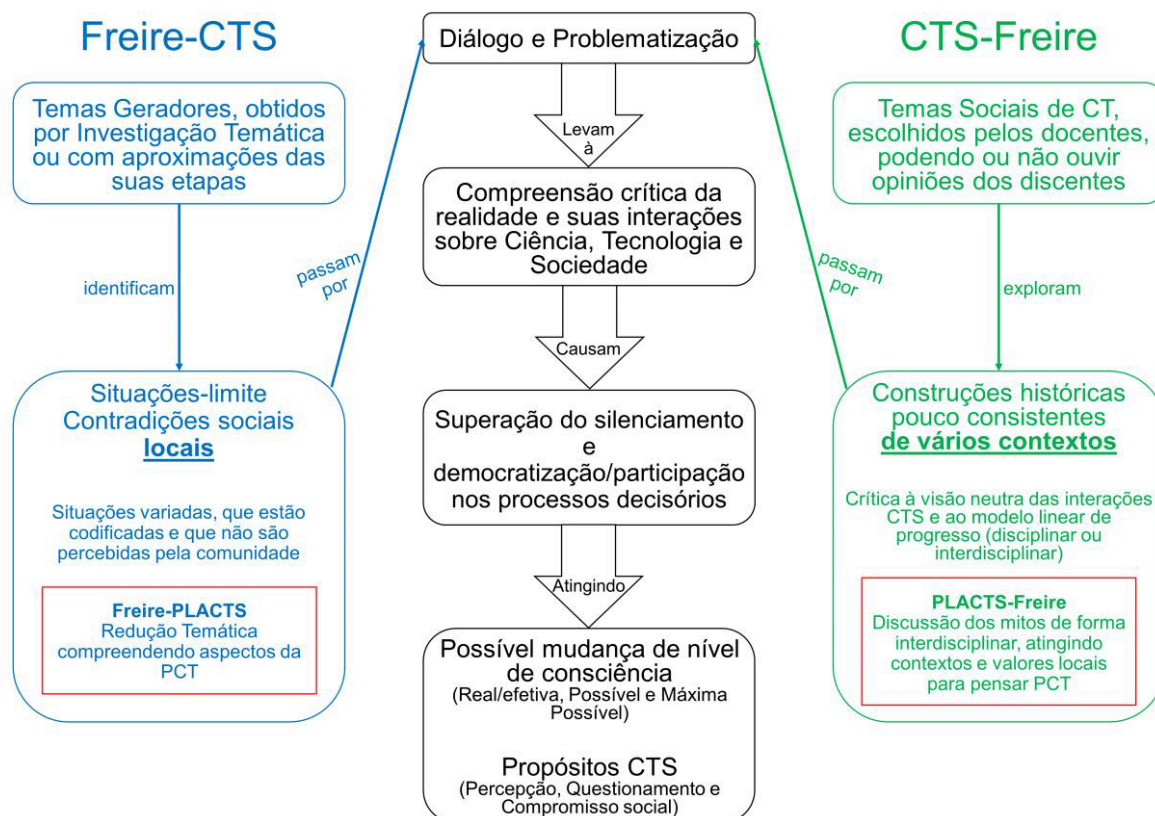
A convergência entre ambos está na valorização da participação social, na superação da cultura do silêncio e na transformação dos sujeitos em agentes críticos e conscientes de sua própria realidade (Oliveira, 2021). Essa articulação se revela não apenas em propósitos semelhantes, mas na estruturação metodológica baseada em temas geradores, em que problemas concretos vivenciados pelas comunidades são tomados como ponto de partida para a construção do conhecimento. Nesse sentido, o PLACTS, ao enfatizar a necessidade de pensar a ciência e a tecnologia a partir das demandas sociais e regionais da América Latina, encontra ressonância na proposta freireana de alfabetização crítica e emancipadora. Ambas as abordagens apontam para uma educação que se compromete com a justiça social e com o fortalecimento de práticas pedagógicas contextualizadas e participativas, onde o saber científico é posto em diálogo com os saberes populares e locais.

Essa convergência entre Freire e PLACTS também se manifesta na construção de práticas educativas que promovem o diálogo, a participação e a problematização. A prática, nesse contexto, não se limita à aplicação de métodos, mas constitui-se como espaço de produção coletiva do conhecimento. A proposta curricular baseada em temas geradores, conforme argumenta Delizoicov, Angotti e

Pernambuco (2018), permite maior contextualização e abertura para a interdisciplinaridade. A articulação entre o fazer educativo e o fazer pesquisa, como defendem Auler e Delizoicov (2015), permite que currículos e investigações acadêmicas sejam elaborados de forma colaborativa, a partir de um processo contínuo de escuta, análise e intervenção.

Contudo, embora compartilhem valores fundamentais, Freire e PLACTS partem de campos de origem distintos, o que gera especificidades em suas práticas. A pedagogia de Freire emerge de um compromisso direto com a educação popular e com a formação de sujeitos historicamente oprimidos, por meio da alfabetização crítica e da conscientização social. Já o PLACTS se desenvolve no campo das discussões latino-americanas sobre ciência, tecnologia e desenvolvimento, centrando-se na crítica à neutralidade da ciência e na formulação de uma agenda política de produção do conhecimento mais coerente com as realidades regionais (Oliveira, 2021). Freire estrutura sua prática a partir do diálogo com a comunidade escolar, propondo currículos que emergem das vivências e contradições locais. O PLACTS, por sua vez, parte das tensões entre produção científica e interesses econômicos globais, propondo ações e pesquisas ancoradas nas necessidades latino-americanas. Essa diferença de escopo, entretanto, não impede o diálogo, mas o enriquece. Enquanto Freire enfatiza a subjetividade, a práxis e a formação ética, o PLACTS amplia essa visão ao incluir criticamente os aspectos políticos e econômicos que envolvem a ciência e a tecnologia. A prática, nesse ponto, se torna um espaço de encontro e potencialização entre ambos os referenciais.

Maraschin (2023), propõe um esquema que tem a intenção de ilustrar graficamente as relações Freire-CTS/PLACTS e CTS/PLACTS-Freire, este esquema não tem o interesse de classificar os termos, mas de orientar o uso das terminologias a partir da prática desenvolvida.

**Figura 01:** Diferenciação Freire-CTS-PLACTS e CTS-PLACTS-Freire

Fonte: Maraschin (2023, p.81)

A opção por colocar a terminologia no início é uma decisão para evidenciar os núcleos do referencial adotado. No arranjo Freire-CTS-PLACTS, por exemplo, um princípio estruturante do pensamento de Paulo Freire é a construção de Temas Geradores por meio da investigação temática, ou de procedimentos teórico-metodológicos afins, como os Três Momentos Pedagógicos. Esse percurso parte da realidade vivida pelos estudantes, da qual emerge o Tema. Este, por sua vez, deve ter uma perspectiva interdisciplinar e explicitar uma situação-limite presente no cotidiano do estudante. Para assegurar a articulação com o enfoque CTS, torna-se necessário problematizar os diferentes âmbitos da vida social e suas relações com a ciência e a tecnologia. Em regra, o processo de obtenção de temas privilegia demandas locais, mas podem despontar questões de alcance global, dado o caráter polissêmico do próprio termo CTS (Maraschin, 2023)

Segundo Maraschin (2023), na utilização do termo CTS-PLACTS-Freire, temos um contraste com a produção de Temas Geradores, nessa concepção os temas CTS ou “Temas Sociais” que não derivam de um processo freireano de

investigação temática. Em geral, esses temas são selecionados pelo professor, com ou sem participação da turma, porque não se vinculam necessariamente a uma comunidade específica e podem ser explorados em múltiplos contextos, inclusive por meio de situações simuladas. Ainda assim, a finalidade pedagógica permanece: desenvolver a capacidade de deliberar diante de controvérsias associadas à ciência e à tecnologia, discutindo aplicações e consequências sociais em sala de aula (Auler, 2002, 2007).

Quando essa seleção temática não é precedida pela busca de Temas Geradores, propõe-se a nomenclatura CTS-PLACTS-Freire, para marcar a influência freireana sem o procedimento de investigação temática. Nessa configuração, os temas podem ser definidos exclusivamente pelo docente ou co-construídos com os estudantes, integrando seus saberes e experiências. A diferença, em relação ao percurso com Temas Geradores, está na ausência de uma investigação ampla com os participantes do processo, no caso os estudantes, e no risco de reduzir a interdisciplinaridade. Os autores trazem que as formulações de CTS oriundas de países centrais tendem a manter um tratamento disciplinar ou a articulação apenas entre áreas afins (Auler; Dalmolin; Fenalti, 2009; Auler; Delizoicov, 2015); contudo, o trabalho interdisciplinar é possível e desejável, aproximando a proposta do pensamento latino-americano por estabelecer conexões entre áreas do conhecimento e dimensões da vida social (Maraschin, 2023).

Por fim, apoiado em Schwan e Santos (2021), para explicitar convergências e tensões, apresento na sequência, uma tabela comparativa que organiza princípios, finalidades centrais, origem dos temas, participação dos sujeitos, relação tema-conteúdo, escala de referência, percepção das políticas de CT e o resultado formativo esperado, com base nos referenciais teóricos apresentados. O quadro 1 tem o objetivo de sintetizar esse capítulo, sistematizando as discussões apresentadas até aqui.

**Quadro 01:** Elementos centrais dos referenciais teóricos

| Eixo | Paulo Freire | CTS | PLACTS |
|------|--------------|-----|--------|
|------|--------------|-----|--------|

|                                     |                                                                          |                                                                                                                       |                                                                                                                   |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Finalidade central</b>           | Formação crítica, emancipação, superação da educação bancária.           | Formação para participação pública informada nas decisões sobre CT; análise crítica de impactos.                      | Redirecionar a Política de C&T às necessidades locais/regionais; tecnociência socialmente referenciada.           |
| <b>Origem dos temas/problemas</b>   | Temas geradores emergem da investigação temática com a comunidade.       | Em muitas experiências, os temas são escolhidos pelo professor/pesquisador (pode haver participação, mas nem sempre). | Problemas concretos latino-americanos (dependência tecnológica, desigualdades) orientam os temas. (Freire-PLACTS) |
| <b>Participação dos sujeitos</b>    | Central: diálogo, escuta ativa, co-decisão do currículo.                 | Defendida como ideal (democratização), mas frequentemente limitada na prática.                                        | Participação social para redefinir a agenda de PCT (quem decide, para quem, para quê).                            |
| <b>Relação tema–conteúdo</b>        | Conteúdos subordinados ao tema.                                          | Muitas vezes o tema é subordinado a conteúdos pré-definidos.                                                          | Conteúdos e tecnologia são replanejados a partir de demandas locais. (Freire-PLACTS)                              |
| <b>Escala de referência</b>         | Predominantemente local/comunitária (partir do contexto vivido).         | Geralmente global/macrossocial (impactos amplos da CT).                                                               | Latino-americana e local, com foco em dependência/assimetria centro–periferia.                                    |
| <b>Como lida com a PCT</b>          | Induz leitura crítica e participação, mas não formula uma teoria de PCT. | Questiona decisões tecnocráticas, mas sem um programa específico de PCT.                                              | Propõe reorientar a PCT: prioridades, financiamento, avaliação, apropriação social da CT.                         |
| <b>Resultado formativo esperado</b> | Sujeitos críticos, autônomos, capazes de intervir na realidade.          | Cidadãos capazes de participar e decidir sobre CT.                                                                    | Comunidades e países com agendas de CT próprias, socialmente referenciadas.                                       |

Fonte: O autor, baseado em Schwan e Santos (2021)

## **2.4 TEMAS FREIRE-CTS-PLACTS: POSSIBILIDADES CURRICULARES A PARTIR DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS**

Conforme já apresentado inicialmente, ao pensar a inserção de práticas educativas permeadas pelas aproximações de Freire-CTS-PLACTS no ensino de ciências, faz-se necessário olhar para questões profundas do cotidiano escolar que implicam, por exemplo, em repensar o currículo. Em Freire-CTS-PLACTS, o currículo é construído a partir de uma abordagem de temas, e não por uma construção conceitual. Porém, diferentemente de práticas educativas que trabalham com abordagem de temas, em Freire-CTS-PLACTS o tema emerge de um processo investigativo que parte da realidade dos estudantes, buscando uma situação-limite e consequentemente um Tema Gerador que orientará a construção do currículo. Portanto, ao longo desta seção será discutido como a Abordagem Temática Freireana surge para o contexto do ensino de ciências e posteriormente a sistematização dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) como proposta metodológica e por fim as possibilidades da construção curricular a partir dos 3MP.

A fundamentação dos 3MP se ancora em um conjunto de princípios epistemológicos e políticos que emergem do pensamento freireano e da crítica à educação tradicional. A concepção de Paulo Freire, ao propor uma educação dialógica, problematizadora e centrada na realidade concreta dos sujeitos, foi transposta para o contexto da educação formal por pesquisadores como Delizoicov (1991), que possibilitou um novo olhar sobre o currículo escolar (Muenchen; Delizoicov, 2012). Essa transposição teve como base a abordagem temática, que rompe com a lógica linear e conteudista da “educação bancária” e propõe a seleção de conteúdos a partir de temas significativos para os estudantes e suas comunidades (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011).

Nesse sentido, os 3MP constituem uma proposta curricular de viés crítico e transformador, fundamentada na práxis e na participação coletiva. Segundo Silva (2004), essa concepção curricular deve ser orientada por princípios éticos, políticos e epistemológicos próprios da Educação Popular, com vistas à superação da dicotomia entre teoria e prática (Centa, 2015). Ao adotar essa perspectiva, o currículo torna-se mais relevante, pois parte das necessidades reais dos educandos, promovendo o desenvolvimento de sujeitos históricos e críticos (Freire, 2008).

A concepção freireana incorporada nos 3MP não se limita à seleção de conteúdos, mas envolve uma reconfiguração do próprio papel do educador e do processo de ensino-aprendizagem. A relação entre educador e educando deixa de ser hierárquica e passa a ser mediada pelo diálogo e pela construção conjunta do conhecimento (Freire, 2005). Essa lógica participativa reflete-se na gênese dos 3MP, que surgiram a partir de práticas educativas coletivas, como os projetos de formação de professores de Ciências Naturais, em que se consolidou a articulação entre o pensamento freireano e os fundamentos da abordagem temática (Muenchen; Delizoicov, 2012). O conceito de “círculo esotérico”, proposto por Fleck (1986), ilustra bem esse movimento de circulação intercoletiva de ideias que culminou na construção dos 3MP (Muenchen; Delizoicov, 2014). Esses projetos se orientavam por temas geradores (Freire, 2006), reconhecendo a realidade vivida como ponto de partida para a construção do currículo. Ao propor um novo paradigma educativo, os 3MP viabilizam a prática pedagógica como um processo dialético, que articula a leitura crítica da realidade à intervenção transformadora sobre ela (Sampaio; Quadrado; Pimentel, 1994).

Epistemologicamente, os 3MP se opõem à fragmentação do conhecimento, típica da estrutura curricular disciplinar, e se alinham à perspectiva de totalidade. Essa abordagem busca integrar o saber científico ao saber popular, valorizando os conhecimentos que os educandos já possuem e conectando-os aos conteúdos escolares por meio da problematização (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011). A problematização permite que o conteúdo escolar se relacione com os desafios concretos vividos pela comunidade, reforçando o compromisso político da educação com a transformação social (Muenchen; Delizoicov, 2014).

Os temas significativos, que estruturam o currículo na abordagem temática, são definidos a partir do diálogo com a realidade dos sujeitos, o que confere ao processo educativo um caráter investigativo e formativo (Ferreira; Paniz; Muenchen, 2016). Assim, a proposta dos 3MP emerge como resposta à necessidade de construção de um currículo crítico, que considere a historicidade dos sujeitos e as contradições do contexto social, possibilitando o exercício da autonomia e da cidadania por meio do conhecimento (Freire, 2005).

Politicamente, os 3MP refletem uma concepção de currículo como espaço de disputa ideológica, em que se tensionam projetos distintos de sociedade e de educação. A proposta rompe com a neutralidade do conhecimento escolar e assume

intencionalmente um compromisso com a transformação social, por meio da formação de sujeitos capazes de interpretar e intervir no mundo. Como destaca Delizoicov, Angotti, Pernambuco (2011), a abordagem temática, ao organizar o currículo a partir de problemas reais, permite superar as estruturas curriculares descontextualizadas e tecnicistas. A inserção da escola na realidade da comunidade, com a participação de educadores, educandos e especialistas, é um dos pilares da construção coletiva do currículo (Centa; Muenchen, 2016), bem como, também, um pilar da articulação Freire-CTS-PLACTS.

Ao incorporar os princípios da Educação Popular, os 3MP contribuem para a ruptura com a cultura do silêncio e para a construção de uma cultura de participação, em que os sujeitos se reconhecem como históricos e protagonistas de sua formação (Freire, 2005). Dessa forma, o currículo deixa de ser imposto e passa a ser construído com base no diálogo e na escuta ativa das necessidades sociais.

A construção e disseminação dos 3MP também expressam um movimento político-acadêmico de resistência e inovação curricular, iniciado por grupos de pesquisa vinculados a universidades públicas. A atuação desses grupos, em especial no IFUSP, foi fundamental para sistematizar e difundir a proposta, alinhando práticas pedagógicas à teoria crítica e à educação freireana (Muenchen; Delizoicov; 2012). A coerência entre teoria e prática foi buscada a partir de experiências concretas com formação de professores, em que os 3MP eram utilizados tanto como estratégia didática quanto como referencial teórico para pensar o currículo. Essa proposta, ao integrar reflexão e ação, reconhece que a transformação do currículo não se faz apenas por decretos ou reformas, mas por meio da construção coletiva, sustentada por um projeto político de formação emancipadora. Ao se fundamentar na dialogicidade, na problematização e na valorização dos saberes dos sujeitos, os 3MP se apresentam como uma alternativa concreta e crítica à lógica escolar dominante, potencializando o ensino de ciências e a formação de professores comprometidos com a justiça social e a educação democrática, objetivos que também são compartilhados pelo processo de articulação Freire-CTS e Freire-PLACTS.

Compreendidos os fundamentos da proposta, passa-se agora à descrição de sua estrutura interna. Estruturalmente, os 3 configuram um ciclo dialógico e contínuo de ação-reflexão-ação na prática educativa. O ponto de partida é o Estudo da Realidade (ER), momento em que a comunidade escolar investiga ativamente a

realidade concreta dos educandos, identificando problemas, necessidades e potenciais temas geradores em seu contexto socioeconômico e cultural. Em seguida, passa-se à Organização do Conhecimento (OC), fase em que os dados e insumos obtidos no ER são sistematizados: os educadores definem questões geradoras e selecionam os conceitos científicos e conteúdos curriculares que permitirão compreender o tema gerador de forma interdisciplinar. Finalmente, tem-se a Aplicação do Conhecimento (AC), etapa de implementação do currículo elaborado, em que as atividades planejadas são desenvolvidas em sala de aula e na comunidade, ao mesmo tempo em que se realiza uma avaliação formativa e processual de todo o programa. Importa ressaltar que essas três fases não são etapas isoladas ou lineares, mas sim momentos integrados de um ciclo cíclico e retroalimentado: os resultados obtidos na AC (por exemplo, novas questões surgidas da prática ou avaliações diagnósticas) podem suscitar novas problematizações e ajustes curriculares, realimentando um novo Estudo da Realidade. Desse modo, o esquema  $ER \rightarrow OC \rightarrow AC$  funciona como um mapa processual para o desenvolvimento curricular crítico, orientando a prática docente desde a compreensão do contexto inicial até a reflexão sobre a ação educativa e seus desdobramentos. A seguir, cada um dos momentos pedagógicos será detalhado, evidenciando seus fundamentos teóricos e procedimentos metodológicos específicos, bem como suas contribuições para a produção de um currículo participativo e transformador (Muenchen, 2010).

O Estudo da Realidade constitui o momento inicial do ciclo didático, caracterizando-se por uma investigação participativa do contexto onde a escola e os educandos estão inseridos. Nessa fase, cumpre-se o papel de diagnóstico socioeducacional: a comunidade escolar – incluindo professores em formação, docentes, estudantes e moradores do entorno – engaja-se em um levantamento preliminar de informações sobre a realidade local. São coletados dados por meio de múltiplos instrumentos, tais como entrevistas com alunos, pais e lideranças comunitárias, conversas informais, observações do cotidiano, questionários e análise de documentos e estatísticas locais. Todo esse material é organizado em um dossiê descritivo que procura ilustrar fielmente a situação concreta vivida pelos educandos.

Conforme relatado por Torres, O’Cadiz e Wong (2002) ao estudarem o Projeto Inter, durante esse período de investigação os educadores atuavam como

“observadores participantes” da realidade da escola, imersos no cotidiano da comunidade escolar para reconhecer suas circunstâncias sociais, culturais e políticas.

Uma vez reunidos os dados sobre a realidade, inicia-se um processo coletivo de análise e interpretação chamado codificação (Freire, 2005). Nesse procedimento, o coletivo de professores examina criticamente as falas registradas, as observações de campo, imagens, vídeos e demais informações do dossiê, buscando identificar situações significativas, ou seja, elementos da realidade local que expressem contradições sociais relevantes e que façam sentido para os educandos. Essa análise conjunta possui caráter interdisciplinar e dialógico: diferentes áreas do conhecimento se envolvem na categorização dos dados, o que ajuda a equilibrar perspectivas objetivas e subjetivas na compreensão do contexto. De acordo com orientações da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo na época do Projeto Inter, “a busca por informações e a coleta de dados” deve desencadear uma ação pedagógica coletiva, em que a simples descrição da realidade dê lugar a um constante questionamento das observações realizadas (Muenchen, 2010).

Esse movimento investigativo assegura que o estudo não se limite a confirmar o já sabido, mas provoque a comunidade a enxergar sua realidade de modo crítico e aprofundado. Como resultado do ER, os professores e demais participantes chegam a um consenso sobre o Tema Gerador que servirá de eixo para a construção do currículo. A definição do Tema Gerador é em si um ato coletivo e dialógico: frequentemente promove-se um Círculo de Investigação Temática, envolvendo educadores, educandos, familiares e membros da comunidade, para validar se as situações identificadas de fato ressoam com as experiências do grupo. Nesse círculo dialogado, as contradições selecionadas durante a codificação são problematizadas e então sintetizadas em forma de temas potenciais.

Freire (2005) enfatiza que, nesse processo, os “investigadores” (professores) e os “investigados” (educandos e comunidade) devem tornar-se sujeitos da investigação, trabalhando juntos na identificação dos temas geradores, pois a educação problematizadora se faz com o educando, e não para ele. Assim, o ER cumpre sua função ao revelar, de maneira participativa, quais conteúdos da realidade são mais significativos e desafiadores para aquele coletivo, acendendo a curiosidade epistemológica dos educandos e motivando-os para a aprendizagem (Freire, 1992). O produto final desse primeiro momento é, portanto, a escolha

fundamentada de um tema gerador – extraído do mundo da vida dos educandos – que será o núcleo em torno do qual o currículo crítico será elaborado.

Definido o tema gerador, tem início o segundo momento pedagógico, a Organização do Conhecimento (OC). Nessa etapa, o foco recai sobre a sistematização e planejamento curricular a partir do tema eleito. Em termos práticos, os educadores, novamente atuando de forma coletiva e interdisciplinar, debruçam-se sobre o tema gerador com o propósito de extrair dele as questões problematizadoras que orientarão o ensino em cada área do conhecimento. Ou seja, busca-se desdobrar o tema em perguntas-chave pertinentes a disciplinas como Física, Química, Biologia, de modo que cada componente curricular contribua para a compreensão integral do problema real identificado no ER.

Conforme Sampaio, Quadrado e Pimentel (1994), nessa abordagem o tema gerador funciona como um objeto de estudo que articula “o fazer e o pensar, a ação e a reflexão, a teoria e a prática” (Sampaio et al., 1994, p.59), assegurando a interdisciplinaridade e a unidade entre conhecimento teórico e aplicação concreta.

Um aspecto fundamental da OC é a seleção dos conteúdos específicos e conceitos científicos que serão ensinados em função das questões geradoras levantadas. Aqui, a perspectiva Freire-CTS se faz presente ao colocar os temas socialmente relevantes como ponto de partida, e não os conceitos abstratos em si. Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) esclarecem que, na abordagem temática, os conceitos científicos deixam de ser um fim em si mesmos e passam a ser meios para compreender os temas, cabendo à equipe docente articular “temas e conceitos científicos, sendo os temas, e não os conceitos, o ponto de partida para a elaboração do programa” (Delizoicov et al., 2011, p.273).

Desse modo, a escolha dos conteúdos a serem trabalhados deriva do tema gerador e de suas ramificações, garantindo que o currículo incorpore conhecimentos científicos relevantes para interpretar e atuar sobre a realidade estudada. Para orientar essa seleção, por vezes recorre-se a conceitos unificadores ou estruturantes em cada disciplina, que funcionam como eixos cognitivos.

No âmbito do Projeto Inter, por exemplo, a Secretaria Municipal de Educação de São Paulo adotou a noção de conceitos unificadores proposta por Angotti (1982) para as Ciências, de forma a assegurar um referencial sólido para a seleção dos conteúdos escolares. Esses conceitos abrangentes (como energia, transformações, ciclos, etc.) permitiam abordar questões contemporâneas normalmente ausentes

dos currículos tradicionais, ao mesmo tempo em que garantiam a continuidade vertical do conhecimento científico ao longo das séries (Muenchen, 2010).

Em termos curriculares, o resultado da Organização do Conhecimento é a elaboração de um esboço de programa ou plano de curso interdisciplinar, com definição clara dos objetivos de aprendizagem, dos conteúdos/conceitos centrais, da sequência de aulas e atividades, e dos materiais didáticos necessários. Trata-se, portanto, de um desenho curricular construído coletivamente, que reflete tanto as demandas reveladas no ER quanto os saberes científicos sistematizados na OC.

A Aplicação do Conhecimento (AC) é o terceiro momento pedagógico, no qual o currículo planejado ganha vida na prática educativa. Essa etapa corresponde à implementação das atividades de ensino-aprendizagem e à avaliação contínua do processo, fechando o ciclo iniciado no ER.

No AC, os professores executam em sala de aula as estratégias e ações concebidas durante a OC, mantendo sempre o vínculo com o tema gerador e as situações-problema originais. É aqui que os educandos têm a oportunidade de aplicar o conhecimento científico construído para interpretar fenômenos naturais, analisar fatos da vida cotidiana e enfrentar os desafios concretos identificados em sua realidade. Por exemplo, durante o Projeto Inter, foram desenvolvidas atividades de intervenção social como a criação de um programa de reciclagem na escola, a confecção de cartazes e murais sobre acontecimentos políticos e o envio de cartas a autoridades locais, iniciativas que demonstravam a aprendizagem ativa e a consciência crítica dos alunos frente aos temas estudados (Torres; O'Cadiz; Wong, 2002).

Tais práticas ilustram o potencial do terceiro momento pedagógico para promover a cidadania crítica, pois envolvem os educandos em ações concretas que articulam saberes científicos, responsabilidades sociais e valores éticos. É crucial notar que a AC não se resume a uma etapa de avaliação final ou aplicação mecânica de conceitos. Na perspectiva freireana e dos autores dos 3MP, a avaliação do aprendizado deve ocorrer de forma processual e formativa, permeando todos os momentos da dinâmica, e não apenas ao término do ciclo.

Os Três Momentos Pedagógicos, portanto, encaram a avaliação não como um ato classificatório, mas como parte integrante do diálogo educativo: desde o ER, quando se ouve e interpreta a realidade dos educandos, passando pela OC, em que se planeja o ensino com base em necessidades reais, até o AC, em que se observa

como os alunos utilizam os conhecimentos na prática. Em coerência com essa visão, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) propõem que a verificação da aprendizagem esteja baseada na capacidade do aluno de empregar os conceitos construídos para compreender tanto as situações iniciais que motivaram seu estudo quanto novas situações similares. Ou seja, o sucesso do processo não é medido por memorização de conteúdos, mas pela habilidade de transferir e mobilizar o conhecimento na análise de problemas, demonstrando argumentação crítica e participação ativa em decisões relacionadas aos temas explorados. A conexão entre AC, avaliação contínua e ajustes curriculares se manifesta na natureza cíclica da abordagem.

Ao implementar o programa e observar as reações, dificuldades e conquistas dos educandos, os professores-colaboradores obtêm um feedback que permite rever/repensar o currículo. Caso certos conteúdos se revelem inadequados ou novas questões surjam durante a AC, essas informações retroalimentam o planejamento, podendo levar à redefinição de estratégias ou mesmo à incorporação de novos subtemas em ciclos posteriores. Nessa perspectiva, o currículo deixa de ser fixo e passa a ser vivo e adaptativo, construído e reconstruído pela práxis reflexiva dos educadores. Conforme argumenta Cachapuz (1999), uma educação científica voltada à cidadania precisa ir além de objetivos centrados exclusivamente em conteúdos, utilizando o conhecimento de forma contextualizada e crítica para ler o mundo e transformá-lo. A AC, quando concebida desse modo, torna-se o ápice do processo formativo: ela demonstra, na ação, a compreensão construída e simultaneamente indica caminhos para novas problematizações, fechando o ciclo com vistas a seu reinício aperfeiçoado (Muenchen, 2010)

A progressão entre os 3MP não deve ser entendida de forma rígida ou linear. Pelo contrário, trata-se de uma dinâmica processual, que envolve idas e vindas, reconstruções e reinterpretações ao longo do processo formativo. Segundo Delizoicov (1991 apud Muenchen; Delizoicov, 2012), a expectativa é que cada momento contribua qualitativamente para que o estudante se aproprie dos conteúdos programáticos, estabelecendo vínculos com sua realidade social. Essa estrutura permite não apenas a internalização do saber científico, mas sua apropriação crítica, de modo que o estudante possa se posicionar frente aos problemas do cotidiano com autonomia intelectual. Muenchen (2010) destaca que a avaliação, nesse processo, deve ocorrer de forma contínua e formativa,

acompanhando todos os momentos e servindo como instrumento de reflexão sobre o percurso de aprendizagem. Assim, os 3MP não apenas estruturam o processo de ensino, mas também orientam uma prática avaliativa coerente com a proposta de formação crítica e emancipadora, distante dos modelos classificatórios e excludentes e mais próximo das relações estabelecidas entre Freire-CTS-PLACTS.

Por fim, é relevante destacar que a estrutura dos 3MP favorece uma concepção curricular articulada ao contexto social e cultural dos sujeitos envolvidos. A ER permite identificar os temas geradores que fazem sentido para a comunidade escolar, a OC possibilita a sistematização dos conhecimentos necessários para a compreensão crítica desses temas, e a AC estimula a ação transformadora.

Esse encadeamento metodológico proporciona um movimento dialético entre realidade e conhecimento científico, promovendo a reflexão e a ação consciente. A coerência interna entre os momentos, como observa Centa (2015), revela a possibilidade de desenvolvimento de um currículo que não seja apenas transmissivo, mas formativo e contextualizado. A abordagem dos 3MP não propõe apenas uma nova sequência didática, mas desvela uma lógica curricular pautada pela problematização, pela mediação docente e pela mobilização ativa dos estudantes.

Nesse sentido, compreender a estrutura e o funcionamento de cada um dos momentos é fundamental para sua aplicação efetiva em contextos escolares, especialmente na formação inicial de professores, que requerem instrumentos teóricos e metodológicos alinhados com uma educação democrática e transformadora.

Ao longo das últimas décadas, os 3MP ainda tem a sua função inicial como metodologia de sala de aula enquanto buscamos sua utilização na estruturação de currículos escolares. Como aponta Muenchen e Delizoicov (2012), a experiência em projetos interdisciplinares demonstrou que os momentos pedagógicos também podem orientar o planejamento curricular de forma mais ampla, inclusive no estabelecimento de sequências programáticas.

Durante o Projeto Inter<sup>8</sup>, por exemplo, os 3MP foram aplicados desde a investigação da realidade até a aplicação do conhecimento, o que demonstrou seu

---

<sup>8</sup> Entre 1989 e 1992, período em que Paulo Freire chefiou a Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, foi desenvolvido o Projeto Interdisciplinar — também denominado “Interdisciplinaridade via Tema Gerador” ou simplesmente Projeto Inter —, iniciativa que impactou de forma significativa o currículo, as práticas de ensino e a formação docente. (Muenchen, 2010)

potencial como eixo articulador do currículo (Muenchen; Delizoicov, 2012). Nesse processo, o Estudo da Realidade permitiu identificar temas significativos; a organização do conhecimento deu suporte conceitual à análise desses temas; e a aplicação do conhecimento permitiu reinterpretar criticamente a realidade. Esse encadeamento busca que os conteúdos escolares estejam conectados à prática social, fortalecendo a função formadora da escola.

A proposta curricular baseada nos 3MP também estimula a interdisciplinaridade e a construção coletiva do planejamento. Como observa Centa e Muenchen (2016), a reorganização curricular por meio dessa abordagem possibilita a atuação conjunta de diferentes áreas do conhecimento em torno de temas comuns, escolhidos a partir da realidade dos estudantes. Essa construção coletiva se manifesta tanto na seleção dos conteúdos quanto na definição das estratégias pedagógicas, com participação ativa dos educadores (Sampaio; Quadrado; Pimentel, 1994). Além disso, a dinâmica dos 3MP favorece o diálogo entre os professores e a reflexão crítica sobre a prática docente, fortalecendo a articulação entre ensino, pesquisa e extensão.

O ensino de Ciências, especificamente, se beneficia dessa proposta por permitir que os conteúdos científicos sejam apresentados como ferramentas de compreensão do mundo e não como abstrações descoladas da realidade. A abordagem dos 3MP contribui para ressignificar o ensino de disciplinas como Física e Química, historicamente marcadas pela memorização e pela descontextualização.

Como apontam Muenchen e Delizoicov (2014), os conceitos científicos passam a ser articulados à temática central do currículo, como no caso da abordagem da energia elétrica em conexão com sua produção e consumo na realidade local. Essa articulação fortalece a aprendizagem, pois o conhecimento é apropriado de forma dinâmica, contextualizada e funcional. Assim, os 3MP promovem uma aprendizagem que não é apenas cognitiva, mas também política e ética, pois permite ao estudante compreender as contradições de seu contexto e desenvolver atitudes transformadoras em relação a ele (Delizoicov; Angotti, 1990).

Por conseguinte, os 3MP, ao serem utilizados como organizadores curriculares, potencializam uma formação científica crítica, orientada pelos princípios da dialogicidade e da problematização. Eles oferecem uma estrutura metodológica que permite integrar o planejamento escolar à realidade social e ao desenvolvimento de competências investigativas nos estudantes. Como destaca Muenchen (2010), os

3MP estiveram presentes em todas as dimensões pedagógicas de projetos formativos que envolveram a reestruturação curricular. A proposta também exige dos professores um posicionamento político e epistemológico diante do conhecimento, demandando constante reflexão sobre a prática docente e suas implicações formativas (Sampaio; Quadrado; Pimentel, 1994). Assim como nas relações Freire-CTS-PLACTS, os 3MP não apenas organizam os conteúdos do currículo, mas qualificam a própria finalidade da educação científica, ao conectá-la à cidadania, à ética e à transformação da realidade vivida.

Finalmente, considera-se necessário refletir sobre os desafios e potencialidades dessa proposta nos diferentes contextos escolares. A implementação dos 3MP em contextos educacionais diversos impõe desafios que vão além da adoção de uma nova metodologia.

Um dos principais riscos é a redução da proposta a um modelo estático e instrumentalizado, perdendo-se sua dimensão política e formativa. Delizoicov (2008) alerta para o uso mecânico dos 3MP como um “método de ensino” que apenas organiza aulas, sem promover problematizações profundas. Essa limitação ocorre, em grande parte, quando os momentos são aplicados sem o devido compromisso com a investigação temática, desconsiderando o papel da escuta e do diálogo com os saberes dos estudantes. Muenchen e Delizoicov (2012) destacam que a meta pretendida com os 3MP, tanto na sala de aula quanto como estruturador curricular, constitui um desafio para os docentes, pois exige a superação de práticas tradicionais e o engajamento em processos formativos continuados. O êxito na implementação depende, portanto, de uma compreensão crítica e contextualizada da proposta, o que demanda tempo, estudo e investimento institucional. Em vez de respostas prontas, os 3MP convocam o educador a uma prática reflexiva, que reinterpreta sua função e o currículo como construção coletiva e dialógica.

A ausência de processos formativos consistentes é outro fator que dificulta a aplicação efetiva da proposta. Professores que não passaram por experiências formativas baseadas nos pressupostos freireanos tendem a aplicar os 3MP de maneira puramente metodológica, restringindo-se à formulação de perguntas iniciais e à apresentação dos conteúdos escolares sem articulação com a realidade dos alunos (Muenchen; Delizoicov, 2013). A investigação temática, elemento central da proposta, muitas vezes é negligenciada, comprometendo a qualidade das problematizações.

Delizoicov (2008) aponta que a ausência de dados sistematizados obtidos na escuta dos estudantes prejudica a construção de temas geradores e empobrece a proposta. No entanto, é preciso reconhecer que a ampliação da proposta tem ocorrido por meio de redes de professores formados nessa perspectiva, muitos dos quais atuam em universidades e promovem ações de formação continuada (Ferreira; Paniz; Muenchen, 2016). A disseminação desse conhecimento, ainda que desigual, revela o potencial dos 3MP para fomentar uma prática docente mais crítica. A formação de professores, nesse cenário, emerge como parte fundamental para garantir a qualidade e a fidelidade da proposta aos seus princípios originários.

Apesar dos desafios, os 3MP apresentam enorme potencial para transformar o cotidiano escolar quando implementados de forma coerente e contextualizada. Em experiências realizadas em escolas públicas, os temas geradores mobilizaram o interesse e a participação dos estudantes, proporcionando-lhes a oportunidade de refletir criticamente sobre sua realidade e propor mudanças. Um exemplo é relatado por Centa e Muenchen (2016), em que o trabalho com um tema local despertou nos alunos o desejo de transformar a realidade do entorno: “os meninos já estão sonhando com o Cadena limpo” (p. 277). Nessas experiências, observou-se maior engajamento dos estudantes e dos professores, criando um ambiente propício à cultura da participação. A implementação da proposta, nesses casos, ampliou sua dimensão original, aproximando a prática pedagógica dos princípios da pesquisa participativa e do compromisso social da educação (Centa, 2015). Quando articulada a uma abordagem crítica, a proposta dos 3MP não apenas reorganiza o currículo, mas reconfigura os vínculos entre escola, comunidade e conhecimento científico. Essa potência, no entanto, depende do envolvimento coletivo, da disposição para o diálogo e da escuta sensível das demandas locais.

A natureza coletiva e processual dos 3MP exige que sua implementação respeite o tempo de amadurecimento das práticas escolares e a construção colaborativa do conhecimento. Trata-se de um projeto problematizador que parte das necessidades locais e visa superar contradições sociais por meio da práxis pedagógica (Silva, 2004). Por isso, sua realização está diretamente vinculada à articulação entre os sujeitos da escola e os contextos em que estão inseridos. O caráter interdisciplinar e flexível da proposta permite que diferentes áreas do conhecimento dialoguem na construção curricular, desde que haja planejamento integrado e compromisso com os princípios da educação libertadora. Como destaca

Centa (2015), a organização do currículo em torno de temas geradores favorece a inclusão de outros atores sociais e a ampliação da agenda escolar para além de seus muros. O desafio, nesse caso, é institucionalizar essa lógica em sistemas educacionais que, historicamente, privilegiam a fragmentação e a padronização dos conteúdos. A implementação dos 3MP, portanto, não é uma simples adoção técnica, mas uma opção política e pedagógica que requer formação crítica, abertura ao diálogo e compromisso coletivo com a transformação social.

Ainda que os 3MP não sejam uma proposta oficial de currículo nacional, seu uso tem se expandido como alternativa metodológica e política em várias regiões do Brasil. A presença dessa abordagem em livros, programas de formação e eventos acadêmicos demonstra sua vitalidade e capacidade de se adaptar a diferentes contextos (Muenchen; Delizoicov, 2012). Entretanto, é necessário ampliar os estudos sobre sua aplicação em realidades distintas, superando a concentração de experiências em regiões específicas (Muenchen; Delizoicov, 2010).

Esse esforço é essencial para fortalecer a proposta e garantir sua coerência nos diversos contextos escolares. Além disso, como ressalta Muenchen (2010), os 3MP se desenvolvem em condições operacionais e conceituais desafiadoras, o que reforça a importância de políticas públicas voltadas à formação docente continuada e crítica. Os avanços obtidos até aqui revelam que, quando bem implementada, a proposta pode promover aprendizagens significativas e socialmente engajadas. Contudo, essa implementação não ocorre de forma linear, exigindo tempo, resistência institucional e o cultivo permanente de práticas pedagógicas.

### **3. METODOLOGIA**

Este capítulo apresenta as opções metodológicas que orientam o estudo juntamente com a caracterização do delineamento adotado e sua aderência aos objetivos da pesquisa, a descrição geral do campo empírico e dos participantes, bem como o percurso para geração dos dados. Também são antecipados os instrumentos utilizados, os procedimentos de análise e os cuidados de validade e rigor que sustentam as interpretações. Por fim, o atendimento às exigências éticas e os limites do escopo, indicando como essas escolhas articulam teoria e prática e em que medida possibilita responder à pergunta de pesquisa e sustentar as discussões dos próximos capítulos.

#### **3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA**

A presente pesquisa se insere no campo das investigações qualitativas e adota um caráter exploratório-descritivo, buscando investigar, a partir de um processo formativo, como licenciandos e licenciandas das áreas de Física e Química compreendem e implementam práticas educativas fundamentadas pelas articulações da Educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), PLACTS (Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade) e os pressupostos freireanos no contexto do PIBID. O delineamento metodológico está pautado na necessidade de compreender as relações entre teoria e prática no contexto da formação docente, uma vez que as abordagens investigadas possuem implicações diretas na construção de um ensino crítico e reflexivo.

A pesquisa qualitativa se justifica, conforme defendido por Creswell (2014), por sua capacidade de explorar fenômenos complexos que envolvem subjetividades, significados e interações sociais. De acordo com Minayo (2004), esse tipo de abordagem possibilita uma aproximação mais profunda dos sujeitos investigados, permitindo a análise interpretativa de suas experiências e concepções. Dessa forma, a escolha metodológica reflete a preocupação em captar as percepções dos licenciandos/as sobre suas práticas educativas e como estas se relacionam com os referenciais teóricos adotados.

Caracterizando-se como uma pesquisa qualitativa de caráter exploratório-descritivo, esta investigação não apenas descreve os fenômenos investigados, mas também os analisa e interpreta a partir dos significados atribuídos

pelos participantes. Segundo Gil (2022), pesquisas exploratórias são apropriadas quando se busca aprofundar o conhecimento sobre determinado fenômeno ainda pouco estudado, enquanto as pesquisas descritivas permitem mapear características e padrões nos dados obtidos. Nesse contexto, a pesquisa visa compreender os desafios, estratégias e percepções dos licenciandos e licenciandas ao implementar práticas educativas alinhadas às perspectivas Freire-CTS-PLACTS. Como argumentam Bogdan e Biklen (1994), a pesquisa qualitativa requer que o pesquisador esteja imerso no ambiente investigado, estabelecendo um processo contínuo de interação com os participantes e os dados gerados.

### **3.2 CONTEXTO DA PESQUISA**

O estudo foi realizado com licenciandos e licenciandas de cursos de Física e Química de uma instituição pública de ensino superior, especificamente aqueles que estão envolvidos com o Programa de Iniciação à Docência - PIBID<sup>9</sup>, no qual faço parte do programa como supervisor de um dos núcleos do programa. A escolha desses sujeitos se justifica pelo fato de que o programa incentiva a experimentação de práticas pedagógicas, permitindo aos licenciandos e licenciandas planejar e refletir sobre referenciais teóricos em contextos reais de ensino. A seleção dos participantes foi feita pela coordenação do programa que direcionou os estudantes para a Escola. Cabe destacar que os estudantes estão vinculados a uma escola estadual no município de Barreiras (BA), instalada em um prédio novo, entregue no ano de 2025. Nesse contexto, os bolsistas do PIBID desenvolvem ações de ensino, bem como atividades de planejamento pedagógico e de formação inicial docente.

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) é uma iniciativa promovida pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), vinculada ao Ministério da Educação (MEC) que foi implementado em 2007, com o objetivo de aproximar os estudantes de licenciatura da prática docente em escolas públicas de educação básica. Seu principal foco é proporcionar uma formação mais integrada e contextualizada para futuros professores, através de uma atuação direta no cotidiano das escolas. O programa é estruturado para inserir os licenciandos e licenciandas no ambiente escolar, permitindo-lhes desenvolver e

---

<sup>9</sup> Ressalte-se que o PIBID conta com 24 estudantes, organizados em três núcleos de oito participantes cada. Cada núcleo atua em uma escola pública do município, sob a orientação de um supervisor responsável.

vivenciar práticas pedagógicas inovadoras e interdisciplinares que contribuem para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem (Brasil, 2024).

Dentro dessa dinâmica, o PIBID conta com a supervisão de docentes da educação básica, que têm a responsabilidade de orientar os bolsistas durante suas atividades. Esses supervisores, além de acompanharem as atividades dos licenciandos e das licenciandas, atuam no desenvolvimento de materiais didático-pedagógicos, no planejamento de ações e na socialização de experiências pedagógicas. A participação de escolas públicas no PIBID é essencial, pois elas atuam como parceiras no processo formativo, colaborando ativamente na formação dos futuros professores e na implementação de práticas inovadoras no ensino.

A atuação do PIBID também é um meio de integrar e pensar as articulações entre a teoria e a prática, permitindo que os licenciandos e as licenciandas experienciem o impacto direto de suas ações pedagógicas na realidade escolar. Isso se traduz na criação de experiências que favorecem a reflexão sobre as práticas de ensino, a valorização do magistério e o compromisso com a educação pública e com a redução das desigualdades educacionais.

Em termos de gestão, o PIBID segue uma estrutura democrática e participativa, estimulando o trabalho coletivo e a pesquisa como elementos fundamentais no processo de formação docente. A escolha dos estudantes e dos supervisores para o programa aconteceu mediante edital público lançado na instituição na qual a pesquisa é realizada, e contou com a participação de diversos professores da rede pública nas áreas de Artes, Ciências Biológicas, Matemática, Geografia, História, Química e Física.

Além disso, o programa visa não apenas a formação de futuros professores e professoras, mas também a melhoria da qualidade da educação básica por meio de ações que atendem às necessidades específicas das escolas, contribuindo assim para a construção de uma educação mais inclusiva, democrática e de qualidade para todos.

A pesquisa envolveu oito participantes, sendo cinco estudantes do curso de Licenciatura em Química e três estudantes do curso de Licenciatura em Física. A participação dos sujeitos para fins de pesquisa foi voluntária, mediante assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), garantindo o sigilo das informações e o anonimato dos sujeitos. A coleta de dados foi realizada por meio de

questionário, análise dos materiais construídos pelos pibidianos<sup>10</sup> e observação direta do pesquisador.

### 3.3 ETAPAS DA PESQUISA

O percurso metodológico da pesquisa contou com a participação dos estudantes do PIBID em um processo composto por duas partes:

- Parte 1:

O Curso de formação fundamentado pelas aproximações da educação freireana, CTS e PLACTS foi concebido como uma ação formativa presencial voltada à qualificação dos pibidianos, com foco na elaboração coletiva de um currículo temático interdisciplinar, especialmente, em Física e Química ancorado na realidade escolar. A proposta se desenvolveu no espaço da própria escola, entendida aqui não apenas como campo de aplicação, mas como território de problematização, diálogo e produção curricular. Ao assumir a escola como *lócus* da formação, o curso buscou aproximar a reflexão teórica das demandas concretas do cotidiano escolar, favorecendo a construção de sentidos sobre o ensinar Ciências a partir de questões vividas pelos estudantes do ensino médio.

O curso teve como objetivo geral: desenvolver, junto aos estudantes do PIBID, um processo formativo visando a construção de um currículo fundamentado em temas, a partir da articulação entre conhecimento científico e realidade vivida pelos alunos do ensino médio, por meio de práticas educativas contextualizadas, participativas e transformadoras. Esse objetivo orientou as atividades desenvolvidas ao longo dos encontros, buscando garantir coerência entre fundamentação teórica, metodologia formativa e produtos gerados, com ênfase em práticas de formação que valorizam a participação ativa do grupo, a análise crítica do contexto e a proposição de caminhos curriculares conectados às situações-limite e desafios reais da comunidade escolar.

De forma articulada ao objetivo geral, foram definidos três objetivos específicos que estruturaram a intencionalidade pedagógica do curso. O primeiro foi compreender as aproximações e distanciamentos dos referenciais teóricos utilizados, promovendo um estudo sistemático e debatido das bases freireanas e das

---

<sup>10</sup> A partir deste ponto, opta-se pelo uso do termo “pibidianos” para se referir aos licenciandos e licenciandas participantes da pesquisa, por se tratar de uma forma mais sintética e adequada à fluidez do texto, considerando que o contexto do PIBID e a caracterização desses sujeitos já foram previamente apresentados no trabalho.

perspectivas da educação CTS e do PLACTS, de modo que os pibidianos pudessem reconhecer aproximações, tensões e implicações pedagógicas desses referenciais para o ensino de Ciências. O segundo objetivo consistiu em investigar a realidade sociocultural da comunidade escolar, tomando a escola e seu entorno como fonte de investigação de temas, problemas e necessidades formativas que atravessam a experiência escolar dos estudantes. Por fim, o terceiro objetivo foi desenvolver um currículo baseado em temas a partir da fundamentação da educação CTS, do PLACTS e suas aproximações com Paulo Freire, consolidando a transição da compreensão teórica para a produção curricular, de modo interdisciplinar, com ênfase na relação ciência–tecnologia–sociedade e na leitura crítica das dimensões políticas e sociais que atravessam o conhecimento científico.

Conforme já mencionado, o público-alvo do curso foi composto por licenciandos de Física e de Química integrantes do PIBID, lotados na escola. Participaram oito pibidianos, sendo cinco licenciandos de Química e três de Física, provenientes de semestres variados do curso de licenciatura. Essa composição conferiu ao grupo um caráter heterogêneo, favorecendo tanto a interdisciplinaridade quanto a circulação de diferentes experiências formativas, expectativas e níveis de apropriação teórica, o que se refletiu na dinâmica de discussão, negociação e tomada de decisões durante a produção do currículo.

Quanto à organização temporal, o curso foi estruturado em duas partes, totalizando seis encontros presenciais, cada um com duração de três horas. A primeira etapa foi composta por três encontros destinados à leitura, estudo e debate de textos teóricos, com foco na consolidação conceitual e na problematização coletiva dos referenciais adotados. A segunda etapa compreendeu mais três encontros voltados à produção do currículo, momento em que os participantes mobilizaram as discussões anteriores para elaborar uma proposta curricular baseada em temas, buscando articular conhecimentos científicos de Física e Química às questões emergentes da realidade escolar. Assim, a carga horária do curso foi organizada para garantir uma progressão formativa que integrasse estudo teórico e construção prática, orientada por uma perspectiva contextualizada e transformadora de formação docente.

**Quadro 02:** Cronograma de encontros com os estudantes do PIBID - Parte 1

| Encontro | Foco                                                      | Objetivos                                                                                                                                                                                                                                                            | Atividades                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Produtos esperados                                                                                                                                                              |
|----------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1º - 3h  | Problema social local + C&T                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar e delimitar uma problemática da cidade</li> <li>• Justificar relevância educacional</li> <li>• Esboçar solução via ciência e tecnologia</li> <li>• Indicar forma de trabalhar o tema em sala de aula</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brainstorming de problemas locais</li> <li>• Escolha do tema por grupo</li> <li>• Canvas do problema (causas, evidências, atores, possíveis soluções C&amp;T)</li> <li>• Apresentação breve com problema, dados, proposta de solução e ideia de sequência didática</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema definido e descrito</li> <li>• Hipótese de solução com base em C&amp;T</li> <li>• Esboço inicial de abordagem didática</li> </ul> |
| 2º - 3h  | Base teórica: CTS, PLACTS e Freire (Schwan; Santos, 2021) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender convergências e divergências entre os referenciais</li> <li>• Situar teoricamente o projeto do grupo</li> <li>• Derivar princípios orientadores para a prática</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitura orientada do texto (tópicos-guia)</li> <li>• Construção de quadro comparativo CTS x PLACTS x Freire</li> </ul>                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabela comparativa dos referenciais</li> <li>• Parágrafo de posicionamento teórico do grupo</li> </ul>                                 |
| 3º - 3h  | 3 Momentos Pedagógicos (3MPs) + Tema gerador              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar os 3MPs para encontrar um tema gerador</li> <li>• Estruturar um currículo/unidade por temas a partir do tema gerador</li> <li>• Planejar avaliação e recursos</li> </ul>                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitura do texto “A feira livre como tema gerador: possibilidades de abordar física no ensino fundamental” Fonseca et al, (2018)</li> <li>• Identificação/validação do tema gerador do grupo</li> <li>• Planejamento da sequência:<br/>Problematização inicial → Organização do conhecimento → Aplicação</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mapa do tema gerador</li> <li>• Plano-resumo da unidade temática (objetivos, 3MPs, atividades, avaliação)</li> </ul>                   |

- **Parte 2:**

A Parte 2 do Curso de formação correspondeu ao ciclo de oficinas voltadas à construção do currículo temático interdisciplinar (Física–Química), organizado em

três encontros presenciais, com duração de 3 horas cada. Nessa etapa, a metodologia foi orientada pela articulação entre Investigação Temática (Freire), perspectiva CTS e PLACTS e organização curricular pelos Três Momentos Pedagógicos, assumindo como foco a articulação do estudo teórico com as decisões curriculares fundamentadas na realidade escolar.

Com base na descrição da **Parte 2 do curso de formação**, em que foram realizadas oficinas voltadas ao estudo da realidade, identificação de situações-limite, definição do tema gerador e construção da matriz curricular temática, o quadro pode ser organizado da seguinte forma:

**Quadro 03:** Cronograma de encontros com os estudantes do PIBID — Parte 2

| Encontro                                       | Foco                   | Objetivos                                                                                                                                                                                                                                                                              | Atividades                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Produtos esperados                                                                                                                         |
|------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Etapá<br/>prévia ao<br/>4º<br/>encontro</b> | Estudo da<br>Realidade | <ul style="list-style-type: none"> <li>Investigar a realidade sociocultural da escola e de seu entorno.</li> <li>Levantar dados junto a diferentes segmentos da comunidade escolar.</li> <li>Identificar problemas, demandas e contradições presentes no cotidiano escolar.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Organização dos pibidianos em grupos.</li> <li>Realização de entrevistas semiestruturadas e/ou questionários.</li> <li>Levantamento de informações sobre o entorno escolar, histórico do bairro e registros em mídias locais.</li> <li>Escuta de diferentes segmentos: estudantes, equipe gestora, secretaria, trabalhadores da escola e comunidade.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dados iniciais do Estudo da Realidade.</li> <li>Registros das entrevistas/questionários.</li> </ul> |

|                            |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>4º encontro</b><br>— 3h | Socialização e sistematização dos dados do Estudo da Realidade | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Socializar os dados produzidos pelos grupos.</li> <li>• Comparar percepções dos diferentes segmentos investigados.</li> <li>• Identificar convergências, recorrências e problemas latentes.</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação dos dados levantados por cada grupo.</li> <li>• Discussão coletiva dos achados.</li> <li>• Organização inicial dos problemas identificados.</li> <li>• Construção de mapas mentais por segmento investigado.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mapas mentais dos dados coletados.</li> <li>• Lista inicial de problemas e contradições identificadas.</li> <li>• Síntese preliminar do Estudo da Realidade.</li> </ul> |
| <b>5º encontro</b><br>— 3h | Situações-limit e e definição do tema gerador                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar os dados do Estudo da Realidade à luz da Investigação Temática.</li> <li>• Identificar situações-limite e falas limítrofes.</li> <li>• Definir coletivamente o tema gerador do currículo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Confronto entre os mapas mentais produzidos.</li> <li>• Debate orientado por perguntas-funil: por que ocorre? quem é afetado? quais relações possui com a ciência? qual seu potencial de transformação?</li> <li>• Identificação de naturalizações, silenciamentos, acomodações e transferências de responsabilidade.</li> <li>• Aplicação de critérios de escolha: relevância social, significatividade, potencial interdisciplinar, viabilidade</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Situações-limite identificadas.</li> <li>• Tema gerador definido coletivamente.</li> <li>• Justificativa inicial da escolha do tema.</li> </ul>                         |

|                                 |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                              | pedagógica,<br>coerência<br>CTS/PLACTS e<br>possibilidade de<br>ação<br>transformadora.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>6º<br/>encontro<br/>— 3h</b> | Construção do<br>currículo<br>temático<br>interdisciplinar | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar a proposta curricular a partir do tema gerador.</li> <li>• Organizar unidades curriculares articulando Física e Química.</li> <li>• Relacionar conteúdos científicos, realidade escolar e dimensões CTS/PLACTS.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definição da estrutura do currículo em unidades.</li> <li>• Seleção de conteúdos de Física e Química.</li> <li>• Consulta à DCRB para definição de objetivos e habilidades.</li> <li>• Construção da justificativa curricular com base nos eixos social, político e científico tecnológico.</li> <li>• Discussão sobre possibilidades de intervenção no meio.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matriz curricular temática.</li> <li>• Organização das unidades do currículo.</li> <li>• Justificativa curricular nos eixos social, político e científico-tecnológico.</li> <li>• Proposta de intervenção articulando ciência escolar, tecnologia e realidade social.</li> </ul> |

**Fonte:** O autor.

De modo geral, a Parte 2 foi estruturada a partir de procedimentos e produtos, com foco em sistematização progressiva: (1) estudo da realidade realizado previamente ao início das oficinas; (2) socialização e discussão dos dados levantados; (3) sistematização em mapas mentais; (4) identificação de situações-limite e elaboração do tema gerador; (5) produção de justificativa curricular com base nos eixos político, social e científico-tecnológico; e (6) organização da matriz curricular com unidades e conteúdos.

O estudo da realidade foi planejado como etapa anterior ao Encontro 4, com organização dos pibidianos em grupos e utilização de estratégias diversas de coleta, conforme o segmento investigado. Foram utilizadas entrevistas semiestruturadas e questionários, além de levantamento de informações em mídias e registros sobre o território. A investigação considerou diferentes fontes: contexto do entorno escolar e histórico do bairro, equipe gestora e secretaria, trabalhadores da escola (cantina, manutenção e portaria) e estudantes, garantindo diversidade de perspectivas para a leitura da realidade. No tratamento ético, assegurou-se a não identificação de sujeitos, preservando confidencialidade durante a produção e socialização dos dados.

A sistematização inicial ocorreu no primeiro encontro dessa etapa, por meio da apresentação dos dados produzidos por cada grupo. Essas apresentações funcionaram como instrumento de condensação e comparação dos achados, permitindo o início do processo de categorização por segmentos investigados. Em seguida, como procedimento para a visualização e integração, os dados foram reorganizados em mapas mentais, visando conectar problemas, causas percebidas, repercussões na vida escolar e relações com o território. A análise seguiu um movimento de confronto entre mapas, buscando: (a) identificar convergências entre os diferentes segmentos; (b) explicitar problemas latentes; e (c) reconhecer aspectos focalizados por apenas um grupo, mas potencialmente relevantes para o todo.

A identificação das situações-limite foi conduzida como percurso progressivo dentro da Investigação Temática, considerando contradições sociais e “falas limítrofes” (naturalização, acomodação, transferência de responsabilidade, silenciamentos e compreensões restritas). Esse processo sustentou a formulação do tema gerador, escolhido por meio de debates orientados por perguntas-funil (por que ocorre, quem é afetado, relações com saberes científicos, potencial de transformação). Os critérios de decisão priorizados foram: relevância social, significatividade para os estudantes, potencial interdisciplinar, viabilidade pedagógica, coerência CTS e PLACTS e possibilidade de ação transformadora. O tema gerador definido foi único: “Problemática escolar: distanciamento e desconexão com a comunidade escolar. Como o distanciamento da escola afeta o acesso e o comportamento estudantil?”.

A construção do currículo temático resultou em uma estrutura organizada em três unidades, alinhada ao modo de organização da escola. A definição de objetivos

e habilidades tomou como referência a DCRB (Documento Curricular Referencial da Bahia), e os conteúdos de Física e Química foram selecionados a partir de eixos centrais do ensino médio, buscando coerência com o tema e viabilidade de implementação. As dimensões CTS e PLACTS foram incorporadas explicitamente por meio de uma justificativa em três eixos (político, social e científico-tecnológico) e pela previsão de intervenção no meio, articulando ciência escolar, tecnologia e realidade social.

O papel do formador concentrou-se em garantir direção metodológica sem retirar o protagonismo do grupo, por meio de perguntas orientadoras, organização do tempo e devolutivas. A atuação foi mais diretiva na definição de estrutura, caminhos e instrumentos (forma do estudo da realidade, organização dos encontros, perguntas disparadoras). As decisões substantivas (priorização de problemas, recortes, tema gerador e construção curricular) foram mantidas como responsabilidade do coletivo, com intervenções pontuais quando surgiam impasses típicos do processo (delimitação do problema, integração Física–Química e transformação de dados em tema).

### **3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS**

Ao longo do Curso de formação, desenvolvido no âmbito da pesquisa de mestrado, foram utilizados instrumentos de coleta e registro que permitiram documentar o processo formativo em suas duas etapas (base teórica e oficinas de produção do currículo temático), assegurando a documentação das ações e suporte à análise posterior. Esses instrumentos contemplaram registros produzidos pelo pesquisador e materiais gerados no próprio percurso formativo.

O primeiro instrumento foi um formulário inicial, aplicado antes do curso começar, com o objetivo de levantar informações iniciais sobre repertórios, compreensões e expectativas dos participantes em relação aos referenciais adotados, currículo por temas e construção curricular. Ao final do curso, foi aplicado um questionário final, permitindo registrar percepções, aprendizagens e mudanças de compreensão após a conclusão da construção do currículo temático.

Durante todos os encontros, foi utilizado o diário de bordo/observações do pesquisador/formador, constituindo um registro sistemático das ações realizadas, decisões metodológicas, encaminhamentos, dificuldades percebidas e elementos relevantes para a compreensão do desenvolvimento do curso. Complementarmente,

foram preenchidas listas de presença em cada encontro, compondo um registro formal de participação e frequência.

Nesse sentido, o diário de bordo/diário de campo é um instrumento consagrado em pesquisas nas ciências humanas e sociais, pois orienta a coleta e a produção de dados a partir do tempo de permanência no campo e da observação do cotidiano (Teixeira; Pacífico; Barros, 2023). Nesse trabalho, ele é apresentado como ferramenta metodológica para pesquisas de natureza qualitativa, ao apoiar registros confiáveis do que ocorre nas interações observadas. Além de registrar o que foi feito, o diário permite reunir: informações, impressões, reflexões, transcrições de falas, descrições de ambientes, espaços, pessoas e de situações, compondo material denso que sustenta a reconstrução do processo formativo e explicita as escolhas do pesquisador.

O texto também ressalta que o diário “serve para registrar tudo o que foi captado como instigante, interessante ou inquietante”, funcionando como trilha de decisões e como suporte para reflexão analítica. Por isso, no decorrer do curso, após cada encontro, recomenda-se revisar e reescrever as anotações em memorandos, “incluindo novos olhares, não deixar para depois”, já que a qualidade dos resultados fica “comprometida (para o bem ou para o mal) com a qualidade dos registros” e com o tratamento dado a eles após o retorno do campo (Teixeira; Pacífico; Barros, 2023, p. 03).

Por fim, foram coletadas evidências materiais das produções do processo, como quadros, mapas mentais e produtos curriculares todos produzidos pelos participantes da pesquisa, bem como registros fotográficos dessas produções, principalmente na etapa de construção do currículo. Todo o material foi organizado em pastas digitais e, quando pertinente, em planilhas, garantindo sistematização e acesso para análise.

### **3.5 ESTRATÉGIA DE ANÁLISE DE DADOS**

A análise dos dados utilizada foi com base na Análise Textual Discursiva de Moraes e Galiazzi (2016), metodologia que permite compreender a construção de sentidos a partir das interações entre os sujeitos e o contexto educativo. Esse método se justifica por seu caráter interpretativo, alinhado à proposta da pesquisa qualitativa.

A Análise Textual Discursiva (ATD) é uma abordagem de análise qualitativa de dados que prioriza a compreensão e reconstrução de conhecimentos a partir dos textos, em vez de testar ou comprovar hipóteses. A ATD organiza-se metodologicamente em três etapas principais: (1) unitarização, (2) categorização e (3) construção do metatexto (Moraes; Galianzi, 2016). Cada uma dessas etapas representa um ciclo analítico interdependente, cuja execução conduz a novas interpretações sobre o fenômeno investigado. A seguir, descrevem-se cada etapa do processo metodológico.

A unitarização constitui a primeira etapa da ATD, caracterizada pela desmontagem dos textos do corpus em unidades de significado fundamentais. Esse processo envolve fragmentar os textos em partes ou enunciados que sejam relevantes aos fenômenos estudados, de modo a extrair deles as ideias centrais ligadas aos objetivos da pesquisa (Moraes; Galianzi, 2016, p. 33). Ao realizar a unitarização, o pesquisador efetua uma desintegração organizada do material: cria-se uma aparente “desordem” a partir de um conjunto antes ordenado, com o propósito de possibilitar a emergência de uma nova ordem de sentido. É a partir dessa desconstrução inicial que surgem as unidades de análise, também chamadas de unidades ou núcleos de significado, as quais servirão de base para as etapas seguintes (Moraes; Galianzi, 2016). Vale salientar que a definição dessas unidades pode seguir diferentes abordagens conforme a estratégia da pesquisa. Em alguns casos, o investigador já parte de categorias temáticas pré-definidas (*a priori*), separando os fragmentos de texto segundo esses temas pré-estabelecidos. Alternativamente, a pesquisa pode optar por construir as categorias *a posteriori*, deixando que as unidades de significado emergjam dos dados com base no conhecimento tácito do pesquisador e em consonância com os objetivos do estudo (Moraes; Galianzi, 2016, p. 41). Em síntese, a unitarização promove um mergulho detalhado no texto, desmembrando-o em componentes significativos para, a partir deles, pavimentar a reconstrução teórica subsequente (Rosa, 2019).

A categorização corresponde à segunda etapa da ATD e diz respeito ao estabelecimento de relações entre as unidades de significado identificadas na fase anterior. Neste ciclo analítico, o pesquisador agrupa e classifica unidades semelhantes, organizando conjuntos elementares que darão origem a categorias explicativas do fenômeno estudado (Moraes; Galianzi, 2016). Esse processo envolve não apenas reunir os elementos afins, mas também nomear e definir cada categoria

de forma clara, refinando suas definições conforme a análise avança (Rosa, 2019). As categorias iniciais podem ser gradualmente revisadas e reorganizadas em níveis hierárquicos à medida que o pesquisador aprofunda a interpretação dos dados. Importa destacar que essas categorias desempenham um papel estruturante na etapa subsequente, pois servem de base para a organização do metatexto, ou seja, orientam a forma como os resultados interpretativos serão apresentados e discutidos (Moraes; Galiazzi, 2016, p. 45).

A terceira etapa da ATD consiste na construção do metatexto, também referida como a captação do novo emergente. Nessa fase final, o objetivo é integrar e explicitar os novos entendimentos e interpretações produzidos a partir da combinação das categorias elaboradas nas etapas anteriores. Trata-se de uma síntese interpretativa na qual o pesquisador formula um texto analítico coerente que expõe a compreensão aprofundada do fenômeno investigado. O metatexto pode ser entendido como o produto escrito da análise, no qual se articulam descrições e interpretações capazes de revelar novos modos de compreender os dados estudados (Moraes; Galiazzi, 2016, p. 34). É importante ressaltar que a escrita do metatexto na ATD caracteriza-se pela incompletude e pela abertura à revisão contínua (Rosa, 2019). Por buscar uma compreensão profunda e não meramente superficial, o pesquisador mantém uma postura de crítica permanente, reconhecendo que as interpretações podem ser refinadas ou expandidas conforme novos olhares sejam lançados sobre o material.

Durante a elaboração do metatexto, além de discutir as categorias em si, o autor pode desenvolver argumentos centrais para cada categoria, os quais servem de “teses parciais” que sustentam uma tese principal da análise como um todo. Essas teses parciais funcionam como argumentos articuladores de cada aspecto do fenômeno, contribuindo para a validação e defesa da interpretação global. Desse modo, a soma dos argumentos das categorias consolida a coerência e a consistência do texto final, fornecendo bases sólidas para as conclusões da pesquisa (Moraes; Galiazzi, 2016, p. 55).

Essa dinâmica de desconstrução e reconstrução contínua permite um aprofundamento do entendimento do fenômeno a cada ciclo analítico (Rosa, 2019). Em suma, a ATD oferece um percurso metodológico rigoroso e reflexivo, no qual a fragmentação do texto e a posterior reconstrução com as categorias culminam em

um metatexto interpretativo, fruto de um movimento cíclico de análise que continuamente amplia a compreensão sobre o objeto de estudo.

Para assegurar o anonimato dos participantes e, ao mesmo tempo, preservar a rastreabilidade das evidências, optou-se por um sistema de codificação alfanumérica para identificar os sujeitos investigados ao longo do texto. Assim, cada registro foi nomeado por três elementos articulados: o primeiro indica o pibidiano, representado pela letra P seguida de numeração sequencial (por exemplo, P02); o segundo informa o momento de produção do dado, distinguindo, por exemplo, os questionários aplicados antes e ao final do curso, indicados por PRÉ e PÓS; e o terceiro identifica a questão específica do instrumento, expressa pela letra Q seguida do número correspondente, como em Q04. Desse modo, a marcação (P02, PÓS, Q04) refere-se ao “Pibidiano 02, Questionário final, pergunta 04”, logo, permite localizar com precisão quem produziu o enunciado, em que etapa da pesquisa ele foi produzido e a qual pergunta ele se vincula. Essa opção favorece o rigor metodológico, a organização do corpus e a transparência da análise durante o trabalho.

A pesquisa foi conduzida em conformidade com as diretrizes éticas da pesquisa em educação, assegurando o sigilo e a confidencialidade dos participantes. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi aplicado, garantindo que a participação seja voluntária e informada. Além disso, os dados coletados foram tratados de forma anônima, e todas as informações obtidas foram utilizadas exclusivamente para fins acadêmicos. Conforme projeto aprovado pelo Conselho de Ética em Pesquisa (CEP) da UFOB, **CAAE: 94021425.1.0000.8060**, a pesquisa respeitou os princípios da ética em pesquisas com seres humanos, garantindo a integridade e o bem-estar dos participantes.

Ao adotar essa abordagem metodológica, a pesquisa pretende contribuir para o debate sobre a formação docente em ciências. Espera-se que os resultados, a seguir, dessa pesquisa revelem desafios, possibilidades e caminhos para o aprimoramento do ensino e da formação inicial de professores de Física e Química em uma perspectiva crítica e emancipatória, além de possibilitar a construção de ações educativas fundamentadas pelos pressupostos teóricos.

#### 4. RESULTADOS

Este capítulo apresenta e discute os resultados da pesquisa a partir dos estudos realizados e do material produzido ao longo do processo formativo e da etapa de investigação e construção curricular desenvolvida com os pibidianos. A organização do texto foi pensada para que o leitor acompanhe, de modo progressivo, como a proposta se materializou nas atividades do curso de formação, como essa experiência reverberou na construção de um currículo temático e, por fim, quais aprendizagens, tensões e limites emergiram do percurso completo do mestrado.

A análise está estruturada em três categorias. Na Categoria 1 — Processo formativo, são descritos e analisados os principais aspectos do curso de formação: sua organização geral, a sequência de atividades, os materiais mobilizados, as produções elaboradas pelos participantes e as percepções construídas ao longo dos encontros. Nessa categoria, o foco é sobre o movimento formativo em si: como os referenciais teóricos foram compreendidos, tensionados e apropriados, quais sentidos foram atribuídos ao percurso e quais indícios de aprendizagem docente apareceram nas falas, registros e produções.

Na Categoria 2 — O currículo: investigação e construção, o texto avança para a etapa em que os participantes passaram do estudo e discussão teórica à prática investigativa no contexto escolar. Aqui, o capítulo examina como se deu a investigação da realidade, a identificação e definição de temáticas e problemas e o encadeamento das ideias dos referenciais na elaboração do currículo temático. São destacados os caminhos de decisão, os produtos intermediários e finais, bem como os critérios e justificativas que sustentaram as escolhas curriculares, evidenciando o diálogo entre contexto local, conhecimentos científicos escolares e intencionalidades político-pedagógicas.

Por fim, a Categoria 3 — Potencialidades e limitações, sistematiza uma leitura de conjunto do processo, apontando contribuições, possibilidades de continuidade e aspectos que demandaram ajustes. Nessa categoria, são discutidos elementos que favoreceram o desenvolvimento de práticas mais críticas e contextualizadas, ao mesmo tempo, os condicionantes que tensionaram a proposta. O objetivo é oferecer uma compreensão integral: o que o processo permitiu construir e aprender, e o que ele revelou como desafio para futuras implementações e pesquisas.

Ao longo do capítulo, os resultados são apresentados de forma articulada entre evidências (registros do processo e materiais produzidos pelo pibidianos) e interpretação analítica, buscando manter coerência com os objetivos da pesquisa e com o referencial adotado. Assim, o leitor encontrará, nas seções seguintes, um percurso que vai do processo formativo à produção curricular e culmina em uma síntese crítica das possibilidades e limites observados.

Para sustentar esse encadeamento, a análise seguiu o ciclo da Análise Textual Discursiva (ATD), compreendida como um movimento recursivo de produção de compreensões, no qual o pesquisador alterna desmontagem, reorganização e comunicação interpretativa. Inicialmente, constituiu-se o corpus a partir do conjunto de documentos produzidos na investigação (registros do pesquisador, questionários e materiais elaborados pelos participantes), definindo-se critérios de inclusão e organização para garantir rastreabilidade ao longo do processo (Moraes; Galiuzzi, 2011).

Em seguida, realizou-se a unitarização (ou desmontagem dos textos): por leituras sucessivas, os documentos foram fragmentados em unidades de sentido, isto é, trechos que condensavam significados relevantes para o problema e para os objetivos do estudo. Cada unidade foi identificada e nomeada (Referência explícita aos conceitos, leitura de território/tema/realidade local, Barreiras e tensões para planejar/implementar, Intenção/condições para aplicar no futuro profissional, Expressão de sentimentos/afetos durante o processo, Afirmação sobre autoria, autonomia, identidade docente) preservando o vínculo com o contexto de origem, de modo que a análise pudesse retornar ao material sempre que necessário (Moraes; Galiuzzi, 2011).

Na etapa de categorização, buscou-se estabelecer relações entre unidades, reunindo-as por semelhança e pertinência e refinando agrupamentos em um processo de idas e vindas. Foram utilizadas sete categorias: C1 Mudança de compreensão; C2 Apropriação dos referenciais; C3 Agência/identidade docente; C4 Dificuldades e tensões; C5 Emoções; C6 Intenção de transferência; C7 Conexão com realidade local. As categorias não foram tratadas como caixas prontas, mas como construções progressivas, ajustadas à medida que novas unidades tensionavam, confirmavam ou ampliavam os sentidos em construção (Moraes; Galiuzzi, 2011).

Por fim, a escrita do metatexto consistiu na explicitação argumentativa das compreensões alcançadas: uma síntese interpretativa que articula as categorias entre si e as reconecta às evidências do corpus. Esse texto não é mera descrição, ele comunica o “novo emergente” produzido na análise, mantendo a coerência interna do argumento e a transparência do caminho analítico, por meio do constante retorno às unidades e aos registros que as sustentam (Moraes; Galiuzzi, 2011).

#### **4.1 PROCESSO FORMATIVO: DAS CONCEPÇÕES INICIAIS À CONSTRUÇÃO COLETIVA DO CONHECIMENTO**

##### **4.1.1 Organização do curso (atividades, dinâmica, materiais produzidos)**

A Parte 1 do percurso investigado correspondeu ao curso de formação, estruturado em três encontros presenciais, com duração de 3 horas cada, realizados na escola, em formato de aula dialogada. Essa organização foi concebida para articular, em sequência: (i) problematização inicial ancorada no território; (ii) aprofundamento teórico com sistematização comparativa de referenciais; e (iii) discussão metodológica sobre tema gerador, investigação temática e os Três Momentos Pedagógicos (3MP). Após essa primeira etapa, houve mais três encontros voltados à produção do currículo, os quais serão descritos e analisados na Categoria 2.

Um traço de organização que passou pelos três encontros foi a antecipação de leituras: os textos-base eram enviados na semana anterior, de modo que os pibidianos pudessem realizar a leitura com tempo e chegar ao encontro com questões e compreensões iniciais para serem trabalhadas coletivamente. Além disso, entre os encontros houve tarefas de preparação diretamente vinculadas à dinâmica de cada encontro: no Encontro 1, preparação de seminário; no Encontro 2, leitura orientada e participação em atividade guiada durante a reunião; no Encontro 3, leitura orientada e discussão do texto, sem exigência de produto escrito adicional.

No Encontro 1, a condução priorizou inaugurar o percurso formativo e estabelecer um primeiro vínculo entre currículo e realidade local. Inicialmente, foi apresentado um panorama do percurso (objetivos, programação e sentido formativo), explicitando a importância de partir de problemáticas concretas da cidade e da comunidade local para pensar prática docente e a organização curricular. Em

seguida, ocorreu a atividade central do encontro: os pibidianos, organizados em três grupos, apresentaram problemas do território previamente investigados por eles, em formato de seminário, com a tarefa de indicar como tais problemas poderiam ser compreendidos e enfrentados também pela ciência e pela tecnologia (Relato do pesquisador, Encontro 1). A preparação deste encontro envolveu a produção prévia de materiais de apoio e de registros do território, o trabalho envolveu uma investigação “de rua”, com busca em jornais locais, registros fotográficos e em vídeo e coleta de indícios da realidade (Relato do pesquisador, Encontro 1).

Quanto aos materiais produzidos e socializados no Encontro 1, os grupos construíram produtos de comunicação associados às temáticas escolhidas. O primeiro grupo elaborou um “jornal” com linguagem provocativa, buscando problematizar: por que a nossa cidade tem no centro um canal de esgoto a céu aberto? A discussão articulou biologia, educação ambiental e direitos humanos e culminou em uma proposta pedagógica que já se aproximava da lógica dos Três Momentos Pedagógicos. Isso porque as discussões iniciaram com uma problematização inicial, evoluindo para a organização do conhecimento e ao final propondo uma atividade como aplicação do conhecimento, ainda que de modo inicial, sinalizando experimentação de formato e autoria na comunicação do problema, possivelmente por experiências anteriores como destaca: “Quanto aos Três Momentos Pedagógicos (3MPs), que se inspiram na concepção de educação de Freire, tive contato durante minha participação no PIBID (2022–2023).” (P01, PRÉ, Q01)

Além disso, foram apresentados a temática da energia elétrica e das antigas PCHs<sup>11</sup> de Barreiras-BA e São Desidério-BA, articulando história local, interdisciplinaridade e conteúdos de Física e Química (radiação, eletricidade, calor e movimento), além de problematizar a degradação do patrimônio histórico. Propôs-se, como avaliação/produção, um vídeo-reportagem que combinasse narrativa histórica e explicações científicas, indicando preocupação com comunicação pública e contextualização.

---

<sup>11</sup> PCHs (Pequenas Centrais Hidrelétricas) em São Desidério (BA) são usinas que geram energia usando o Rio Grande e seus afluentes, com potência entre 5 e 30 MW e reservatórios pequenos. Embora prometam desenvolvimento, geram preocupações socioambientais, com relatos de impacto na fauna aquática, variações no nível do rio e o embargo da PCH Santa Luzia por colapso de estrutura no ano de 2021.

A proposta de trabalhar essa temática, pode ser lida como um encaminhamento coerente com a orientação CTS de organizar o ensino a partir de questões do território. Ao estruturar a sequência em torno de um problema real, o planejamento se aproxima do entendimento de que há, como propõe Santos e Auler (2019):

possibilidades de aproximação em três eixos: (i) currículo estruturado em torno de temas/problemas reais; (ii) dimensão interdisciplinar no enfrentamento desses temas / problemas; (iii) busca da democratização de processos decisórios (Santos; Auler, 2019, p. 488).

Assim, conteúdos de Física e Química deixam de ser uma lista de conteúdos, apenas, e passam a funcionar como ferramentas para interpretar a história local e seus efeitos, incluindo a degradação do patrimônio histórico.

Ao problematizar essas situações, o trabalho também rompe com a ideia de tecnologia como solução neutra, como propõe Santos e Auler:

Não se problematiza o fato de que a não neutralidade da CT tem sua gênese na definição da agenda de pesquisa, no direcionamento dado ao desenvolvimento científico-tecnológico, dimensões condicionadas por valores. Assim, não sendo um processo neutro, consideramos ser um direito da sociedade como um todo participar (Santos; Auler, 2019, p. 486).

Nesse sentido, essa discussão amplia o valor pedagógico desses conteúdos, pois eles passam a ser mobilizados não para legitimar explicações técnicas já dadas, mas para interrogar quem define prioridades, quais interesses orientam certas intervenções e que consequências recaem sobre a comunidade.

A crítica à degradação do patrimônio e às respostas tecnológicas pensadas de forma descontextualizada, muda o olhar dos pibidianos para os condicionantes sociais, políticos e históricos implicados nesses processos.

As próprias obras e suas marcas no espaço urbano e na memória coletiva podem ser entendidas como expressão de escolhas e disputas, já que “o produto científico-tecnológico incorpora, internaliza, materializa valores, interesses daqueles atores sociais que conceberam esse produto” (Rosa; Auler, 2016, p. 226).

Do ponto de vista formativo, esse enquadramento permite analisar como interesses econômicos e políticas de desenvolvimento atravessam a produção e a conservação do patrimônio, e convida à argumentação sobre alternativas. Nessa direção, o vídeo-reportagem, ao combinar narrativa histórica e explicações

científicas, opera como estratégia de comunicação pública e de devolutiva social, ampliando o debate sobre decisões tecnocientíficas no contexto local.

O terceiro grupo trabalhou o tema “lixo em Barreiras”, avançando para o subtema dos microplásticos, e apresentou uma organização de conteúdos com forte caráter técnico, contemplando polímeros, impactos ambientais, microplásticos em organismos e humanos, matéria e energia e propriedades físico-químicas. O grupo produziu também um “reels” informativo, denotando atenção à circulação social do tema e às linguagens contemporâneas de divulgação (Relato do pesquisador, Encontro 1). A linguagem midiática ajuda a articular interdisciplinaridade e contextualização: ao explicar fenômenos físicos e químicos enquanto narra acontecimentos históricos, o grupo evidencia conexões entre ciência, tecnologia, cultura e memória e explicita critérios para julgar impactos e prioridades sociais.

A dinâmica do encontro, assim, conjugou exposição de problemas que atingem a sociedade, debate e encaminhamentos sobre critérios de delimitação da problemática, incluindo a necessidade de apoiar a passagem do “tema interessante” para uma problemática sustentada por dados e categorias de análise, e o desafio de transportar o campo investigativo para a forma da aula e para planejamento didático (Relato do pesquisador, Encontro 1).

Segundo Almeida (2018), apoiada em Auler, Fenalti e Dalmolin (2009), na comparação entre a Abordagem Temática Freireana e a Educação CTS, é possível perceber diferenças importantes na natureza dos temas, no modo como emergem, no grau de interdisciplinaridade mobilizado e na forma de organizar conteúdos escolares. Na perspectiva freireana, os temas tendem a nascer de manifestações locais e de contradições vividas na dinâmica social, sendo construídos com participação da comunidade escolar por meio da Investigação Temática, com isso, o currículo não parte de uma lista fixa prévia, porque os conteúdos são selecionados em função do tema, como instrumentos para compreendê-lo e problematizá-lo. Já na Educação CTS, embora também se afirme a intenção interdisciplinar, os temas frequentemente possuem alcance mais geral, podendo ser escolhidos pelo educador a partir de assuntos em circulação social (mídia, debates públicos) ou por sua utilidade para abordar determinados conteúdos, por isso, em muitas propostas CTS, a interdisciplinaridade acaba ficando mais concentrada nas Ciências da Natureza e pode ocorrer a inversão do eixo organizador: ora o conteúdo é escolhido para iluminar o tema, ora o tema funciona como “gancho” para conteúdos definidos a

priori. Em casos extremos, o próprio conteúdo tradicional passa a ser nomeado como “tema”, o que tende a esvaziar o sentido formativo e a relevância para os estudantes, enfraquecendo o diálogo e a curiosidade epistemológica que sustentam uma aprendizagem mais comprometida com compreender e transformar a realidade.

O Encontro 2, foi organizado como momento de aprofundamento teórico e de sistematização comparativa dos referenciais, com base no texto “Pressupostos freireanos, CTS e PLACTS no ensino de ciências: aproximações e distanciamentos” (Schwan; Santos, 2021) (Relato do pesquisador, Encontro 2).

A reunião iniciou com um mapeamento de compreensões e dúvidas do grupo, que passou a orientar o debate. Evidenciando um dado relevante para o processo formativo: embora todos já tivessem tido algum contato com Freire e CTS, como demonstrado em falas anteriores retiradas do questionário inicial, quanto em conversas durante o encontro, o PLACTS apareceu como novidade especialmente para estudantes de Química, enquanto para os de Física se mostraram mais familiarizados, como demonstram as falas: “Sim, com Paulo Freire o primeiro contato foi no início do curso, havia muitas discussões sobre educação dialógica, onde o professor não é o detendo conhecimento e sim aquele que constrói o conhecimento junto ao aluno.” (P02, PRÉ, Q01) Já outro responde quando questionado sobre o contato que já pudessem ter tido com os referenciais “Não tive muito contato, não.” (P03, PRÉ, Q01), enquanto um outro pibidiano se recorda de uma disciplina de sua formação: “Tive uma disciplina chamada CTSA (Ciências, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente no Ensino de Química), onde o professor abordou os conceitos básicos de CTS.” (P04, PRÉ, Q01).

Ainda assim, a relação inicial com a prática docente apareceu de forma indireta: os participantes demonstravam compreensão conceitual, mas ainda não conseguiam transpor esse entendimento em decisões didáticas claras, como relatado pelo P01 nas falas, ao ser questionado aos desafios de planejar e implementar ações interventivas baseadas em temas “Um dos desafios é o quanto esses temas podem impactar no desenvolvimento intelectual e na vida dos (as) estudantes e/ou na comunidade local.” (P01, PRÉ, Q03) corroborando com o conhecimento conceitual abordado.

O eixo organizador do encontro foi uma atividade estruturada por um quadro-síntese (Quadro 1), preparado previamente pelo pesquisador. Durante o encontro, os conceitos do quadro foram retirados e colocados como itens a serem

preenchidos e discutidos coletivamente, com os pibidianos respondendo ao longo da reunião e quando surgiam divergências, o grupo procedia à correção e ajuste coletivo (Relato do pesquisador, Encontro 2). Assim, o quadro não funcionou apenas como material de consulta, mas como dispositivo didático de sistematização, no qual a construção de convergências e divergências se deu por debate e pesquisa no texto, sob mediação do pesquisador.

Esse encontro também explicitou um aspecto importante da organização do curso: as dúvidas dos participantes foram tomadas como parte da atividade e como indicadoras de necessidades de aprofundamento. O relato do pesquisador registra a recorrência de perguntas e confusões em torno de “tema” e “tema gerador” e da lógica seriada/linear do currículo tradicional, o que orientou intervenções pedagógicas no próprio debate do quadro (Relato do pesquisador, Encontro 2) o que se encontra com a fala: “Outro fator está relacionado à necessidade de articular o tema escolhido ao currículo pré-estabelecido.” (P01, PRÉ, Q03) retomando o argumento anterior de Almeida (2018), o que demonstra uma concepção voltada a uma abordagem temática com enfoque CTS com o tema subordinado ao conteúdo. Ao final, o produto material desse encontro foi o quadro consolidado, ajustado com o coletivo durante a reunião, funcionando como registro do que foi compreendido naquela etapa.

No Encontro 3, a organização do curso buscou aproximar a discussão conceitual da implementação pedagógica, centrando-se na noção dos 3MP como estrutura de planejamento curricular. O texto-base utilizado foi “A feira livre como tema gerador: possibilidades para abordar a Física no ensino fundamental” (FONSECA et al., 2018), escolhido por permitir visualizar um percurso metodológico completo: investigação, escolha do tema e desdobramentos curriculares (Relato do pesquisador, Encontro 3).

A dinâmica foi iniciada com uma pergunta diagnóstica sobre experiências prévias com trabalho por temas e seguiu com duas diferenciações conduzidas como eixos do encontro: (i) tema versus tema gerador e (ii) investigação temática em Freire e a partir 3MP (Relato do pesquisador, Encontro 3). Apenas um participante afirmou já ter vivenciado investigação temática em experiência anterior, outro relatou trabalho por temas sem realizar o processo investigativo nos moldes do texto e os demais reconheceram contato superficial. Esse diagnóstico sustentou a ênfase pedagógica do encontro: consolidar a distinção e mostrar que o tema gerador não é

sinônimo de assunto escolhido, mas resultado de um processo de leitura crítica da realidade.

Em termos de tarefas e produtos, o Encontro 3 se sustentou na leitura prévia e, durante a reunião, concentrou-se em discussões e encaminhamentos orais, sem produção formal de roteiro escrito naquele momento. O encontro encaminhou possibilidades de produção curricular para a etapa seguinte, currículo temático de Física, de Química e interdisciplinar, organizado por 3MP, e finalizou com a aplicação de um questionário por uma ouvinte convidada, com foco em “o que é ser professor”. (Relato do pesquisador, Encontro 3).

Em síntese, a Parte 1 foi estruturada como um percurso curto, porém intencionalmente sequenciado: (1) problematização do território e socialização de temas com produtos multimodais; (2) sistematização teórica dos referenciais que orientam o curso, mediada por atividade construída e respondida coletivamente; (3) discussão metodológica sobre tema gerador e 3MP com encaminhamentos para a etapa curricular. Essa descrição delimita a forma e os materiais do curso, preparando o terreno para, nas subseções seguintes, analisar como os participantes perceberam o processo, o que declararam ter aprendido e quais tensões atravessaram a experiência.

Além das leituras e debates, os dados apontam que o curso instigou comportamentos de sistematização e produção coletiva que sustentaram a passagem do estudo para a elaboração de encaminhamentos. Isso aparece quando um participante descreve “toda a etapa de construção” como composta por “reuniões com os mapas mentais e as perguntas feitas para os temas apresentados” (P04, PÓS, Q4), conectando pesquisa de campo, reuniões e mapas mentais como artefatos de organização do trabalho. Outro participante, ao explicar como aprendeu, menciona que determinadas compreensões ocorreram “nas oficinas e discussões coletivas” e “nas reuniões de planejamento e nas atividades em grupo” (P02, PÓS, Q4). Esses registros não substituem a descrição do processo de construção curricular (que será tratada na categoria seguinte), mas evidenciam que, no interior da organização do curso, foram previstos e realizados momentos de produção intermediária (seminários, atividades e reuniões de planejamento) como condição para que a formação funcionasse em um relação teoria-prática.

#### 4.1.2 Percepções dos participantes

As percepções registradas pelos participantes indicam que o curso foi vivido como um percurso atravessado por expectativas prévias diversas e por um campo emocional marcado por entusiasmo, curiosidade e insegurança, com deslocamentos graduais em direção a maior pertencimento e confiança ao longo do processo. Antes do início, parte do grupo projetava impactos amplos, enquanto outros expressavam cautela quanto à efetividade e às condições reais da escola. Isso aparece quando um participante afirma que, “com base na experiência obtida a partir da feira de ciências”, preferia “não criar muitas expectativas” (P01, PRÉ, Q6), o que pode indicar uma certa frustração com eventos pregressos da escola, mas devemos lembrar que a realidade escolar é bem diversa da da universidade e que a realidade acadêmica e administrativa que os estudantes universitários têm é muito distante da rede estadual. Já outro pibidiano enuncia que “essas ações têm o poder de mudar toda a realidade dos alunos, dando voz e participação da comunidade escolar” (P05, PRÉ, Q6) o que demonstra uma expectativa de mudança e entusiasmo com a proposta apresentada.

A enunciação de P05, ao fazer essa afirmação, permite identificar, ainda no momento anterior ao curso, uma compreensão inicial que associa a proposta formativa à possibilidade de transformação da realidade por meio da ampliação da participação. Mais do que um comentário genérico de aceitação da proposta, o enunciado sugere que o pibidiano já reconhece como relevante a abertura de espaços de escuta e envolvimento da comunidade escolar. No enfoque CTS, essa expectativa pode ser lida à luz da defesa de uma “cultura de participação em processos decisórios envolvendo CT” e de “processos decisórios mais democráticos em detrimento de modelos tecnocráticos de tomada de decisões” (Roso; Auler, 2016). Nesse sentido, a fala de P05 não comprova, por si só, uma transformação efetiva, mas expressa um horizonte de mudança ancorado na valorização da participação e da voz dos sujeitos, o que já indica uma aproximação importante com princípios caros à articulação Freire-CTS.

Ao mesmo tempo, o trecho evidencia que essa expectativa de mudança aparece fortemente vinculada à ideia de que a participação da comunidade pode produzir deslocamentos concretos na escola e na vida dos estudantes. Essa leitura encontra respaldo quando Almeida afirma que o currículo temático coerente com a

perspectiva Freire-CTS busca promover “a leitura crítica da realidade e a cultura de participação em prol da transformação da realidade, muitas vezes, marcada por desigualdades sociais” (Almeida, 2018). Assim, o entusiasmo de P05 pode ser interpretado menos como idealização ingênua e mais como adesão inicial a uma compreensão de currículo que articula problematização, participação e transformação.

Nessa colocação de P05, “dar voz” aparece como elemento central da transformação imaginada pelo pibidiano, o que aproxima seu posicionamento de uma compreensão dialógica do processo educativo. Nessa direção, Freire sustenta que:

Esta é a razão por que não é possível o diálogo entre os que querem a pronúncia do mundo e os que não a querem; entre os que negam aos demais o direito de dizer a palavra e os que se acham negados deste direito. É preciso primeiro que, os que assim se encontram negados no direito primordial de dizer a palavra, reconquistem esse direito, proibindo que este assalto desumanizante continue. Se é dizendo a palavra com que, “pronunciando” o mundo, os homens o transformam, o diálogo se impõe como caminho pelo qual os homens ganham significação enquanto homens (Freire, 2005, p. 45).

Assim, o sentimento de P05 pode ser interpretado como indício de uma adesão inicial à ideia de que a transformação da realidade escolar passa pela escuta, pela palavra e pela participação coletiva, e não por uma ação verticalizada. O dado, portanto, sugere que a proposta apresentada já mobilizava, no imaginário do participante, uma expectativa de deslocamento da comunidade escolar de uma posição passiva para uma posição mais participativa.

Essa expectativa também pode ser discutida no enfoque Freire-CTS como sinal de aproximação com um horizonte de democratização. Rosa (2019) afirma que a articulação entre Freire e CTS converge para “uma maior democratização dos processos decisórios”, ao mesmo tempo em que relaciona essa aproximação à superação da cultura do silêncio e do modelo tecnocrático de decisão. Nessa colocação, a menção de P05 a “voz e participação” não se reduz a um sentimento de entusiasmo efêmero, mas aponta para uma compreensão, ainda inicial, de que mudanças na realidade dos alunos implica ampliar a presença da comunidade nos processos de definição e leitura dos problemas que a afetam.

De modo complementar, Almeida (2018) destaca que a Investigação Temática pode ampliar a cultura de participação e “dar voz a sujeitos historicamente excluídos” (Almeida, 2018, p.26), além de identificar demandas sociais

negligenciadas para os currículos escolares. Desse modo, o trecho analisado permite interpretar que o pibidiano já associava a proposta a uma possibilidade de visibilização de demandas e de participação mais efetiva da comunidade e em segundo plano a investigação temática se coloca como uma alternativa viável para que o anseio do pibidiano se concretize.

Entre esses pólos, há expectativas voltadas ao sentido do aprender, como a aposta de que a abordagem pode tornar o “aprendizado mais significativo, crítico e conectado à realidade dos alunos” (P02, PRÉ, Q6), e também percepções mais contidas sobre o alcance institucional, como a ideia de haver “maior interação dos alunos nas aulas”, mas que “a escola como todo não vai ser impactada” (P04, PRÉ, Q6). Nesse segundo ponto há uma percepção “salvacionista” da proposta, entendemos que a metodologia ou a organização curricular por si só não são fatores que modificam a “interação” ou “interesse” dos alunos em sala de aula, pois a interação aluno-professor está ligada a habilidade de construção de relacionamentos em sala e o interesse pode até se fazer presente em uma abordagem nova, mas com o passar das aulas essa nova abordagem passa a fazer parte do cotidiano dos estudantes acabando com a, outrora, novidade. O nosso objetivo é criar um currículo que busque uma formação crítica e transformadora dos estudantes e para todos os estudantes, e portanto o currículo se torna uma ferramenta e um planejamento de longo prazo.

Num primeiro momento, o horizonte de expectativas é sustentado por um repertório valorativo e coerente: diálogo, contextualização, criticidade e participação aparecem como referências do que seria desejável em uma ação pedagógica orientada por Freire, CTS e PLACTS. Um participante afirma que os conceitos freireanos ajudam a compreender o ensino-aprendizagem “considerando todas as especificidades do educando enquanto ser histórico e social” (P01, PRÉ, Q2). Em outra formulação, a educação é descrita como “Libertadora” porque o aluno “participa ativamente, questiona e relaciona com sua realidade” (P03, PRÉ, Q2). Também aparecem percepções práticas sobre o que significa contextualizar, como “alterando as exemplificação de problemas distantes para exemplos locais” (P04, PRÉ, Q2) e reforços à criticidade e comunicação “a comunicação, a criticidade da educação, a educação libertadora” (P05, PRÉ, Q2). Esse conjunto indica que, antes do curso, os pibidianos já atribuíam valor à aproximação entre conteúdo científico e

realidade social, o que variava era a confiança na viabilidade e a clareza sobre como concretizar tal aproximação.

Anteriormente ao curso, a proposta também era considerada como difícil, sobretudo pela necessidade de vínculo com a realidade e pela complexidade de articular tema, currículo e coletivo. Um participante afirma que “é necessário um diagnóstico preciso da realidade, para que as ações interventivas não se tornem irrelevantes” (P01, PRÉ, Q3). Apesar de uma fala despretensiosa e antevendo o que deveria ser feito, esse participante já vislumbra o estudo da realidade como proposição viável para o desenvolvimento do trabalho. Outro sintetiza: “a obtenção do tema me parece muito difícil” (P05, PRÉ, Q3), fala que evidencia uma visão muito comum quando se apresenta a proposta de trabalhar com Temas Geradores (TG), pois há um processo associado à obtenção do TG que não há numa perspectiva em que se assume o índice do livro didático como o currículo. Esse pano de fundo ajuda a compreender por que, no questionário final, o início do curso é lembrado como encontro com o novo, com mistura de motivação e receio.

Ao narrar a experiência a partir das respostas dadas ao questionário final, diferentes participantes retomam a ambivalência da entrada: entusiasmo e curiosidade, mas também estranhamento e nervosismo. Um depoimento resume: “No início do curso, a experiência foi marcada por entusiasmo e curiosidade, mas também por insegurança diante de conceitos que pareciam distantes da prática” (P02, PÓS, Q1).

Outro nomeia o efeito do repertório teórico: “Durante as discussões teóricas, senti certa insegurança, já que o nome Freire–CTS–PLACTS me assustava um pouco” (P03, PÓS, Q1). Essa sensação de novidade também aparece na forma como alguns nomeiam o contato inicial com o PLACTS: “um termo que despertou minha particular curiosidade foi placts” (P01, PÓS, Q1) e “De início foi a surpresa sobre o PLACTS pois não tinha ideia, e em seguida o entendimento sobre o mesmo,” (P04, PÓS, Q1). Aqui podemos observar como ao final do curso há, por parte dos pibidianos, consciência da mudança de repertório acadêmico, com a incorporação de mais um referencial teórico e a possibilidade de pensá-lo em um contexto escolar real.

Há percepções vinculadas à inserção no contexto escolar, como quando um pibidiano afirma: “No começo, fiquei muito nervoso. Pois, era uma escola nova, recém inaugurada” (P05, PÓS, Q1). Em ressonância, o pesquisador registra “timidez

inicial” e um deslocamento “de uma postura receptiva para uma postura de autoria compartilhada” (Relato do pesquisador, Encontro 1), sugerindo que o estranhamento inicial integrou o próprio processo de adaptação à proposta formativa.

Com o avanço do curso, a percepção de “distância” entre teoria e prática vai sendo moldada por experiências de exemplificação e discussão. Um relato torna esse movimento mais claro: “No início da formação estava meio perdido [...] quando o professor explicava a definição ficava cada vez mais perdido. Quando chegou nos exemplos ficou mais claro a compreensão” (P08, PÓS, Q1), confirmando que o processo de exemplificação/intervenção prática, mesmo de teorias pedagógicas, se faz relevante para o professor em formação inicial, esse processo de visualização da transposição das teorias pedagógicas se integra como base para pensar novas práticas. No mesmo depoimento, a oscilação emocional aparece como passagem da frustração à continuidade: “a frustração foi grande mas quando entendi fiquei entusiasmado para continuar” (P08, PÓS, Q1). Esses trechos sugerem que a clareza não surge de modo imediato, mas se constrói à medida que o grupo encontra referências concretas para interpretar o que, no começo, parecia abstrato.

Nos relatos de fechamento do percurso, as percepções tendem a enfatizar pertencimento, validação e confiança, especialmente quando os participantes reconhecem espaço de fala e de consideração de ideias no coletivo. Um participante afirma que o debate com colegas “gerou um forte sentimento de pertencimento e validação das minhas ideias” (P01, PÓS, Q1). Outro explicita que “senti pertencimento ao perceber que minhas ideias eram consideradas nas discussões” (P03, PÓS, Q1). A valorização das ideias sempre foi um norteador dos encontros, pois é um princípio que norteia a própria prática pedagógica proposta, bem como um momento de formação em grupo deve ser um ambiente seguro, haja vista que para o trabalho obter êxito, os pibidianos deveriam contribuir e produzir coletivamente, logo exigindo um ambiente favorável a isso.

Em formulação mais global, o curso é descrito como “desafiador desde o início” (P02, PÓS, Q1), mas como experiência em que “emergiram sentimentos de pertencimento, confiança e aprendizagem significativa” (P02, PÓS, Q1). Assim, o conjunto das falas sugere um deslocamento perceptivo: de uma entrada marcada por insegurança e estranhamento para um fechamento em que a participação passa a ser percebida como reconhecida e formativa, ainda que sem eliminar completamente o caráter exigente do processo.

Também aparece, nas percepções finais, a ambivalência entre interesse e esforço: “os primeiros encontros [...] foram interessantes” (P13, PÓS, Q1), mas “esse processo é trabalhoso e até de certa forma lento” (P13, PÓS, Q1). As tensões, resistências e dificuldades coletivas mencionadas por alguns participantes compõem esse quadro e serão aprofundadas na seção 4.1.4, aqui, mantém-se o foco no contraste entre percepções de entrada e de fechamento do percurso.

#### **4.1.3 Aprendizagens declaradas e deslocamentos de compreensão dos referenciais**

As aprendizagens declaradas pelos pibidianos indicam um percurso formativo que partiu de contatos prévios desiguais com os referenciais e avançou para uma compreensão mais articulada entre fundamentos, escolhas didáticas e sentido do currículo. No momento inicial, alguns participantes já relatavam aproximação com Freire em componentes curriculares do curso como “Didática e Educação em Direitos Humanos” (P01, PRÉ, Q1), enquanto outros sinalizavam familiaridade com “CTS em disciplinas específicas” (P04, PRÉ, Q1) e havia quem apontasse inexistência ou baixa exposição aos referenciais (P03, PRÉ, Q1). De modo recorrente, o PLACTS aparecia como lacuna formativa antes do curso: “a abordagem PLACTS nunca teve contato” (P02, PRÉ, Q1). Esse cenário sugere que o curso não operou sobre uma “base homogênea”, mas sobre repertórios distintos, o que orientou os deslocamentos produzidos ao longo da formação.

Ainda no momento anterior ao curso, o grupo já mobilizava conceitos que, embora coerentes com os referenciais, eram enunciados de modo mais geral, como diálogo, criticidade, contextualização e educação libertadora, a exemplos dos trechos: “Quando Paulo Freire diz que a “Educação é Libertadora” porque o aluno participa ativamente, questiona e relaciona com sua realidade”(P03, PRÉ, Q2), “Tive uma disciplina chamada CTSA (Ciências, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente no Ensino de Química), onde o professor abordou os conceitos básicos de CTS(P04, PRÉ, Q2), “Com certeza a comunicação, a criticidade da educação, a educação libertadora e a reflexão sobre ciências e seu papel na sociedade.” (P05, PRÉ, Q2).

No entanto, tais noções aparecem, nesse estágio, mais como reconhecimento de ideias centrais do que como formulação conceitual mais desenvolvida. Nas falas de P03 e P05 observa-se uma aproximação consistente com pressupostos

freireanos, mas ainda enunciada em falas e conceitos mais gerais. Isso é relevante porque, em Freire, o diálogo não se reduz a uma conversa ou a uma disposição relacional genérica, mas corresponde a um encontro “mediatizados pelo mundo, para pronunciá-lo” (Freire, 2005). Nessa direção, os dados sugerem que os pibidianos já traziam um repertório inicial coerente com os referenciais, embora ainda sem explicitar com maior densidade a articulação entre diálogo, realidade e ação transformadora.

Esse movimento também ajuda a compreender a importância da presença dessas discussões na formação inicial e, de modo particular, no âmbito do PIBID. A fala de P04, ao remeter a uma disciplina de CTSA, mostra que esse repertório não surge do nada, mas já vinha sendo introduzido em componentes curriculares anteriores. Ainda assim, o fato de esses conceitos aparecerem anteriormente ao curso de forma mais ampla, reforça a relevância de espaços formativos que permitam avançar da simples nomeação dos termos para sua problematização e sua articulação com a prática. Como resume Almeida (2018), são “a problematização, o diálogo e a perspectiva de transformação” (p.26) que constituem pressupostos básicos da educação libertadora. Assim, o trecho permite interpretar que o curso, no interior do PIBID, ganha importância precisamente por criar condições para que esses referenciais deixem de operar apenas como repertório para declaração e passem a ser pensados em relação à realidade escolar concreta, favorecendo uma articulação mais efetiva entre teoria e prática.

Um participante resume essa ênfase ao afirmar que Freire contribui por considerar o educando “enquanto ser histórico e social” e que relacionar situações locais ao conhecimento científico pode promover “aprendizagens significativas” (P01, PRÉ, Q2). Outro explicita uma leitura comparativa inicial: em Freire, haveria “temas geradores” emergindo “a partir dos diálogos”, enquanto em CTS-PLACTS o professor poderia propor “temas sociais, tecnológico e científico” (P02, PRÉ, Q2). Embora já apareça aí a distinção “tema” e “tema gerador”, ela surge como descrição geral, ainda sem evidenciar o rigor metodológico que o grupo viria a atribuir ao processo posteriormente.

No decorrer do tempo, os depoimentos após o curso sugerem que o principal deslocamento não foi apenas “aprender nomes”, mas converter repertório conceitual em critérios para pensar currículo e prática. Parte dos participantes reconhece que via os referenciais como “muito teórico” e distante: “Eu via Freire, CTS e PLACTS e

os três momentos pedagógicos como uma abordagem muito teóricas e distantes da prática em sala de aula” (P05, PÓS, Q3), poderíamos aqui associar, mesmo não como única causa, mas como contribuinte, o processo de exemplificações ocorrido ao longo do curso, como já argumentado anteriormente.

Outro descreve a dificuldade de apreensão no início: “eu sempre achei essa parte teórica muito difícil, pois eu sou de aprender mais na prática” (P04, PÓS, Q3). Esse padrão é percebido no relato do pesquisador quando registra, no Encontro 2, que os participantes demonstravam compreensão conceitual, “mas ainda não convertiam esse entendimento em decisões didáticas claras”, e que havia confusão recorrente entre “tema” e “tema gerador” (Relato do pesquisador, Encontro 2).

Um eixo formativo, reiterado nas respostas, foi a resignificação do conceito de tema gerador, entendido como passagem de “assunto” para problema significativo ancorado na realidade. Um pibidiano afirma que, antes, trabalhava com “temas”, mas o Tema Gerador era o que se mostrava “muito teórico” e difícil “em sua profundidade freireana” (P01, PÓS, Q3). Após o curso e a vivência prática, relata a “distinção e a potência do Tema Gerador” (P01, PÓS, Q3) e explicita a mudança de critério: “não se trata apenas de escolher um assunto, mas de identificar uma situação-limite da realidade dos alunos” (P01, PÓS, Q3). Essa formulação indica deslocamento de compreensão: o tema gerador passa a ser aprendido como resultado de um processo e não como escolha arbitrária, aproximando-se do que o pesquisador descreve no Encontro 3 ao enfatizar que tema gerador “não é sinônimo de assunto escolhido”, mas emerge da “leitura crítica da realidade” (Relato do pesquisador, Encontro 3). Mesmo quando a aprendizagem é registrada de forma sintética, ela se repete como marco: “Aprendi que o Tema Gerador, na perspectiva freireana, vai muito além de um simples ‘tema’ de aula” (P01, PÓS, Q4).

Esse deslocamento enunciado por P01 pode ser compreendido como um avanço conceitual importante, porque o tema gerador deixa de ser percebido como um conteúdo previamente definido pelo professor e passa a ser entendido como algo que emerge da realidade vivida e problematizada. Quando o pibidiano afirma que, antes do curso, o Tema Gerador lhe parecia “muito teórico” e difícil “em sua profundidade freireana”, mas, depois, reconhece a “distinção e a potência do Tema Gerador” e afirma que “não se trata apenas de escolher um assunto, mas de identificar uma situação-limite da realidade dos alunos”, o que se evidencia não é apenas a aprendizagem de uma definição, mas a resignificação do próprio critério

de construção curricular. Nessa direção, a formulação de que o Tema Gerador “nasce” da realidade, “a partir do diálogo com as comunidades escolar e local” (Paniz; Muenchen, 2020, p.58), ajuda a sustentar a interpretação de que a aprendizagem registrada por P01 se desloca de uma lógica de seleção temática para uma lógica investigativa e dialógica. Isso também reforça o sentido do relato do pesquisador no Encontro 3, quando enfatiza que o tema gerador não é sinônimo de assunto escolhido, mas resultado de uma leitura crítica da realidade.

Ao mesmo tempo, esse deslocamento não diz respeito apenas a uma precisão terminológica, mas à compreensão de que o Tema Gerador possui uma dinâmica processual própria no interior da articulação dos pressupostos freireanos CTS e PLACTS. Próximo a isso, Almeida (2018) afirma que:

[...] todo Tema Gerador é um Tema CTS, visto que estará vinculado a aspectos da Sociedade, da Ciência e da Tecnologia. Entretanto, nem todo Tema CTS é um Tema Gerador, uma vez que é preciso realizar o processo de Investigação Temática para identificação de situações-limite. (Almeida, 2018, p.114),

A citação permite aprofundar o que P01 nomeia como “potência” do conceito. Essa potência reside justamente no fato de que o Tema Gerador não se reduz a um tema socialmente relevante em abstrato, mas requer inserção na realidade concreta dos sujeitos e um movimento investigativo que torne visíveis suas contradições. Assim, o que aparece nos dados é um reposicionamento formativo: o pibidiano passa a compreender o Tema Gerador como construção ancorada na realidade dos alunos e mediada pela leitura crítica, o que amplia sua articulação com os pressupostos freireanos e com CTS.

Outro deslocamento recorrente foi a reconfiguração do entendimento de currículo e do papel docente, deslocando uma matriz mais “conteudista/cronológica” para uma perspectiva de mediação crítica e organização temática. Há quem explicita a visão anterior como adesão ao livro e sequência: “Antes do curso, eu entendia o papel do professor de ciências como o de transmitir conteúdos científicos previstos no currículo, seguindo o livro didático” (P05, PÓS, Q2). Depois, descreve a mudança: o professor passa a ser “um mediador do conhecimento, que parte da realidade dos estudantes” e torna-se possível “organizar os conteúdos de ciências a partir de temas geradores” (P05, PÓS, Q2).

De modo semelhante, um participante afirma que antes via o currículo como “um guia de conteúdos” nem sempre conectado à realidade, após a formação, compreende que “o currículo pode ser construído de forma temática e coletiva”, partindo das “vivências da comunidade” (P03, PÓS, Q2). Esse deslocamento também aparece em linguagem mais simples, mas contundente: currículo como “cronograma”/“norteador” antes, e, depois, como algo “fundamental” que, com temáticas, dá “maior versatilidade” e mobiliza a “realidade vivida pelo estudante” (P04, PÓS, Q2).

Nessas respostas, o que se explicita não é apenas uma mudança de linguagem sobre o currículo, mas um deslocamento no próprio modo de compreendê-lo. Quando P03 afirma que antes o via como “um guia de conteúdos” e, após a formação, passa a entendê-lo como algo que pode ser construído coletivamente, partindo do modo de vida e das experiências da comunidade, observa-se uma ruptura com uma noção prescritiva e previamente organizada de currículo. De modo parecido, a formulação de P04, que sai da ideia de currículo como “cronograma” ou “norteador” e o reconhece como algo que ganha “maior versatilidade” ao mobilizar a “realidade vivida pelo estudante”, indica que a formação contribuiu para deslocar o foco do currículo de uma lógica de ordenação de conteúdos para uma lógica de construção vinculada à realidade concreta. Essa compreensão encontra respaldo quando Auler e Delizoicov (2015) afirmam que, “o eixo estruturante desses currículos é o que se denomina de temas geradores, obtidos mediante um processo dialógico e problematizador sobre a realidade vivida pela comunidade escolar mais ampla” (Auler; Delizoicov, 2015. p.277).

Assim, o dado sugere que os participantes passam a reconhecer que o currículo, na perspectiva tematizada, não se organiza a partir de conteúdos previamente fixados, mas a partir de problemas e situações significativas emergentes da realidade.

Esse movimento também permite interpretar que a mudança percebida pelos pibidianos vai além de um ajuste metodológico. Ao destacarem a dimensão coletiva, temática e vinculada às vivências da comunidade, P03 e P04 sinalizam uma ampliação do entendimento sobre o que estrutura o currículo e como ele pode ser produzido. Nessa direção, Centa e Muenchen (2016) assinalam que a análise dos dados do Estudo da Realidade permite que surjam situações significativas e que, por meio de categorização, se chegue “à concordância sobre o tema gerador ou temas

geradores que constituirão o currículo” (Centa; Muenchen, 2016, p. 265). Isso reforça que não se trata de escolha arbitrária, mas de uma construção processual e partilhada.

Ao mesmo tempo, Muenchen (2006, p. 68) adverte que reduzir essas mudanças a “novas metodologias” empobrece seu alcance, pois há casos em que a alteração curricular, vai muito além do metodológico. É justamente esse alargamento que aparece nos dados: o currículo deixa de ser entendido apenas como organização prévia do ensino e passa a ser reconhecido como construção temática, coletiva e ancorada na realidade vivida.

Em termos de aprendizagem declarada, um participante resume: “Compreender o currículo a partir da realidade... e o papel do professor como mediador do conhecimento” (P05, PÓS, Q4). Essa fala demonstra, de forma breve, um aprendizado que dialoga diretamente com o núcleo da proposta desenvolvida no curso, o participante indica que sua aprendizagem não se limitou à incorporação de uma nova terminologia, mas alcançou uma forma distinta de entender a organização curricular.

No que se refere ao primeiro aspecto, a afirmação do pibidiano encontra correspondência na compreensão de que: “não há um currículo definido a priori, o currículo é construído juntamente com os educadores, educandos e a comunidade local, ao longo do ano letivo, por meio de Temas Geradores obtidos via Investigação Temática” (Almeida, 2018, P. 94).

Assim, a ideia de currículo “a partir da realidade” pode ser lida como expressão de um deslocamento importante: o currículo deixa de ser percebido como algo pré estabelecido e passa a ser compreendido como construção situada, vinculada à realidade e à participação dos sujeitos no processo educativo. Nesse sentido, mesmo sendo uma resposta simples, ela registra com clareza um aprendizado central do percurso formativo. Já a referência ao “papel do professor como mediador do conhecimento” sugere, que o participante também passou a reposicionar a docência nessa lógica de construção curricular.

Quanto ao PLACTS, as respostas indicam um deslocamento da ausência de contato para uma compreensão mais aprofundada de CTS e PLACTS. No momento anterior ao curso, aparece como desconhecido: “Já a abordagem CTS já discutimos em como trazer temas atuais e próximos dos alunos para ministrar os objetos de conhecimento, ligando os conceitos químicos a situações e problemas sociais” e “Já

a abordagem PLACTS nunca tive contato.” (P02, PRÉ, Q1). No momento posterior ao curso, o mesmo participante reconhece que “PLACTS e os Três Momentos Pedagógicos não conhecia” e que ambos pareciam “muito teórico” e “distante” (P02, PÓS, Q3), mas relata que a “melhor parte da formação foi quando compreendi a temática PLACTS e os Três Momentos Pedagógicos” (P02, PÓS, Q1). Em outro caso, a aprendizagem é nomeada como diferença e aproximação entre tradições: “aprendi a saber as diferenças e aproximações entre as abordagens Freire-CTS da PLACTS” (P03, PÓS, Q4). Esse conjunto sugere que o PLACTS foi apropriado não apenas como “novo termo”, mas como ferramenta de leitura e ação, ainda que a profundidade dessa apropriação varie entre participantes.

Por fim, os Três Momentos Pedagógicos aparecem como elemento de reconfiguração curricular, funcionando como ponte entre teoria e planejamento. Um pibidiano relata contato prévio com os 3MP “no PIBID”, mas sem “aprofundamento teórico” (P03, PRÉ, Q1); (P03, PÓS, Q3). Após o curso, afirma ter percebido sua relevância: “Durante o curso, ao vivenciar os 3MPs na formação Freire–CTS/PLACTS, pude perceber de forma concreta sua relevância e o potencial que possuem para tornar o processo educativo mais crítico e participativo” (P03, PÓS, Q3).

Outro explicita a aprendizagem como organização didática: os três momentos “organizam o trabalho didático... partindo da problematização... passando pela organização... e chegando à aplicação” (P05, PÓS, Q3). Há ainda quem registre familiaridade prévia com 3MP, mas deslocamento quanto ao sentido: “minha compreensão de Freire, CTS e PLACTS era mais teórica... Depois... passou a fazer sentido... a distinção e a potência do Tema Gerador” (P01, PÓS, Q3), sugerindo que os 3MP, por si, não garantiam a intencionalidade crítica sem a compreensão do tema gerador e das relações CTS-PLACTS. Essa articulação, descrita pelo pesquisador no Encontro 3 como forma de evitar reduzir 3MP a “sequência fixa de aula”, ajuda a interpretar o movimento de aprendizagem declarado (Relato do pesquisador, Encontro 3). Nesse ponto, os dados sugerem que a aprendizagem acerca dos 3MP ocorreu em dois níveis distintos, porém complementares: de um lado, como organização didática do trabalho pedagógico, de outro, como necessidade de reposicionar essa organização no interior de uma lógica mais ampla de currículo e de leitura da realidade. Quando P05 faz a afirmação anterior, sua resposta registra uma compreensão da estrutura de operação dos 3MP.

No entanto, a fala de P01 acrescenta uma nuance decisiva ao indicar que sua compreensão anterior de Freire, CTS e PLACTS era “mais teórica” e que, somente depois, passou a fazer sentido. Essa combinação permite interpretar que o curso não apenas reforçou o conhecimento dos três momentos como sequência de trabalho, mas contribuiu para deslocá-los de um uso meramente metodológico para uma compreensão mais articulada ao tema gerador e à realidade concreta.

Essa leitura encontra apoio quando Ferreira, Paniz e Muenchen (2016) observam que os 3MP podem ser utilizados apenas “como metodologia de sala de aula, funcionando como forma de explicar conceitos científicos, justamente porque nem sempre são discutidos como estruturantes de currículos (Ferreira; Paniz; Muenchen, 2016). Ao mesmo tempo, os mesmos autores assinalam que os 3MP também podem ser utilizados como estruturantes de currículos, quando os conhecimentos científicos passam a ser abordados a partir de “contradições sociais significativas para a realidade dos educandos”, oriundas da investigação da realidade da comunidade (Ferreira; Paniz; Muenchen, 2016, p. 514).

Assim, o movimento registrado nas respostas e no relato do Encontro 3 pode ser lido como um avanço na compreensão de que os 3MP, isoladamente, não garantem a intencionalidade crítica, essa depende de sua articulação com o tema gerador e com a realidade investigada.

Em síntese, as aprendizagens declaradas evidenciam deslocamentos que vão do repertório conceitual inicial (diálogo, criticidade, contextualização) passando por critérios mais práticos: diferenciar “tema” e “tema gerador”, reposicionar currículo e professor em relação à realidade concreta e reconhecer o papel dos 3MP como estrutura que dá inteligibilidade ao planejamento e reconfiguração curricular.

#### **4.1.4 Tensões, estranhamentos, resistências, engajamento**

As tensões do processo formativo apareceram antes mesmo do início do curso, quando os pibidianos anteciparam obstáculos para transformar referenciais críticos em prática escolar. No questionário inicial, um pibidiano afirmou que a integração Freire–CTS esbarraria na “jornada de trabalho exaustiva” docente, na “carga horária” limitada e na existência de “um currículo previamente estabelecido para ser cumprido” (P01, PRÉ, Q4). Outro apontou o “choque com a estrutura tradicional da escola” e a dificuldade de “romper esse paradigma”, descrevendo uma

cultura ainda marcada por “aulas expositivas” e por separações rígidas entre “química, física e biologia” (P02, PRÉ, Q4). Nesses trechos é possível perceber uma visão cristalizada acerca do trabalho docente, em certo ponto é verdadeira, mas o que se analisa aqui é como estudantes, professores em formação inicial, já tem essa visão formada, isso cria em primeiro momento uma sensação de desânimo ou que para realizar o projeto precisaria romper com uma grande inércia do sistema educacional. Essa leitura da possível realidade não surge sem fundamento, pois encontra ressonância em contextos nos quais, como assinalam Paniz e Muenchen (2020):

Ainda prevalece a ideia de que o currículo precisa estar baseado, quase que exclusivamente, nos conteúdos necessários para o aluno ingressar no Ensino Superior, tem-se uma preocupação com a quantidade de conteúdos a serem ensinados (Paniz; Muenchen, 2020, p. 57).

Nesse sentido, as falas de P01 e P02 revelam como professores em formação inicial já ingressam no processo com uma visão relativamente cristalizada do trabalho docente e das possibilidades de transformação curricular, o que pode produzir, num primeiro momento, desânimo diante da magnitude da mudança imaginada.

Ainda assim, problematizar essa tensão é importante justamente para não convertê-la em diagnóstico de impossibilidade. As próprias pesquisas mobilizadas mostram que, quando há esforço coletivo de leitura da realidade e participação da comunidade, foi possível compreender que essa participação é central no processo educativo, pois contribui para que a escola se configure como um espaço de diálogo e articulação entre sujeitos, além de favorecer a construção e a efetivação de currículos com orientação crítica. (Paniz; Muenchen, 2020).

Na mesma direção, Muenchen (2010) afirma ser:

muito gratificante... mostrar que a utilização, em sala de aula, da abordagem temática e dos três momentos pedagógicos não é impossível, mesmo quando se trabalha com a atual estrutura curricular (Muenchen, 2010, p.56).

Assim, essas colocações sugerem que a percepção inicial de barreira expressa uma tensão constitutiva do processo, mas não esgota suas possibilidades, ao contrário, ajuda a dimensionar o sentido político-pedagógico dos esforços de construção curricular crítica.

A escolha do tema também foi antecipada como ponto sensível: “A obtenção do tema me parece muito difícil” e, mesmo após escolhê-lo, o “trabalho em equipe com as demais áreas do conhecimento” foi descrito como o mais difícil (P05, PRÉ, Q3). Em conjunto, esses enunciados indicam que a proposta foi percebida, desde o início, como algo que tensiona rotinas e formas consolidadas de organizar o currículo e o trabalho docente, observando a última fala como uma visão prévia da dificuldade de relacionamento entre as áreas que de forma mais profunda é a dificuldade de relacionamento entre os professores. Essa antecipação da dificuldade é significativa porque mostra que, antes mesmo da vivência formativa, os pibidianos já reconheciam que a construção de um currículo temático e interdisciplinar não depende apenas da definição de um tema, mas de condições concretas de trabalho coletivo entre docentes. Quando P05 afirma sobre a dificuldade, o dado sugere que a tensão não se restringe à dimensão conceitual da proposta, mas alcança a própria organização das relações profissionais no interior da escola. Nessa direção, Centa (2015), que realizou um trabalho no contexto da formação continuada de professores registra que:

Com relação ao trabalho com os demais colegas, concordo na dificuldade de reunir todos, devido aos horários e raramente é ofertada reuniões de planejamento e quando raramente existe, o tempo é mínimo para planejar um trabalho que envolva todas as disciplinas. Muitas vezes, também, esbarramos na má vontade de alguns em planejar algo diferente, pois dizem que é ‘mais trabalho’ além do que já têm [...](Centa, 2015, p. 91).

Isso ajuda a sustentar a interpretação de que a dificuldade entre áreas, enunciada de forma inicial por P05, remete, em nível mais profundo, à dificuldade de articulação entre os próprios professores. Ao mesmo tempo, o que está em jogo não é uma simples soma de disciplinas, pois “a interdisciplinaridade pressupõe a colaboração integrada de diferentes campos disciplinares” em torno da análise de um tema (Roso et al., 2015, p.379). Aqui vale ressaltar que o Estado da Bahia, exige que os professores de cada área do conhecimento estejam na escola todos no mesmo dia da semana para o denominado “AC”, momento em que a maioria dos professores da área se reúnem para atividades de coordenação e planejamento, o que vai de encontro com a percepção inicial do pibidiano, talvez por não ter contato com a realidade da escola.

Por isso, a percepção prévia do pibidiano revela uma compreensão, ainda que inicial, de que a proposta tensiona formas consolidadas de organizar currículo, tempos e relações docentes. Como assinalam Roso e Auler (2016), esse enfrentamento exige rupturas na organização espaço-temporal da escola, sem as quais se permanece refém de práticas apenas pontuais e não amplificadas. Assim, os dados não indicam impossibilidade, mas evidenciam que o trabalho interdisciplinar, no chão da escola, demanda enfrentamento cotidiano e espaços formativos como o PIBID para repensar essas relações, e como o programa pode contribuir para a interdisciplinaridade, haja vista que os participantes são de áreas diferentes.

No decorrer do curso, tais tensões se materializaram em afetos, dúvidas e resistências, sobretudo no contato inicial com uma dinâmica que exigia mudanças/deslocamentos. Um participante expressou a experiência como “um curso desafiador desde o início”, em que “a resistência ao novo esteve presente em todos os momentos assim como a insegurança” (P02, PÓS, Q1). No mesmo relato, o começo é descrito como “marcado por entusiasmo e curiosidade”, porém acompanhado de “insegurança diante de conceitos que pareciam distantes da prática” (P02, PÓS, Q1). Outro pibidiano também nomeou esse estranhamento: “No início, houve entusiasmo, mas também estranhamento com a dinâmica do curso” (P11, PÓS, Q1). O relato do pesquisador converge com essa leitura ao registrar que, no Encontro 1, embora a investigação prévia tenha sido ativa e “de rua”, parte das apresentações recorreu a formatos escolares tradicionais, sobretudo “slides”, sugerindo retorno a repertórios conservadores na passagem da investigação para a linguagem didática (Relato do pesquisador, Encontro 1).

A resistência não se expressou apenas como discordância, mas também como desafio de participação e diálogo. Antes da experiência prática, apareceu a percepção de que estudantes “têm dificuldades de se posicionarem e expressarem opiniões”, com “medo ou receio” (P01, PRÉ, Q6). Após a vivência, um pibidiano relatou “entusiasmo por aprender com diferentes vozes”, mas “certa frustração diante das dificuldades de participação coletiva” (P03, PÓS, Q5). Esses trechos sugerem fricções entre a intenção de promover problematização e as condições concretas de interação no cotidiano escolar, em especial quando a proposta exige exposição pública, argumentação e negociação de sentidos.

O trabalho coletivo apareceu como um dos núcleos mais relevantes de tensão, mas também como um eixo de engajamento progressivo. Um participante afirmou que, “por muito tempo”, dizia que “não trabalharia dessa forma” por ter “muito pavor de reuniões transdisciplinares”, e que “trabalho coletivo era algo que eu corria muito”, contudo, “hoje pela mediação do professor consigo entender a potencialidade disso” (P02, PÓS, Q2). O enunciado aponta um deslocamento: a colaboração deixa de ser vivida como ameaça e passa a ser reconhecida como possibilidade, desde que mediada e sustentada por condições formativas claras e com objetivo. Em consonância, o pesquisador registrou, no Encontro 1, uma “transição gradual de uma postura receptiva para uma postura de autoria compartilhada” (Relato do pesquisador, Encontro 1), sugerindo que o engajamento foi construído ao longo do percurso, e não pressuposto.

No plano do conteúdo e da organização curricular, as tensões se manifestaram como insegurança diante da não linearidade e como frustrações pontuais de compreensão. Um pibidiano relatou que “não conseguir entender os temas” gerou “frustração” no início, porém, “quando entendi fiquei entusiasmado para continuar” (P12, PÓS, Q1). Outro reconheceu “certa insegurança” porque “o nome Freire–CTS–PLACTS me assustava um pouco” (P03, PÓS, Q1). O relato do pesquisador situa esse tipo de impasse no Encontro 2, quando dúvidas sobre série, sequência e conteúdos indicaram a persistência de uma matriz curricular seriada e linear, produzindo insegurança para operacionalizar temas sem “improviso” (Relato do pesquisador, Encontro 2). Assim, parte do estranhamento parece ter origem menos na rejeição aos referenciais e mais na necessidade de reorganizar critérios de seleção, sequência e justificativa curricular, necessidade essa que aparece de uma tradicional forma de ensinar ciências na nossa sociedade ou até mesmo uma visão cristalizada de que a escola é um lugar rígido com regras/tradições intransponíveis.

Por fim, o engajamento também foi tensionado por condições de permanência e pela sobreposição com trabalho e trajetórias sociais. Um participante registrou que “conciliar trabalho e um curso como Física mostrou como ele pouco acolhe estudantes de baixa renda”, gerando “frustração e cansaço” (P11, PÓS, Q1). Ao projetar a aplicação futura, listou como dificultadores a “rigidez da cultura institucional”, o “foco exclusivo em avaliações padronizadas”, o “pouco tempo de aula” e a “falta de recursos” (P11, PÓS, Q8), reforçando que a sustentação do

engajamento depende de condições institucionais. Ainda assim, o percurso descrito por outro pibidiano indica uma inflexão ao longo do processo: “com o desenvolvimento das ações, emergiram sentimentos de pertencimento, confiança e aprendizagem significativa” (P02, PÓS, Q1), evidenciando que as resistências coexistiram com vínculos e sentidos produzidos na experiência.

#### **4.1.5 O que revela essa categoria?**

Em síntese, essa categoria evidencia o processo formativo como um percurso de deslocamento progressivo de conceitos e de formas de compreendê-los: parte-se de um contato prévio, muitas vezes superficial, com os referenciais e avança-se para uma aproximação mais situada, construída por meio de leituras, debates e problematizações ancoradas em questões próprias da comunidade.

No questionário inicial, aplicado antes do curso, por exemplo, um pibidiano indicava que os referenciais freireanos haviam sido apenas mencionados ao longo da formação. No pós-curso, esse mesmo participante passou a atribuir centralidade à leitura aprofundada e às discussões coletivas como condições para uma troca mais densa de ideias, ampliando perspectivas e reconhecendo a diversidade de pontos de vista mobilizada no percurso. Em convergência, os relatos do pesquisador registram uma organização do curso que alternou orientações iniciais, seminários voltados a problemas locais e momentos de sistematização coletiva, sugerindo que a dinâmica buscou produzir critérios de leitura da realidade e de pensamento curricular, e não apenas a circulação de um vocabulário teórico.

As percepções dos participantes mostram, contudo, que esse deslocamento não se deu por adesão imediata. Antes do curso, emergiam expectativas contidas e antecipações de dificuldade, evitava criar grandes expectativas e percebia que muitos estudantes tinham dificuldade de se posicionar, apontando a presença de medo ou retraimento no debate. No pós, a experiência foi narrada como desafiadora e atravessada por inseguranças iniciais, mencionava resistência ao novo e insegurança, e explicitava que o próprio enunciado Freire–CTS–PLACTS produzia um estranhamento inicial. Ao mesmo tempo, esses relatos do pós-curso indicam um engajamento construído ao longo do processo, com sinais de pertencimento, confiança e aprendizagem significativa, reforçando a ideia de que as ambivalências não bloquearam a formação, mas compuseram o próprio movimento formativo.

Um núcleo estruturante dessa categoria é a tensão entre a proposta de currículo temático e a cultura curricular tradicional. No questionário inicial, os pibidianos descreveram a escola como marcada por uma estrutura tradicional, com predominância de aulas expositivas e com as disciplinas organizadas de modo separado, como química, física e biologia, o que sinaliza barreiras institucionais e epistemológicas à interdisciplinaridade. Soma-se a isso o problema do tempo e do currículo prescrito, a carga horária insuficiente e que havia um currículo previamente estabelecido a ser cumprido. Os relatos do pesquisador reforçam essa tensão ao registrar dúvidas recorrentes que recolocavam o debate em termos seriados, como a preocupação sobre em qual série determinado tema deveria ser trabalhado, indicando que o conflito não era apenas de escolha temática, mas de reconfiguração da lógica de sequência e seleção de conteúdos, bem como os “problemas” não estavam somente na escola, mas com os próprios pibidianos que carregam o currículo tradicional em sua formação.

Parte desse impasse foi enfrentada dentro do próprio percurso, sobretudo pela distinção entre tema e tema gerador. No questionário pós-curso, um pibidiano reconhecia que o tema gerador lhe parecia excessivamente teórico e de difícil apreensão, porque inicialmente não identificava sua intencionalidade crítica e transformadora; ainda assim, ao final, afirmava que a distinção passou a fazer sentido e que passou a perceber a potência do tema gerador. Esse movimento sugere que o curso operou uma passagem do vocabulário ao critério, assumindo dúvidas e inseguranças como matéria do trabalho formativo.

Outro achado refere-se ao papel dos dispositivos coletivos e das interações entre pares na consolidação de aprendizagens e na produção de autoria. Um pibidiano associava a consolidação da autoria do currículo às discussões em grupo, articulando esse processo ao fortalecimento de segurança, autonomia, responsabilidade e compromisso social. Ao mesmo tempo, outro, relativizava a autoria individual, indicando dificuldade em se perceber mais autor do que antes e enfatizando que a produção ocorreu em conjunto. Essa variação aponta para uma autoria predominantemente compartilhada, coerente com a aposta do curso em construção coletiva e diálogo como mediação.

Por fim, a categoria sintetiza reposicionamentos ligados ao sentido da docência e à relação ciência–sociedade. Enquanto um pibidiano deslocava a imagem do professor de transmissor de conteúdos para alguém que facilita o diálogo

e problematiza a realidade. Outro, explicitava que o ensino de ciências não é neutro e que cabe ao professor favorecer que os estudantes reflitam e se posicionem. E um terceiro, acrescentava a preocupação de partir de problemas concretos sem abdicar do rigor conceitual. Esses enunciados indicam que o processo formativo afetou não apenas técnicas de planejamento, mas critérios éticos e políticos e epistemológicos para pensar currículo e prática.

Apesar dos deslocamentos conceituais, permanecem atravessamentos que tensionam o engajamento, especialmente pelas condições materiais e institucionais. Um pibidiano registrou frustração e cansaço ao precisar conciliar trabalho e formação, e outro apontava que, sem apoio e materiais necessários, o trabalho pode se tornar frustrante.

Esses indícios reforçam que a formação se constituiu em condições reais e heterogêneas, aspecto retomado na Categoria 3. Como ponte para as análises seguintes, os deslocamentos descritos aqui, em especial a passagem de tema a tema gerador e a autoria compartilhada, ajudam a compreender a materialização do percurso na construção curricular, aprofundada na categoria a seguir.

## **4.2 DA INVESTIGAÇÃO À CONSTRUÇÃO COLETIVA DO CURRÍCULO**

### **4.2.1 Estudo da realidade: entre achados, critérios de escolha e a situação-limite**

O Estudo da Realidade (Parte 2) constituiu-se como um caminho metodológico importante: em vez de iniciar pela seleção de conteúdos, o processo começou pela leitura crítica do território escolar e pela socialização organizada de dados produzidos junto à comunidade (entrevistas e questionários), buscando evidenciar contradições, recorrências e pontos de tensão vividos no cotidiano, conforme propõe Muenchen (2010), acerca do rigor teórico para o Estudo da Realidade:

A primeira fase do desenvolvimento curricular exigia que a comunidade escolar, apoiada por uma equipe, se envolvesse em uma investigação preliminar da realidade para decidir quais as 'situações significativas', ou seja, quais as

circunstâncias sociais, culturais e políticas constituíam o mundo vivido (Muenchen, 2010, p.120)

Antes do início dessa etapa, os pibidianos realizaram a coleta de dados com a comunidade escolar, utilizando entrevistas e questionários com diferentes segmentos (estudantes, gestão, secretárias, portaria, cantina e serviço gerais), além de registros complementares sobre o entorno (como observações e buscas em fontes públicas na internet).

O percurso começou no Encontro 4, em formato de apresentação de dados e oficina. Na primeira parte, os pibidianos se organizaram em grupos e socializaram os resultados obtidos na coleta, destacando recorrências e “dores latentes” percebidas nos relatos. Na segunda parte, foi realizada uma oficina de produção de mapas mentais (em papel e canetas), com a orientação de colocar no centro o segmento entrevistado e, ao redor, as problemáticas principais, registrando desdobramentos. Esse registro visual permitiu comparar convergências e divergências entre os segmentos e ampliar o olhar para o território (Vide Anexo 1: MM01, MM02, MM03, MM04).

Esse movimento aproxima-se de uma “leitura do mundo” orientada à identificação de situações-limite, e, no horizonte CTS e PLACTS, reposiciona a escola como parte de um sistema sociotécnico mais amplo, evitando reduzir os problemas a escolhas individuais.

Nesse sentido, a socialização dos dados e a elaboração dos mapas mentais, no Encontro 4, não se configuraram apenas como estratégias de sistematização das informações coletadas, mas como um movimento formativo de visualização/objetivação da realidade e de suas contradições. Ao destacar recorrências, “dores latentes” e desdobramentos em torno de cada segmento entrevistado, os pibidianos começaram a modificar a percepção dos problemas do plano da impressão dispersa para uma leitura mais organizada e relacional do território. Essa dinâmica se aproxima do que Freire compreende como processo de percepção dos temas implicados nas “situações-limites”, uma vez que, enquanto tais situações permanecem encobertas, os sujeitos tendem a percebê-las como determinantes “esmagadoras”, diante das quais restaria apenas a adaptação, ao contrário, quando passam a ser reconhecidas criticamente, abre-se o horizonte do “inédito viável” e de uma ação orientada à sua concretização (Freire, 2005).

É nessa parte que os mapas mentais ganham relevância no processo: ao explicitar convergências e divergências entre segmentos e ao ampliar o olhar para além de casos isolados, eles favorecem uma leitura menos individualizante dos problemas escolares. Essa interpretação também se sustenta na articulação Freire-CTS, pois, como afirmam Muenchen e Auler (2007), a leitura crítica da realidade exige compreender criticamente as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade, já que a dinâmica social contemporânea é fortemente condicionada pelo desenvolvimento científico-tecnológico. Assim, no percurso formativo, a escola começa a ser reposicionada como parte de uma trama mais ampla de relações sociais e sociotécnicas. Nessa mesma direção, Santos e Auler (2019) defendem que a constituição de uma cultura de participação, depende dessa leitura crítica da realidade e da problematização da suposta neutralidade do processo científico-tecnológico, aprofundada com contribuições do PLACTS. Desse modo, o trabalho realizado no encontro não apenas organizou dados, mas produziu condições para interpretar o território de forma crítica e participativa.

Os achados empíricos do Estudo da Realidade aparecem, nos mapas, como um conjunto de problemáticas que atravessam tanto o interior da escola quanto o seu entorno. No mapa centrado nos estudantes, por exemplo, emerge uma dimensão objetiva e quantificada da mobilidade (meios de transporte com percentuais de “bicicleta”, “carro”, “moto”, “ônibus” e “andando”), associada a um eixo de problemas sociais percebidos (“limpeza”, “trânsito”, “queimadas”, “alagamento”, “incômodos”) e ao tema “fácil acesso à escola”.

Esse registro é relevante porque não trata o acesso apenas como logística, mas como experiência cotidiana que atravessa segurança, permanência e tempo de vida escolar, abrindo espaço para problematizar como condições materiais e políticas (faixa/pista/acostamento/passarela) afetam trajetórias e oportunidades.

Essa mesma problemática do entorno aparece com força no mapa de “pesquisa na web”, que sintetiza riscos e acontecimentos localizados em torno do colégio, articulando trânsito em horário de pico, “falta de acostamento”, “falta de faixa de pedestre”, além de “queimadas” e “poluição do ar”, e ainda “aumento de riscos de acidente” associado à presença de “animais silvestres”.

A presença de um mapa baseado em notícias/pesquisa amplia o estudo da realidade para além das falas da comunidade escolar, aproximando o diagnóstico de um nível territorial e sociotécnico (mobilidade urbana, segurança viária, ambiente), o

que tensiona a tendência escolar de isolar “a escola” do “mundo” e reforça a coerência com uma abordagem CTS-PLACTS: problemas não são apenas contexto, mas expressão de escolhas técnicas, políticas e urbanísticas.

Nessa direção, a incorporação de um mapa construído com base em notícias e pesquisas amplia o estudo da realidade ao deslocá-lo de uma escuta restrita aos segmentos internos da escola para uma leitura mais abrangente das demandas e contradições do território. Esse movimento é relevante porque permite que problemas como mobilidade urbana, segurança viária e questões ambientais deixem de aparecer apenas como pano de fundo do cotidiano escolar e passem a ser compreendidos como problemas socialmente produzidos, vinculados a processos mais amplos de decisão e organização da vida coletiva. Tal compreensão está em consonância com o PLACTS, na medida em que, como afirmam Centa e Muenchen (2016, p. 283), deve-se “dar prioridade para as demandas/problemas locais”, em uma perspectiva voltada à formação de sujeitos críticos e participativos que percebam as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade e sejam capazes de se posicionar diante delas. Assim, o diagnóstico produzido deixa de tomar a escola como unidade isolada e a reinsere em um território mais amplo.

Ao mesmo tempo, essa ampliação do olhar fortalece a articulação entre Freire, CTS e PLACTS, porque a leitura crítica da realidade passa a exigir a problematização das relações entre ciência, tecnologia e sociedade presentes nos problemas mapeados. Schwan e Santos (2021) mostram que essa aproximação, no campo educacional, envolve currículo estruturado em torno de temas reais, dimensão interdisciplinar e democratização dos processos decisórios. Já Santos e Auler (2019) defendem que essa leitura crítica depende da superação da suposta neutralidade do processo científico-tecnológico, compreendendo que seu direcionamento é marcado por valores e interesses. Nessa mesma linha, Auler (2021) aprofunda que Freire e o PLACTS convergem na necessidade de romper a separação entre conceber e executar, o que permite entender que os problemas do território também remetem às agendas, prioridades e decisões que os produzem. Desse modo, o mapa baseado em notícias e pesquisa não apenas complementa o estudo da realidade, mas incorpora a sua densidade analítica e política ao reposicionar a escola no debate público sobre o território.

Os mapas mostram, também, problemas intramuros e de funcionamento escolar. O mapa construído a partir de serviços gerais/portaria explicita “quantidade

de merenda”, “segurança”, “falta de EPIs”, “falta de mão de obra eficiente”, “carrinho de limpeza”, “falta de equipamentos técnicos”, e associa esses itens a dimensões estruturais como “questões estatais e burocracias”, “questões orçamentárias” e “administração” .

Esse conjunto indica que o estudo da realidade não se restringiu a identificar os temas de interesse, mas trouxe à superfície a materialidade do trabalho escolar (limpeza, manutenção, proteção, recursos), frequentemente invisibilizada nos currículos. O relato do pesquisador reforça essa leitura ao registrar intervenções para evitar interpretações simplistas sobre falta de pessoal, contextualizando limites de autonomia e burocracias de contratação (Relato do pesquisador, Encontro 4). Nessa mediação, há um gesto teórico-metodológico importante: alterar a explicação do plano moral (“falta porque não querem”) para condicionantes sistêmicos, que são o tipo de análise que o PLACTS tende a enfatizar quando trata de ciência, tecnologia, Estado e desenvolvimento.

Nesse ponto, o que emerge dos dados é que o estudo da realidade produziu uma mudança de percepção importante na forma de interpretar os problemas escolares: em vez de permanecer no nível da queixa imediata ou da explicação moralizante, passou a tornar visíveis dimensões estruturais do funcionamento da escola que normalmente não aparecem como matéria legítima do currículo. Ao trazer à superfície questões relativas à limpeza, manutenção, proteção e recursos, o processo formativo fez aparecer demandas que, embora presentes no cotidiano, tendem a permanecer naturalizadas ou invisibilizadas.

Essa leitura se aproxima da defesa de Dagnino (2015) de uma dinâmica científico-tecnológica orientada por “áreas-problema” econômica, social e estrategicamente relevantes, o que ajuda a compreender que essas materialidades do trabalho escolar não constituem elementos periféricos, mas problemas concretos que exigem leitura crítica e situada.

Ao registrar intervenções para evitar a interpretação de que a falta de pessoal decorre simplesmente de desinteresse ou má vontade, o pesquisador desloca a análise para condicionantes institucionais mais amplos, coerentes com a compreensão de que não se transferem ferramentas neutras, mas também “modelos de sociedade”, e de que é preciso pensar agendas vinculadas às demandas “historicamente relegadas” da maioria social (Auler; Delizoicov, 2015, p. 277). É nesse sentido que a visibilização dessas condições concretas pode ser lida como

identificação de “demandas historicamente negligenciadas”, isto é, demandas capazes de se tornar geradoras de currículos e de agendas de pesquisa (Auler, 2021, p. 8). Além disso, a aproximação entre Freire e PLACTS reforça essa interpretação ao postular a superação da separação entre concepção e execução, tanto no campo educacional quanto no campo da ciência e tecnologia (Auler, 2021).

Os mapas também revelam que o Estudo da Realidade operou por comparação entre segmentos, não por uma lista única. Há registros que organizam problemáticas a partir da direção/gestão e da secretaria, com eixos como infraestrutura (Recursos para manutenção, banheiro sem funcionamento, vícios de construção) Alunos (Baixa frequência, falta de participação) e problemas sociais (alcoolismo por parte dos estudantes, uso de celular, falta de funcionários). Esse grupo indica que há problemas restritos às salas da gestão, mas que impactam a toda comunidade escolar, normalmente o discurso de senso comum é proferido como “falta de responsabilidade da gestão” ou “corrupção” ou “incompetência” entre outros, esse discurso reduz a complexidade da administração de uma unidade escolar a uma questão puramente de interesse por parte da equipe gestora.

Esse tipo de síntese segmentada tem implicação metodológica: permite perceber que determinados problemas são fortes em alguns recortes e silenciosos em outros, o que ajuda a distinguir o que é pontual do que é estruturante, e reconhecer que a realidade é atravessada por posições sociais distintas dentro da mesma escola.

Para transformar essa gama de dados em base de decisão, o processo incorporou critérios de escolha, operando um filtro sobre as problemáticas levantadas. Esse filtro foi materializado no “crivo” de quatro perguntas: “por que esse problema acontece”, “quem é afetado e de que forma”, “quais saberes científicos se relacionam ao problema” e “de que forma podemos transformá-lo” (Relato do pesquisador, Encontro 4). Esse roteiro aparece como registro visual no mapa que centraliza as quatro questões e distribui exemplos de respostas/possíveis categorias ao redor, funcionando como instrumento de passagem do diagnóstico para a problematização.

Esse “crivo” de perguntas, foi utilizado para que os pibidianos pudessem visualizar quais problemáticas teriam potencialidade para se tornarem um Tema Gerador.

Nas respostas dos pibidianos, esse critério é reafirmado como eixo de decisão: “o critério central estabelecido foi que o problema selecionado deveria responder às questões propostas pelo professor” (P03, PÓS, Q7), especificando “Por que esse problema acontece? Quem é afetado e de que forma? Quais saberes científicos se relacionam com ele? De que maneira podemos transformá-lo?” (P03, PÓS, Q7). A presença desse crivo indica uma escolha relevante: nem tudo o que é sensível vira tema; nem todo tema vira tema gerador; e a seleção precisa sustentar simultaneamente relevância social, inteligibilidade científica e horizonte de transformação.

Além do crivo, as falas evidenciam critérios complementares de priorização que operaram como “segunda camada” de seleção. Um participante relata que, ao lidar com “uma vasta quantidade de informações”, o grupo precisou refinar dados e chegar às situações-limite por “recorrência dos problemas relatados”, “impacto... na vida dos estudantes” e “potencialidade de serem problematizados sob a ótica das Ciências” (P01, PÓS, Q7). Esse trecho é particularmente útil para a interpretação, pois explicita as tensões do currículo por temas: (i) a força empírica do problema, (ii) sua densidade vivida e (iii) sua capacidade de gerar explicação e intervenção com base em saberes científico-tecnológicos. Em outro registro, os critérios são nomeados como “pertinência social”, “potencial de problematização” e “viabilidade pedagógica” (P02, PÓS, Q7), o que aponta para um equilíbrio entre ambição crítica e condições reais de escola.

No plano dos achados que se aproximam de situações-limite, os mapas e as falas indicam que alguns temas aparecem com carga de recorrência e de “nó problematizador”. Um pibidiano observa que “preconceito”, “descontentamento com o lanche escolar” e “uso de bebidas alcoólicas pelos estudantes” surgiram “com grande frequência e com forte carga emocional nas entrevistas”, sendo percebidos como “pontos nevrálgicos da realidade estudantil” (P01, PÓS, Q7). Ainda que nem todos tenham permanecido como foco, o trecho evidencia o modo como o estudo da realidade captou não apenas fatos, mas tensões afetivas e morais que atravessam a escola, elemento importante, porque situações-limite não são somente “temas objetivos”, mas experiências vividas como restrição, injustiça, risco ou sofrimento.

Esse tipo de organização sugere que o grupo buscou um critério de abrangência/impacto social para decidir o que seria mais estruturante. De modo semelhante, o mapa que articula “visão micro/meso/macro” posiciona problemas do

entorno (faixa/acesso/trânsito), questões ambientais (queimadas/alagamentos) e aspectos do cotidiano escolar, propondo uma leitura gradual do mesmo fenômeno. (Vide Anexo 1: MM07)

Aqui, o estudo da realidade não ficou apenas em listar problemas, mas procurou compreender sua escala e suas conexões, o que ajuda a evitar tanto o fatalismo (“é assim mesmo”) quanto a redução conteudista (“vou usar isso só como exemplo de aula”).

Para esta seção, importa observar que esses enunciados condensam duas dimensões recorrentes do material: (i) uma problemática comportamental/social situada no território (acesso facilitado ao álcool) e (ii) uma problemática de mobilidade/infraestrutura que afeta a permanência e a segurança no acesso. O movimento metodológico aqui é relevante: a realidade não é tomada como “contexto ilustrativo”, mas como fonte de contradições que exigem explicação, articulação de saberes e horizonte de ação.

#### **4.2.2 Tema Gerador: Como a desconexão com o entorno escolar afeta o acesso e o comportamento estudantil?**

Teoricamente, a passagem do Estudo da Realidade para a definição de um tema gerador supõe um percurso de investigação, diálogo, análise e validação coletiva, e não uma escolha imediata de assunto. Como destacam Paniz e Muenchen (2020), o ER corresponde a uma imersão na realidade da comunidade por meio de entrevistas, questionários, visitas, observações e análise de documentos, com o objetivo de desvelar situações significativas vivenciadas pelos sujeitos. Nessa dinâmica, o diálogo ocupa lugar central, pois não se limita ao simples conversar, mas constitui momento de problematização, escuta e decodificação inicial da realidade, a partir da qual docentes e comunidade codificam essas situações e chegam ao Tema Gerador em torno do qual será construído o currículo.

No mesmo caminho, Centa e Muenchen (2016) explicitam que, após a organização dos dados do ER, sua análise e discussão fazem emergir situações significativas, seguidas por um processo de categorização que produz uma visão mais ampla da realidade e conduz à concordância sobre o tema gerador ou temas geradores que constituirão o currículo. É nesse horizonte que o TG se torna

possível: a passagem do ER para a definição do tema, no percurso vivido pelos pibidianos, não ocorreu como simples escolha de assunto, mas como processo de recorte, síntese e validação atravessado por dúvidas e disputas de critério justamente porque exigia preservar a densidade da realidade investigada. O dado empírico mostra, portanto, que havia uma preocupação explícita em não reduzir a realidade a ilustração do currículo já dado, mas em tomá-la como fundamento para sua própria constituição.

Assim, as tensões vividas no processo não aparecem como falhas do percurso, mas como parte de uma elaboração coerente com a compreensão de que o tema gerador emerge da análise crítica da realidade e da construção coletiva de sentidos, e não de uma definição arbitrária previamente estabilizada.

Em termos metodológicos, o Encontro 4 deixou o grupo diante de uma realidade cheia (múltiplos problemas por segmento), e o Encontro 5 operou a primeira grande transformação: reduzir multiplicidade em um eixo integrador capaz de sustentar problematização e orientar decisões curriculares (Relatos do pesquisador, Encontros 4–5).

Essa transformação se apoiou, primeiro, em um crivo analítico que funcionou como mecanismo de validação inicial do que poderia ou não “virar tema gerador”. Embora a formulação exata de cada pergunta tenha variações nos relatos, o sentido é claro: um problema só se mantém se puder ser explicado, situado socialmente, articulado a saberes científicos e projetado em direção a transformação (ainda que parcial).

A identificação de situações-limite constitui uma etapa central da leitura crítica da realidade, justamente porque se trata reconhecer obstáculos históricos que operam como freios à compreensão mais profunda das contradições vividas. Nesse rumo, Freire (2005), define que as situações-limite “constituem freios, barreiras, que limitam a compreensão do povo sobre as contradições sociais, vistas como algo insuperáveis”, o que ajuda a compreender por que sua identificação não emerge automaticamente da coleta de dados, exigindo análise, discussão e interpretação. Rosa (2019, p. 258) amplia essa compreensão ao afirmar que as situações-limite são “obstáculos e desafios interpostos na vida dos sujeitos, mas que são passíveis de superação”, deslocando a leitura dessas situações de um plano fatalista para um horizonte de enfrentamento histórico.

É nesse quadro que a fala de P01 ganha robustez: ao afirmar que o processo foi “marcado por uma análise aprofundada dos dados coletados no Estudo da Realidade” e que “o principal desafio” foi “justamente a identificação das situações-limite” (P01, PÓS, Q7), o participante explicita que o maior esforço não estava apenas em reunir informações, mas em interpretá-las criticamente, distinguindo o que era ocorrência pontual daquilo que expressava barreiras mais estruturais. Essa dificuldade se torna ainda mais compreensível à luz de Freire (2005), quando aponta que, mesmo quando uma temática geradora não é explicitada, isso pode indicar “o tema do silêncio”, produzido diante da força esmagadora das situações-limite, em face das quais “o óbvio é a adaptação” (Freire, 2005). Assim, os dados sugerem que a análise mencionada por P01 foi necessária para romper com esse plano da adaptação e avançar na crítica da realidade vivida.

Outro respondente reforça que a síntese exigiu renúncia e refinamento: “Os critérios... foram a recorrência dos problemas relatados, o impacto... na vida dos estudantes e a potencialidade de serem problematizados” (P01, PÓS, Q7). Esse tríptico critério (recorrência - impacto-potencial de problematização) indica que o grupo não buscou apenas o “tema mais citado”, mas aquele capaz de produzir leitura crítica e abrir perguntas com densidade formativa, corroborando com Freire (2005), Muenchen (2010), que o Temas Geradores devem emergir a partir de uma investigação da realidade bem como uma discussão com a comunidade, favorecendo assim a participação de todos os indivíduos.

Na prática, a validação do que “passa no crivo” apareceu como disputa real, não como etapa burocrática. O relato do Encontro 5 descreve um início travado (“quem vai apresentar?”; “só o que a gente fez até a aula passada?”) e a percepção de que havia “muita coisa” que não atendia aos critérios, seja por não ter saberes científicos claros, seja por atingir um público muito pequeno (Relato do pesquisador, Encontro 5). Esse ponto é decisivo, ele revela que o grupo aprendeu, no próprio processo, que tema gerador implica abrangência social e horizonte de ação, não apenas pertinência subjetiva.

O tema gerador não se define apenas por ser interessante ou próximo da experiência imediata dos educandos, mas por ocupar lugar estruturante no currículo e por condensar demandas socialmente significativas do contexto em que esses sujeitos vivem. Nessa perspectiva, como afirmam Paniz et al. (2018), os conteúdos derivam ou atendem as necessidades do tema gerador, o que já indica que ele não

funciona como elemento decorativo ou como simples ponto de partida motivacional, mas como eixo a partir do qual o currículo se organiza. Ao mesmo tempo, os autores destacam que esse tema deve propiciar significado aos educandos justamente porque está atrelado às demandas sociais, culturais e econômicas da localidade (Paniz et al., 2018), o que amplia sua compreensão para além da pertinência subjetiva.

É nesse ponto que o dado se torna mais perceptível: ao aprender, no próprio processo, que o tema gerador implica abrangência social e horizonte de ação, o grupo parece ter deslocado sua compreensão de uma lógica centrada apenas no interesse ou na identificação imediata para outra, em que o tema passa a ser reconhecido como expressão das contradições do mundo vivido e como possibilidade de organização curricular comprometida com sua problematização. Esse entendimento se aprofunda quando Paniz et al. (2018) afirmam que o currículo orientado por temas geradores remete à interdisciplinaridade, dialogicidade, conscientização e problematização, abrangendo as contradições sociais, econômicas e culturais do local e podendo potencializar a transformação da realidade.

A própria dinâmica do Encontro 5 mostra como a pergunta “como transformar?” ganhou status de filtro: a infraestrutura do entorno, por exemplo, foi inicialmente reconhecida como problema relevante, mas descartada por depender de ofícios, trâmites e recursos “a gente não consegue transformar isso” (Relato do pesquisador, Encontro 5). A tensão aqui, é reconhecer condicionantes estruturais sem cair no fatalismo, e buscar, mesmo sob limites, brechas de ação pedagógica que não reduzam o problema a moralismo.

É nesse ponto que o eixo Infraestrutura emerge como primeira síntese integradora, não como consenso imediato, mas como resultado de negociação e reinterpretção do que conta como “infraestrutura”. Os mapas mentais registram a ampliação semântica do eixo: “Infraestrutura” aparece conectada a dimensões ambientais (alagamento, queimadas, animais silvestres), escolares (organização, limpeza, estrutura do prédio), políticas públicas (trânsito, passarela) e saúde (poluição do ar, consumo de drogas, alimentação).

Essa configuração visual é, por si, uma evidência de problematização: o tema deixa de ser um assunto e passa a funcionar como chave de leitura de relações entre território, escola, trabalho, ambiente e políticas. O mapa de síntese

micro/meso/macro reforça essa tentativa de escapar do recorte estreito, ao articular “trânsito (acesso estudantes)”, “alagamentos”, “queimadas”, “falta de faixa de pedestre”, além de problemas vinculados a “trânsito e bebida pelos estudantes” e “uso do celular no trânsito”, e até propostas como “construção dos prédios (patologias e melhorias)”.

A presença de “micro/meso/macro” sugere que a validação do tema não ocorreu apenas por lista de itens, mas por uma leitura de escalas e interdependências.

Os próprios participantes nomeiam essa convergência como resultado de diálogo: “os grupos foram falando os seus temas e através do diálogo foi chegado ao tema INFRAESTRUTURA em uma perspectiva mais ampla” (P04, PÓS, Q7). Ao mesmo tempo, essa convergência não eliminou a dificuldade de escolher um recorte. Um respondente reconhece: “A parte mais difícil foi escolher o tema, precisamos de uns 3 encontros pra definir” (P02, PÓS, Q7) e outro reforça que a consolidação ocorreu “após cerca de três reuniões” (P13, PÓS, Q7). Esse dado é importante porque mostra que “infraestrutura” foi, inicialmente, uma síntese operacional para organizar o problema, mas ainda exigia validação como tema gerador, isto é, precisava provar que gerava pergunta, explicação e ação sem virar um guarda-chuva genérico.

A validação foi reforçada por instrumentos de priorização que cruzavam abrangência social e percepção do problema. No mapa que organiza “situações” e “comunidades analisadas”, aparecem classificações por quantas populações são afetadas (“afetou 1 população”, “afetou 2 populações”, “afetou 3 ou + populações”), e registros como “segurança” (afetando 2 populações) e “uso de bebida alcoólica” (“afeta 3 ou + populações”).

Essa forma de validação é relevante porque evita a armadilha de tomar como Tema Gerador um problema vivido apenas por um setor ou percebido apenas por um grupo. Ao incorporar “quem percebe” e “quem é afetado”, o grupo aproxima-se de uma leitura de contradições vividas: não basta existir um problema, é preciso reconhecer como ele se manifesta em diferentes lugares sociais e como pode ser tematizado sem personalizar culpados (Muenchen, 2010).

Contudo, a passagem decisiva para o Tema Gerador propriamente dito se dá quando o grupo deixa de buscar apenas um eixo agregador (“infraestrutura”) e passa a buscar um enunciado problematizador que explique por que as situações se

configuram daquela forma naquele território escolar. No Encontro 5, o relato do pesquisador descreve a “virada interpretativa”: em vez de escolher “trânsito” ou “álcool” isoladamente, o grupo procurou um tema que costurasse acesso/trânsito e comportamento/entorno, formulando a hipótese de uma escola situada em um entorno “impessoal/transitório”, com pouca conexão comunitária (Relato do pesquisador, Encontro 5).

Essa mudança aparece materialmente no mapa que registra: “Problema físico-social: distanciamento/desconexão com a comunidade escolar” e explicita uma pergunta orientadora (em forma de provocação) sobre como esse distanciamento dificulta implicação e acesso, além de listar como situações-limite “uso de álcool pelos estudantes com acesso facilitado” e “dificuldade de acesso à escola”.

Aqui, a validação do Tema Gerador se torna mais nítida: ele não é “infraestrutura” em abstrato, mas uma contradição estruturante, desconexão/identidade/pertencimento, que organiza a leitura das situações e sustenta a pergunta curricular, resultando no Tema Gerador: Como a desconexão com o entorno escolar afeta o acesso e o comportamento estudantil?

Em suma, a emergência do tema gerador foi um processo de depuração progressiva: (1) do levantamento amplo (muitos problemas) para (2) um eixo integrador (infraestrutura ampliada) e, por fim, para (3) um enunciado problematizador que explicita a contradição e sua relação com situações-limite (desconexão com a comunidade/entorno, uso de álcool por estudantes no entorno da escola, dificuldades de acesso à escola). Esse percurso foi validado por critérios explícitos (crivo das quatro perguntas), por instrumentos de síntese (mapas por segmento e mapas-síntese) e por negociações do coletivo que testavam viabilidade pedagógica e relevância social. Um participante resume esse equilíbrio ao apontar critérios como “pertinência social... potencial de problematização e viabilidade pedagógica” (P02, PÓS, Q7), e outro reforça “relevância social... capacidade de gerar problematizações significativas... viabilidade pedagógica dentro do tempo e das condições da escola” (P11, PÓS, Q7). Assim, o Tema Gerador não “apareceu” pronto: ele foi construído e produzido como resultado de um método que buscou sustentar criticamente a passagem do real ao curricular, em fundamentado nas bases freireanas e articulações com a educação CTS e PLACTS, sem reduzir a realidade a exemplo, nem a ciência a neutralidade. (Muenchen, 2010, Centa; Muenchen, 2016, Almeida, 2018, Paniz; Munchen, 2020)

### **4.2.3 Currículo em construção: da problematização do real à organização do conhecimento**

A produção do currículo constituiu a etapa em que o conjunto de problemas levantados no Estudo da Realidade foi convertido em uma proposição escrita, com escolhas didáticas, justificativas e seleção de conteúdos subordinadas ao tema. Embora essa passagem tenha sido preparada pela etapa anterior, o que se observa aqui é o esforço do grupo em transformar “o que apareceu na realidade” em uma arquitetura curricular comunicável, com coerência interna e potência de intervenção.

Do ponto de vista da tomada de decisão, os participantes descrevem que a escrita curricular não foi um desdobramento automático do Estudo da Realidade, mas um processo de disputa de recortes e reavaliação constante. Isso aparece quando o grupo nomeia a necessidade de “muitas reuniões pra chegar a recortes do tema” (P02, PÓS, Q7) e quando registra que havia “várias possibilidades de abordagem”, o que exigiu “um número maior de reuniões para definir recortes mais claros e coerentes” (P11, PÓS, Q7). A própria identificação do que seria “mais difícil” já sinaliza um critério de complexidade formativa: “A parte mais difícil foi escolher o tema, precisamos de uns 3 encontros pra definir com certeza” (P02, PÓS, Q7). Mesmo quando um participante avalia que “através do diálogo foi chegado ao tema INFRAESTRUTURA em uma perspectiva mais ampla” (P04, PÓS, Q7), permanece o indício de que a amplitude do tema exigiu trabalho posterior de amarração entre conteúdos e justificativas: “toda a parte de organizar os conteúdos e justificativa pedagógica é o que está dando mais trabalho” (P04, PÓS, Q7).

Vale salientar, que a partir das respostas listadas anteriormente, os pibidianos relataram “muitos encontros” para chegar ao Tema Gerador. Isso ocorreu pois num primeiro momento já havia se chegado ao tema INFRAESTRUTURA, porém apenas identificar um assunto que seja relevante em primeiro momento não garante que esse tema se torne um Tema Gerador, antes de passar pelas outras etapas para que possamos assim elegê-lo.

A chegada ao tema gerador não se confunde com a identificação inicial de um assunto relevante, porque ela depende de um percurso metodológico de investigação, análise e elaboração coletiva. Como indicam Paniz et al.(2018), os 3MP, quando assumidos como estruturantes de currículos, se organizam em Estudo

da Realidade, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento (Paniz et al.). Isso ajuda a compreender por que, no processo vivido pelo grupo, a emergência inicial do tema “INFRAESTRUTURA” não bastava, por si só, para elegê-lo como Tema Gerador. Antes disso, era necessário que esse primeiro recorte fosse submetido às demais etapas de análise, confronto e aprofundamento.

Segundo Paniz et al.(2018), colocam que a chegada ao tema gerador exige considerar “a inter-relação dos dados coletados com foco nas situações que representam o cotidiano da comunidade pesquisada”, bem como a frequência com que aparecem e até mesmo a não frequência, quando esta sinaliza contradições (Paniz et al., 2018).

Assim, o que os pibidianos relatam como “muitos encontros” pode ser interpretado não como excesso ou demora improdutiva, mas como expressão do próprio rigor do processo de construção do tema. A identificação de um assunto socialmente relevante é apenas um primeiro movimento, para que ele se torne tema gerador, precisa passar por uma elaboração em que o coletivo de professores define “as questões geradoras e os conteúdos específicos que deverão ser trabalhados para a compreensão do tema gerador” (Paniz et al., 2018).

Desse modo, o grupo foi aprendendo, no próprio percurso, que relevância inicial não equivale automaticamente à relevância temática. O caso de “INFRAESTRUTURA” evidencia justamente isso: entre reconhecer um assunto importante e legitimá-lo como Tema Gerador há um caminho metodológico que envolve etapas sucessivas de análise e validação.

Esse esforço aparece formalizado no próprio documento final, que começa por uma questão orientadora e assume, como eixo integrador, a relação entre território/entorno e vida escolar: “Como a desconexão com o entorno escolar afeta o acesso e o comportamento estudantil?”.

Ao optar por uma pergunta (e não apenas um “assunto”), o currículo se alinha a uma lógica problematizadora: a realidade deixa de ser contexto e passa a operar como ponto de partida para leitura crítica e ação. Em termos freireanos, isso aproxima a construção curricular de um movimento de tematização que busca explicitar contradições e orientar a práxis (Freire, 2005). Já voltado para CTS e PLACTS, orienta a seleção de conteúdos e práticas para compreender e intervir em sistemas sociotécnicos concretos. (Auler; Delizoicov, 2015)

A estrutura curricular orientada pelo pesquisador, explicita uma decisão didática central: organizar o currículo em três unidades, cada uma mobilizando dimensões política, social e tecnológica, acompanhadas de “resultados de aprendizagem esperados” e de objetos de conhecimento associadas às áreas de Física e Química.

A opção por organizar a justificativa curricular a partir dos eixos social, político e tecnológico buscou garantir coerência entre o processo de construção do currículo e o referencial Freire-CTS-PLACTS adotado nesta pesquisa. Esses eixos funcionaram como lentes de leitura da realidade investigada, permitindo que o tema gerador não fosse reduzido a um assunto escolar ou a uma contextualização superficial dos conteúdos, mas compreendido como expressão de contradições vividas pela comunidade escolar.

Nessa direção, o eixo social possibilitou relacionar os conhecimentos de Física e Química às condições concretas de vida dos estudantes, considerando problemas de acesso, pertencimento, mobilidade, comportamento e vínculos com o entorno. Tal movimento se aproxima da perspectiva freireana, na medida em que parte da realidade dos sujeitos e de suas situações-limite para construir uma educação problematizadora e dialógica (Freire, 2005).

O eixo político, por sua vez, tornou explícito que o currículo não é neutro. Ao problematizar quem decide, quem participa, quem é afetado e quais interesses atravessam determinadas escolhas escolares, científicas e tecnológicas, esse eixo aproxima a proposta da crítica CTS à tecnocracia e da defesa da democratização dos processos decisórios (Auler, 2002; Santos; Auler, 2019).

Já o eixo tecnológico permitiu analisar a ciência e a tecnologia como produções sociais carregadas de valores, interesses e consequências. Essa compreensão aproxima o currículo do PLACTS, pois esse pensamento questiona a dependência tecnológica, o modelo linear de desenvolvimento e a importação acrítica de soluções produzidas em contextos alheios às necessidades latino-americanas, bem como a utilização dessa importação para domínio tecnológicos de países da periferia do capitalismo (Dagnino, 2008; Roso, 2017).

Essa forma de organização funciona como uma estratégia de impedir que o tema seja apenas “motivação inicial” e, ao mesmo tempo, evitar que a seleção de conteúdos siga exclusivamente a linearidade disciplinar. Além disso, segundo Silva (2004):

Assim, torna-se fundamental destacar que uma determinada ordem preestabelecida não corresponde obrigatoriamente à forma mais democrática e participativa de organização sociocultural. Na perspectiva de educação emancipatória, popular crítica, comprometida com a denúncia das negatividades reificadoras dos sujeitos, a prática curricular não deve procurar a “solução” dos conflitos vivenciados, mas sim incorporar a dissensão como elemento fundamental que, visando à superação negociada das práticas socioculturais opressoras a partir da coesão interna e resistência dos grupos envolvidos, propicia a criação e reconstrução de novos ordenamentos organizacionais (Silva, 2004, p.218)

Assim, a presença das três dimensões orienta o planejamento para além da “explicação científica” e força o currículo a explicitar conflitos, atores e disputas, algo que o próprio documento sinaliza ao afirmar que o trânsito envolve “responsabilização coletiva”, relações de poder e conflitos de interesse, e que a escola forma sujeitos capazes de ler criticamente a realidade e participar de decisões. Logo, integrar dimensões sociais, políticas e tecnológicas, no currículo produzido, desloca-se de uma organização conteudista para uma construção socialmente referenciada, coerente com o PLACTS e comprometida com justiça social, participação e emancipação dos sujeitos.

Na Unidade I, a pergunta “Como o trânsito impacta no cotidiano escolar?” opera como recorte de entrada, conectando acesso, segurança e rotina escolar à formação cidadã e à tecnologia enquanto sistema sociotécnico.

Um elemento relevante, do ponto de vista PLACTS, é que a dimensão tecnológica não aparece reduzida a “artefatos”, o texto alerta para a “armadilha do determinismo tecnológico” e propõe interrogar finalidades e impactos (“tecnologia para quem, com que objetivo, e com quais impactos?”), indicando uma intencionalidade crítica no tratamento da tecnologia.

A aproximação com o PLACTS implica recusar a compreensão da tecnologia como elemento neutro, autônomo ou restrito ao plano dos artefatos, deslocando a análise para os interesses, valores e projetos sociais que orientam seu desenvolvimento e sua circulação. Nessa direção, Auler e Delizoicov (2015) afirmam que, no processo de transferência tecnológica, não se transferem “ferramentas neutras, mas modelos de sociedade”, além de destacarem a necessidade de agendas científico-tecnológicas vinculadas às demandas da maioria da sociedade, historicamente relegadas (Auler; Delizoicov, 2015, p. 277).

Ao alertar para a “armadilha do determinismo tecnológico” e propor perguntas como “tecnologia para quem, com que objetivo, e com quais impactos?”, o texto

evidencia uma intencionalidade crítica que ultrapassa a abordagem da tecnologia como simples recurso ou aplicação. Essa leitura se aprofunda quando os mesmos autores problematizam formas limitadas de participação social que se restringem à avaliação dos impactos da ciência e da tecnologia apenas no “pós-concepção” e “pós-produção”, como se o desenvolvimento científico-tecnológico já viesse dado e restasse apenas administrar seus efeitos (Auler; Delizoicov, 2015).

Assim, Santos e Auler (2019) afirmam que o discurso segundo o qual a tecnologia “não é nem boa e nem ruim” e tudo dependeria apenas do uso constitui “a forma mais acabada de neutralidade”, pois ignora que aspectos indesejáveis são previsíveis e não decorrem apenas de um suposto mau uso (Santos; Auler, 2019).

No mesmo eixo, o documento prevê trabalho com evidências (medições de fluxo, horários críticos, pontos de travessia) e formas de participação social (por exemplo, abaixo-assinado, diálogo com órgão de trânsito), sugerindo que a aprendizagem não se encerra na explicação conceitual, mas avança para ações e argumentação pública.

Em termos de conteúdos, a unidade articula Física (cinemática e ondulatória/sons) e Química (óxidos, cinética, termoquímica, química ambiental), explicitando a tentativa de conectar fenômenos do trânsito à emissão veicular e a impactos ambientais (como chuva ácida/efeito estufa), sem depender de uma única disciplina para “dar conta” do tema.

Na Unidade II, o currículo muda o foco para “Infraestrutura escolar e mobilidade urbana: quais as relações entre pertencimento e conhecimento escolar? Qualidade, comportamento e permanência”, explicitando que infraestrutura não se limita a prédios e equipamentos, mas envolve também “mão de obra qualificada” e políticas públicas integradas.

Esse movimento é coerente com as discussões do grupo sobre limites de “alcance” e transformabilidade: no processo, infraestrutura aparece ora como problema “maior que o nosso alcance”, ora como eixo reapropriável quando reinterpretado como condições materiais/práticas (EPs, produtos, segurança do trabalho), abrindo uma ponte mais clara para saberes científicos (Relato do pesquisador, Encontro 5). Essa ambivalência reaparece como desafio produtivo na escrita: transformar um tema amplo em unidade curricular exige delimitar quais dimensões serão efetivamente tematizadas e quais ações serão assumidas como possíveis. No documento final (Figura 02, figura 03 e figura 04), isso se materializa

quando se prevê “propor ações comunitárias” e “projetar soluções viáveis” (intervenções de baixo custo, reorganização de espaços, uso de aplicativos), o que recoloca a pergunta “como transformar” no horizonte pedagógico.

Ao mesmo tempo, o currículo assume conteúdos de Física (leis de Newton, termologia, torque) e de Química (ligações químicas, geometria molecular, polaridade), indicando uma tentativa de sustentar cientificamente a discussão de materiais, qualidade, segurança e condições do espaço escolar.

Na Unidade III, o eixo “Produção, usos e abusos” trata a tecnologia como organizadora de espaços e práticas, com ênfase na produção e consumo de álcool (incluindo etanol), articulando políticas públicas, impactos sociais e processos tecnológicos (fermentação, destilação, refino).

Essa unidade torna visível a aposta do grupo em articular problemas do entorno a cadeias sociotécnicas mais amplas, nas quais ciência, economia, regulação e cultura se imbricam. Ela também dialoga com a dificuldade explicitada por participantes em “escolher o tema que pudesse articular química e física” (P05, PÓS, Q7): ao vincular álcool tanto ao campo energético (etanol/combustíveis) quanto ao consumo e suas consequências sociais (acidentes de trânsito), cria-se uma ponte mais robusta para a interdisciplinaridade, sustentada por conteúdos de Física (ondas eletromagnéticas, eletromagnetismo, energia) e de Química (orgânica, polímeros, bioquímica/fermentação).

Um aspecto decisivo, relatado pelos participantes, é que a produção do currículo foi guiada por critérios, não apenas por preferências. Os critérios aparecem explicitamente como “pertinência social do tema, potencial de problematização e viabilidade pedagógica” (P02, PÓS, Q7), e também como um “crivo” estruturado por perguntas: “Por que esse problema acontece? Quem é afetado e de que forma? Quais saberes científicos se relacionam com ele? De que maneira podemos transformá-lo?” (P03, PÓS, Q7). Esses elementos indicam que a escrita do currículo operou como um dispositivo de formalização: aquilo que, no debate, pode permanecer como intuição, na escrita precisa virar justificativa, recorte, objetivo e seleção de conteúdos. Nesse sentido, a produção curricular funciona como momento de passagem da problematização para a “organização do conhecimento”, pois obriga o grupo a explicitar relações entre realidade, conceitos e práticas, evitando que o currículo fique apenas no nível do “tema interessante”.

Ao mesmo tempo, há evidências de uma tensão crítica que atravessou a produção: o risco de um “currículo tradicional com nova embalagem”. Isso aparece no relato do Encontro 5 quando o grupo problematiza que, se o trânsito for tratado apenas como pretexto para cinemática, “não mudou nada”, e propõe “subverter” a organização, misturando conteúdos e ampliando conexões (Relato do pesquisador, Encontro 5). Essa tensão não desaparece no documento final, ela se transforma em tarefa pedagógica: garantir que os conteúdos listados não se convertam em sequência disciplinar habitual, mas sejam mobilizados como instrumentos para explicar e intervir no problema. Maraschin, Fonseca e Lindemann (2023) colocam que:

A maior preocupação dos pesquisadores da área situa-se no combate ao reducionismo metodológico e no incentivo à reestruturação curricular, não carregando os temas como pano de fundo de práticas conteudistas e antidialógicas. Para isso, entendem que o trabalho de perspectiva CTS necessita ser dialogado e problematizado, em busca da articulação entre as áreas do saber e da inserção de discussões éticas, morais, econômicas e políticas nos contextos que envolvem CT. (Maraschin; Fonseca; Lindemann, 2023, p. 327)

A preocupação em não transformar o tema *trânsito* em mero contexto para retomar conteúdos já previstos revela que os pibidianos passaram a reconhecer o risco de esvaziamento crítico da abordagem temática. Assim, a tarefa pedagógica deixa de ser apenas selecionar conceitos de Física e Química e passa a consistir em organizá-los de modo articulado ao problema, preservando seu potencial explicativo e interventivo. É justamente nesse movimento que o currículo se afasta do conteudismo disfarçado e se aproxima de uma perspectiva efetivamente problematizadora.

O próprio currículo tenta responder a essa tensão ao insistir em resultados de aprendizagem que incluem coleta de dados, proposição de soluções, leitura crítica de políticas públicas e participação social, o que desloca o “ensinar conteúdo” para uma perspectiva de conhecimento com função social e transformadora.

Por fim, a produção do currículo evidencia um processo coletivo em que decisões didáticas foram sendo justificadas por critérios (relevância, problematização, viabilidade, transformabilidade) e formalizadas em um documento com pergunta orientadora, unidades temáticas e dimensões CTS e PLACTS, buscando articular Física e Química em torno de problemas concretos do entorno escolar.

#### **4.2.3.1 A materialização curricular do processo formativo**

Como fechamento desta categoria, as imagens apresentadas a seguir sintetizam, de modo visual e organizado, o currículo produzido coletivamente pelos pibidianos ao longo do processo formativo. Mais do que um produto final, esse material expressa o percurso vivido pelo grupo: a passagem da leitura da realidade para a definição do tema gerador, a seleção e articulação dos conteúdos científicos e a construção de unidades curriculares orientadas por problemas concretos da comunidade escolar. Nesse sentido, o currículo elaborado evidencia que os conhecimentos de Física e Química deixaram de ser tomados como uma sequência fixa de conteúdos para passarem a compor uma rede explicativa voltada à compreensão de questões socialmente significativas, tais como trânsito, infraestrutura, mobilidade urbana, pertencimento escolar, tecnologias de produção e usos do álcool.

As unidades produzidas revelam, portanto, um movimento de concretização daquilo que foi discutido ao longo desta categoria: a tentativa de construir um currículo temático, interdisciplinar e comprometido com dimensões políticas, sociais e tecnológicas dos problemas estudados. Ao organizarem objetivos, conteúdos científicos relacionados e resultados de aprendizagem esperados, os pibidianos demonstraram não apenas domínio crescente da lógica de construção curricular baseada em temas, mas também um esforço de articular criticamente ciência, sociedade e território. As imagens, assim, permitem visualizar como o grupo traduziu discussões teóricas em proposições pedagógicas mais sistematizadas, sem perder de vista a realidade investigada e os sujeitos nela implicados.

Figura 02: Unidade I da proposta curricular



Fonte: Autor

Figura 03: Unidade II da proposta curricular



Fonte: Autor

Figura 04: Unidade III da proposta curricular



Fonte: Autor

Desse modo, a apresentação dessas produções também cumpre uma função de encerramento deste capítulo, ao tornar visível a materialidade curricular que

emergiu do processo formativo analisado. Trata-se de um registro importante das aprendizagens construídas, das escolhas realizadas e das possibilidades abertas pelo trabalho coletivo desenvolvido no âmbito do PIBID. Nos anexos, será apresentado também o quadro produzido pelos pibidianos nas reuniões, de modo a complementar a compreensão desse percurso e oferecer ao leitor uma visão mais detalhada da organização e da sistematização construída pelo grupo.

#### **4.2.3.2 A DCRB no currículo produzido pelos pibidianos**

Dentre questões importantes para pensar a construção curricular estão as normas e legislações da educação básica brasileira e estaduais. Em se tratando do estado da Bahia, lócus deste trabalho, tem-se o Documento Curricular Referencial da Bahia (DCRB) que orienta e direciona os currículos das escolas baianas. Assim, o currículo produzido evidencia uma aproximação consistente com os objetivos formativos e as habilidades previstas no DCRB para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. A DCRB defende um ensino de Ciências que supere práticas descontextualizadas, dialogue com o contexto social dos estudantes e favoreça o protagonismo juvenil no enfrentamento de questões relacionadas a consumo, energia, segurança, meio ambiente e saúde (Bahia, 2022). Nessa direção, o currículo elaborado na pesquisa organiza os conteúdos de Física e Química como instrumentos para compreender uma problemática concreta.

Na Unidade I, intitulada “O trânsito no cotidiano escolar”, observa-se concordância às habilidades da DCRB relacionadas à investigação de situações-problema, à análise de riscos cotidianos e à proposição de soluções sustentáveis. Ao tratar o trânsito como responsabilidade coletiva, a unidade articula conteúdos de Física, como cinemática e ondulatória, a conteúdos de Química, como óxidos, reações químicas, cinética, termoquímica e química ambiental. Essa seleção permite analisar deslocamentos, velocidade, segurança, emissão de poluentes, chuva ácida e efeito estufa, aproximando-se de habilidades do quadro 4. Além disso, a unidade prevê coleta de dados, identificação de pontos de risco, discussão sobre rotas seguras e formas de participação social, o que dialoga diretamente com a competência C3 da área, voltada a investigar situações-problema, avaliar implicações do conhecimento científico e tecnológico e propor soluções para demandas locais (Bahia, 2022).

**Quadro 04:** Habilidades DCRB na Unidade I do currículo.

| <b>Competência</b> | <b>Habilidade</b> | <b>Habilidade na DCRB</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1                 | EM13CNT101        | Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.                    |
| C3                 | EM13CNT302        | Comunicar para públicos variados em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental. |
| C3                 | EM13CNT303        | Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.                                                                                     |
| C3                 | EM13CNT306        | Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.                                                                            |

|    |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C3 | EM13CNT310 | Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população. |
|----|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fonte: DCRB - Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Na Unidade II, “Infraestrutura e mobilidade urbana”, a proposta curricular se aproxima especialmente das habilidades que tratam da análise de materiais, segurança, qualidade dos espaços e efeitos dos serviços básicos na vida da população. A DCRB prevê que os estudantes analisem propriedades dos materiais para avaliar sua adequação em diferentes aplicações e proponham soluções seguras e sustentáveis considerando o contexto local e cotidiano, como indicado na habilidade EM13CNT307 (Quadro 5). O currículo mobiliza conteúdos de Física, como leis de Newton, termodinâmica, equilíbrio e torque, e conteúdos de Química, como ligações químicas, geometria molecular e polaridade, para discutir infraestrutura escolar, condições de permanência, qualidade dos materiais, segurança e mobilidade. Essa articulação também se aproxima da habilidade EM13CNT310, pois a unidade problematiza infraestrutura, transporte, condições do espaço escolar e necessidades locais, buscando ações que contribuam para melhoria da qualidade de vida e permanência dos estudantes (Bahia, 2022).

**Quadro 05:** Habilidades DCRB na Unidade II do currículo.

| Competência | Habilidade | Habilidade na DCRB                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C3          | EM13CNT307 | Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano. |

|    |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C3 | EM13CNT310 | Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população. |
|----|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fonte: DCRB - Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Na Unidade III, “Tecnologias de produção e álcool”, a concordância com a DCRB aparece na análise das relações entre ciência, tecnologia, saúde, ambiente, economia e políticas públicas. A unidade discute produção, usos e abusos do álcool, articulando conteúdos de Química Orgânica, bioquímica, termoquímica, separação de misturas e propriedades da matéria com conteúdos de Física, como ondas eletromagnéticas, circuitos elétricos, energia e eletromagnetismo. Essa organização se aproxima das habilidades EM13CNT104, EM13CNT304, EM13CNT308 e EM13CNT309 (Quadro 6), pois permite avaliar riscos à saúde e ao ambiente, debater situações controversas, analisar tecnologias contemporâneas e discutir questões socioambientais, políticas e econômicas ligadas à produção de combustíveis, materiais e tecnologias. A proposta também dialoga com a orientação da DCRB de que a Química deve ser trabalhada de forma ampla, envolvendo energia, combustíveis, tecnologia, impactos ambientais, campos sociais, éticos e culturais, além do uso de diferentes mídias para pesquisa, coleta, análise e divulgação de dados (Bahia, 2022) .

**Quadro 06:** Habilidades DCRB na Unidade III do currículo.

| Competência | Habilidade | Habilidade na DCRB                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1          | EM13CNT104 | Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis. |

|    |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C3 | EM13CNT304 | Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista. |
| C3 | EM13CNT308 | Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais.                                                                                                                                                                                |
| C3 | EM13CNT309 | Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.                                                               |

Fonte: DCRB - Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Outro ponto relevante é que a DCRB afirma que os antigos “conteúdos” deixam de ser os geradores dos objetivos e passam a ser compreendidos como objetos de aprendizagem, isto é, meios para mobilizar competências e construir habilidades (Bahia, 2022). Esse princípio aparece no currículo produzido, pois os conteúdos de Física e Química são subordinados ao tema gerador e utilizados para interpretar problemas reais do território escolar. Os conhecimentos científicos deixam de ser tomados como sequência fixa e passam a compor uma rede explicativa voltada à compreensão de questões socialmente significativas, como trânsito, infraestrutura, mobilidade, pertencimento, tecnologias de produção e usos do álcool.

Conclui-se, portanto, que o currículo apresentado contempla os objetivos da DCRB para Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Essa adequação ocorre porque o currículo assume princípios centrais do documento: contextualização, interdisciplinaridade, investigação, protagonismo estudantil, análise crítica da ciência e da tecnologia, proposição de soluções e relação com demandas locais.

Contudo, é importante registrar que a proposta não pretende esgotar todas as habilidades e objetos de conhecimento previstos pela DCRB, trata-se de um

currículo temático, construído a partir de um problema real da comunidade escolar a partir de estudos e apropriação dos referenciais que fundamentam essa dissertação.

### **4.3 POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES NO CONTEXTO DO PROCESSO FORMATIVO E CONSTRUÇÃO CURRICULAR**

#### **4.3.1 Potencialidades formativas**

As potencialidades formativas percebidas ao longo do percurso dizem respeito, sobretudo, a dois movimentos complementares: (i) a consolidação de uma formação mais crítica, reflexiva e emancipadora, sustentada por experiências concretas de problematização do território e de construção coletiva; e (ii) a possibilidade de materializar, no contexto escolar, referenciais como Freire, CTS e PLACTS por meio de decisões didáticas e construção curricular.

Essas potencialidades não se restringem ao “ganho conceitual”, mas se tornam visíveis na passagem do estudado para o vivido, quando os pibidianos precisam decidir, justificar, negociar e produzir um currículo a partir de uma realidade investigada, com tensões e limites reais de escola.

Uma primeira potencialidade, já perceptível no momento inicial, é a abertura para uma compreensão de currículo vinculada à participação social e ao reconhecimento da comunidade como sujeito do processo. Isso aparece quando um pibidiano antecipa que “essas ações têm o poder de mudar toda a realidade dos alunos, dando voz e participação da comunidade escolar” (P05, PRÉ, Q6). Mesmo com as discussões iniciais, os pibidianos e pibidianas já anunciavam a importância em “dar voz” aos diferentes sujeitos que pertencem à escola. Ou seja, esse dado sinaliza que a proposta do curso encontrou, no imaginário inicial dos participantes, um ambiente propício para deslocar a comunidade escolar de uma posição mais passiva para uma posição de presença e interlocução, elemento decisivo quando se pretende articular investigação temática e problematização de situações vividas. Segundo Rosa (2019):

No entanto, uma sociedade que está condicionada a silenciamentos de vozes, desejos e anseios dificilmente será representada e terá voz. Junto a isso, como apontado por Freire, na cultura do silêncio o sujeito, muitas vezes, não se percebe nesta condição, não se reconhece como sujeito capaz de transformar aquilo que o

cerca e de propor mudanças as práticas culturais diferentes das quais se encontram. (Rosa, 2019, p. 133)

Nesse sentido, vale ressaltar que Freire (2005) salienta que para uma sociedade mais democrática é imprescindível a superação da cultura do silêncio, portanto, a valorização da voz e da participação da comunidade não pode ser lida como gesto espontâneo ou dado garantido, mas como enfrentamento de uma cultura historicamente marcada por silenciamentos. A potencialidade identificada no início do curso reside justamente em reconhecer que a comunidade escolar precisa ser convocada a ocupar um lugar de fala, escuta e intervenção, rompendo com posições passivas naturalizadas no cotidiano escolar.

Uma segunda potencialidade formativa se relaciona ao modo como o “estudo da realidade” deixa de ser uma etapa meramente descritiva e passa a operar como possibilidade pedagógica para escolhas curriculares. O impacto na vida dos estudantes e a problematização pelas Ciências aparecem como importantes comportamentos assumidos pelos pibidianos.

Nesse sentido, o uso das perguntas orientadoras é mais do que um procedimento: é um dispositivo formativo de rigor e responsabilidade, pois dá visibilidade que “nem tudo o que é sensível vira tema; nem todo tema vira tema gerador” e que a seleção precisa sustentar relevância e contradição social, inteligibilidade científica e horizonte de transformação. Quando um pibidiano registra que “o critério central estabelecido foi que o problema selecionado deveria responder às questões propostas pelo professor” e explicita as perguntas “Por que esse problema acontece? Quem é afetado...? Quais saberes científicos...? De que maneira podemos transformá-lo?” (P03, PÓS, Q7), evidencia-se uma aprendizagem metodológica que reposiciona o planejamento docente: o foco deixa de ser apenas *qual conteúdo cabe* e passa a ser *qual problema exige explicação, intervenção e debate público*.

Nesse trecho, evidencia-se que no processo formativo os pibidianos passaram a ver que o planejamento docente deve ser organizado a partir das demandas sociais locais, e não apenas da distribuição prévia de conteúdos. Na articulação entre Freire, CTS e PLACTS, isso implica compreender que currículo, formação e produção do conhecimento precisam ser tensionados pela participação social, pela leitura crítica da realidade e pela inserção de problemas historicamente negligenciados. Assim, o docente deixa de apenas executar um programa pronto e

passa a planejar de modo dialógico e problematizador, orientado por questões que exigem compreensão, posicionamento e intervenção no contexto vivido (Archanjo Junior; Gehlen, 2023).

Essa potencialidade aparece no próprio processo dos encontros: no Encontro 4, a socialização dos dados e a produção de mapas mentais permitem ver convergências e divergências entre segmentos, já no Encontro 5, a síntese coletiva exige renúncia e seleção, e no Encontro 6, a escrita do currículo exige coerência interna, explicitação de dimensões e resultados esperados.

Uma terceira potencialidade reside na mudança do papel docente e do próprio entendimento de currículo, quando os participantes passam a reconhecer a necessidade de subordinar conteúdos ao tema e não o inverso, corroborando com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018):

A abordagem dos conceitos científicos é ponto de chegada, quer da estruturação do conteúdo programático quer da aprendizagem dos alunos, ficando o ponto de partida com os temas e as situações significativas que originam. (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2018, p.194)

Esse movimento aparece com nitidez na fala de um pibidiano ao comparar sua visão anterior e posterior: “Antes do curso, eu entendia o papel do professor de ciências como o de transmitir conteúdos científicos previstos no currículo, seguindo o livro didático” (P05, PÓS, Q2). Depois, descreve a mudança ao afirmar que o professor passa a ser “um mediador do conhecimento, que parte da realidade dos estudantes” e que se torna possível “organizar os conteúdos de ciências a partir de temas geradores” (P05, PÓS, Q2). Do ponto de vista formativo, essa passagem é central: ela indica que o curso não produziu apenas adesão discursiva à contextualização, mas um reposicionamento do professor como problematizador da realidade, capaz de justificar escolhas curriculares a partir de problemas concretos e de critérios. Essa potencialidade se torna ainda mais relevante quando se considera que a tendência “conteudista/cronológica” reaparece como tensão em vários momentos. A formação, nesse sentido, se mostra potente por criar oportunidades para nomear, problematizar e negociar essa amarra, em vez de apenas negá-la abstratamente, dito isso, vale lembrar que a vida escolar da maioria das pessoas é pautada por essa lógica conteudista, cristalizando em nossa imaginação, que ela é a “melhor” ou “única” maneira de ensino, logo, romper com essa lógica não é trivial.

Uma quarta potencialidade formativa diz respeito às dimensões afetivas e relacionais do trabalho coletivo, na medida em que o processo foi vivido como espaço de pertencimento, validação e autoria compartilhada. Nos relatos do questionário final, um participante afirma que o debate “gerou um forte sentimento de pertencimento e validação das minhas ideias” (P01, PÓS, Q1), enquanto outro explicita: “senti pertencimento ao perceber que minhas ideias eram consideradas nas discussões” (P03, PÓS, Q1). Segundo Freire (2008):

O que importa, na formação docente, não é a repetição mecânica do gesto, este ou aquele, mas a compreensão do valor dos sentimentos, das emoções, do desejo, da insegurança a ser superada pela segurança, do medo que, ao ser ‘educado’, vai gerando a coragem. (Freire, 2008, p. 24)

E complementa com: “Nenhuma formação docente verdadeira pode fazer-se... sem o reconhecimento do valor das emoções, da sensibilidade, da afetividade, da intuição...” (Freire, 2008, p. 24), para Freire as emoções fazem parte do cotidiano do professor e conseqüentemente faz parte da formação desse professor, logo não deve ser ignorada pelos processos formativos, o sentimento de pertencimento relatado pelos participantes mostra que a autoria compartilhada se fortalece quando os sujeitos percebem que suas contribuições têm lugar legítimo nas discussões. Assim, a dimensão afetiva aparece como condição pedagógica do trabalho coletivo, pois contribui para transformar insegurança em confiança, silêncio em fala e presença formal em envolvimento real com o processo formativo vivido.

Esses registros não são acessórios: eles sinalizam condições formativas para que futuros docentes se autorizem a pensar currículo para além de “aplicar o livro”, sustentando discordâncias, ensaios e revisões sem desmobilizar o grupo. De acordo com os relatos do pesquisador, a transição “de uma postura receptiva para uma postura de autoria compartilhada” (Relato do pesquisador, Encontro 1) pode ser lida como evidência de que a colaboração não foi apenas um formato, mas um aprendizado: construir coletivamente exige escuta, argumentação, disputa de critérios e compromisso com o comum. Para Freire (2008):

Uma das tarefas mais importantes da prática educativo-crítica é propiciar as condições em que os educandos em suas relações uns com os outros e todos com o professor ou a professora ensaiam a experiência profunda de assumir-se. (Freire, 2008, p. 22)

A experiência relatada pelo grupo sugere que o trabalho coletivo também operou como espaço de constituição subjetiva e política, no qual cada participante foi se reconhecendo como alguém capaz de falar, propor e sustentar posições diante dos outros. A colaboração, portanto, envolveu um exercício de reconhecimento mútuo, em que a escuta e a validação das contribuições individuais fortaleceram o sentimento de pertencimento. Então, construir coletivamente criou condições para que os pibidianos se assumissem como sujeitos legítimos no processo formativo.

Uma quinta potencialidade, diretamente vinculada à materialização dos pressupostos Freire-CTS-PLACTS, aparece no modo como o currículo produzido organiza e protege a intencionalidade crítica. A decisão de estruturar o currículo em três unidades com dimensões política, social e tecnológica, acompanhadas de resultados de aprendizagem esperados, funciona como estratégia para impedir que o tema se reduza a “motivação inicial” e, ao mesmo tempo, evitar que a seleção de conteúdos siga, simplesmente, a tradicional linearidade disciplinar. Além disso, a própria escrita curricular coloca um cuidado importante: a tecnologia não é tratada apenas como artefato de aplicação neutra, o documento alerta para a “armadilha do determinismo tecnológico” e propõe perguntas como “tecnologia para quem, com que objetivo, e com quais impactos?”. O cuidado presente na escrita curricular revela um deslocamento importante: a tecnologia deixa de ser compreendida como recurso meramente técnico e passa a ser tratada como dimensão atravessada por valores, interesses e decisões sociais. Isso se articula a uma leitura crítica da realidade que, ao problematizar as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, recusa a ideia de neutralidade e amplia a compreensão sobre quem define os rumos do desenvolvimento tecnocientífico, valores defendidos pelo PLACTS. (Santos; Auler, 2019)

Essa formulação é formativamente potente porque obriga o futuro professor a tratar ciência e tecnologia como campos atravessados por interesses, valores e disputas e não como conteúdo fechado a ser transmitido, aspectos potencializados pelos diálogos com os referenciais estudados. Ainda no mesmo eixo, a previsão de trabalho com evidências (medições, horários críticos, pontos de travessia) e formas de participação social (abaixo-assinado, diálogo com órgão de trânsito) sugere que a aprendizagem é projetada para além da explicação conceitual, articulando argumentação pública e intervenção, em convergência com objetivos Freire-CTS-PLACTS.

Essas potencialidades, entretanto, emergem sob condições que também explicitam limites e desafios. Antes mesmo do curso, os pibidianos anteciparam obstáculos estruturais: “jornada de trabalho exaustiva”, “carga horária” limitada e “um currículo previamente estabelecido para ser cumprido” (P01, PRÉ, Q4), além do “choque com a estrutura tradicional da escola” e da dificuldade de “romper esse paradigma”, ainda marcado por “aulas expositivas” e separações rígidas entre áreas (P02, PRÉ, Q4).

Ao invés de serem apenas barreiras, esses registros também revelam uma potencialidade formativa importante: o grupo não romantiza a mudança e reconhece que inovar curricularmente implica enfrentar condições materiais, culturais e institucionais. Em termos de produção curricular, essa tensão reaparece como alerta contra a *nova embalagem* do currículo tradicional, por exemplo, quando se critica a possibilidade de o tema “trânsito” virar apenas pretexto para trabalhar os conteúdos de cinemática no primeiro ano do ensino médio. A força formativa do processo está justamente em tornar esse risco visível e discutível, produzindo decisões concretas que tentam proteger a proposta de uma contextualização superficial.

Por fim, vale destacar a interdisciplinaridade como potencialidade que, simultaneamente, carrega um desafio. Ao articular Física e Química, o grupo avança na colaboração e na ruptura parcial do isolamento disciplinar, contudo, a interdisciplinaridade pode ficar concentrada nas Ciências da Natureza o que está em desacordo com os pressupostos freireanos, no contexto da abordagem temática, que propõe uma integração em todas as disciplinas do currículo via TG e consequentemente com todos os professores.

Assim, o trabalho desenvolvido se mostra relevante por demonstrar esse risco e por ensaiar caminhos para superá-lo, por exemplo, ao exigir dimensões política, tecnológica e participação social, ainda que permaneçam desafios a aprofundar.

Por fim, as potencialidades observadas indicam que o percurso, ao combinar estudo da realidade, critérios de seleção e escrita curricular, criou condições concretas para uma formação docente que modifica a sua percepção de um cumprimento linear do currículo para uma prática mais crítica, situada e coletiva, sem ignorar as limitações reais que atravessam a escola.

#### **4.3.2 Limitações e condicionantes**

Se, por um lado, o processo formativo e a construção curricular abriram possibilidades de deslocamento e autoria, por outro, os dados evidenciam um conjunto de condicionantes concretos que atravessaram a experiência e delimitaram o “quanto” e o “como” a proposta pôde ser apropriada. Essas limitações não aparecem como simples obstáculos externos, mas como elementos que tensionam a materialização de uma formação crítica e de um currículo temático, exigindo escolhas, recortes e negociações permanentes com a escola real.

Retomando a interdisciplinaridade, agora como uma limitação, Andreola (2010), apresenta que a interdisciplinaridade está ligada à busca da unidade e da totalidade do real, superando a simples justaposição de disciplinas e favorecendo uma compreensão mais crítica e integrada dos problemas sociais. Em síntese, Freire entende que o processo educativo precisa partir da realidade vivida, analisá-la em suas múltiplas dimensões e, depois, recompor essa totalidade por meio de um movimento coletivo de produção do conhecimento, pois, como destaca o autor, trata-se de uma exigência para compreender a realidade “nas perspectivas da unidade e da totalidade do real” (Andreola, 2010).

Embora o trabalho tenha avançado ao articular Física e Química em torno de um currículo temático, ele ainda não alcançou uma interdisciplinaridade em sentido mais amplo, envolvendo múltiplas áreas do conhecimento e uma leitura mais complexa do real. Ao afirmar que “o Real, enquanto Real, é uma totalidade transdisciplinar” e que, após a análise por parcialidades disciplinares, deve ocorrer uma “retotalização transdisciplinar, mediante um processo epistemológico interdisciplinar” (Andreola, 2010, p. 229-230), o autor reforça que a interdisciplinaridade não se reduz à cooperação entre componentes curriculares, mas demanda um movimento epistemológico de recomposição do fenômeno investigado em sua complexidade.

Apesar de a interdisciplinaridade com todas as disciplinas ser um horizonte almejado existe dificuldade em reunir várias áreas do conhecimento como coloca, Muenchen e Auler (2007):

Apesar de os professores reconhecerem a necessidade do trabalho coletivo, da integração com outras disciplinas, constata-se, nas falas da maioria deles, a consciência de que a busca de um trabalho “interdisciplinar” é um desafio a ser enfrentado. Os professores assumem este problema, enfatizando a dificuldade em envolver os demais colegas da escola, aspecto, muitas vezes, vinculado à falta de tempo para planejar em conjunto. (Muenchen; Auler, 2007, p.430)

Assim, ainda que a proposta construída tenha produzido deslocamentos importantes ao romper com o isolamento disciplinar e favorecer uma articulação entre Física e Química, permanece como desafio ampliar essa integração para outras áreas (por exemplo, dimensões históricas, geográficas, sociológicas, econômicas e culturais), pois um tema CTS também requer múltiplas visões para compreender o problema, de modo que o currículo temático se aproxime mais plenamente da unidade e da totalidade do real postuladas na tradição freireana (Andreola, 2010).

Um primeiro condicionante recorrente diz respeito ao tempo, entendido tanto como duração do processo quanto como tempo pedagógico necessário para planejar, sustentar e avaliar uma prática curricular não linear. No questionário realizado após o curso de formação, um participante escreve que “esse processo é trabalhoso e até de certa forma lento” (P13, PÓS, Q1), indicando que a mudança de lógica, de conteúdo sequencial para tema problematizador, demanda maturação e continuidade. A mesma proposição aparece quando outro pibidiano reconhece que a aplicação futura “irá demandar mais tempo para esse processo de avaliação, e também planejamento” (P12, PÓS, Q8). Esse dado é importante porque desloca a discussão do plano da intenção (o que eu quero) para o plano da condição (tempo institucional e didático), sugerindo que a abordagem temática não se sustenta como atividade pontual, mas como trabalho de longa duração, com ciclos de investigação–planejamento–implementação–revisão.

Segundo Almeida e Gehlen (2019), esse movimento se organiza em etapas e requer trabalho formativo, coletivo e sistemático. Além disso, reconhecem que, mesmo após o processo desenvolvido, as discussões ainda precisavam ser mais bem delimitadas para ingresso no currículo escolar e algumas questões demandavam maior aprofundamento para alcançar o cerne dos problemas. As autoras ainda discutem que a materialização de uma prática curricular dessa natureza exige duração, continuidade e espaço pedagógico para planejar, implementar, analisar e revisar o percurso, o que reforça a compreensão de que currículos humanizadores não se sustentam por intervenções breves, mas por um trabalho processual e persistente (Almeida; Gehlen, 2019).

Ainda sob o eixo do tempo, a limitação não é apenas de horas disponíveis, mas de complexidade de organização: a proposta exige coordenação entre etapas,

coerência entre decisões e assertividade no recorte do problema. Isso aparece quando o participante aponta que, para aplicar, “é necessário conhecer os fundamentos teóricos e os conceitos, mas não apenas isso, é preciso saber a aplicabilidade e o caminho para começar a metodologia...” (P04, PÓS, Q8). A fala sugere que *tempo*, inclui tempo de estudo, de ensaio e de formação continuada, sobretudo para evitar que a abordagem se reduza a contextualização superficial.

Um segundo condicionante refere-se às condições da escola e à cultura institucional para acolher uma proposta que reorganiza currículo, avaliação e rotinas. Nas respostas do questionário aplicado após o curso de formação, um pibidiano explicita que a implementação depende de “um bom planejamento para aplicação, e também se a escola tiver bem aberta a tais coisas, e os alunos também” (P03, PÓS, Q8). Outro reforça que seria necessário “uma estrutura (cultura) adequada por parte da escola e que o professor tenha disposição para pôr em prática” (P12, PÓS, Q8). Aqui, a limitação não é apresentada como incapacidade individual do futuro docente, mas como relação entre iniciativa pedagógica e ambiente institucional: abertura da gestão, engajamento dos estudantes, e compatibilidade com formas de avaliação vigentes.

Essa dependência do contexto também aparece quando os pibidianos reconhecem que certas decisões escolares e políticas públicas condicionam o que pode ser tematizado. No Encontro 4, por exemplo, o pesquisador precisou intervir para contextualizar “burocracia” e “limitada autonomia” em contratação (Relato do pesquisador, Encontro 4), evitando leituras simplistas sobre falta de pessoal. Do mesmo modo, no debate sobre merenda, a mediação sobre “descompassos de números” e repasse de recursos em escola recém-inaugurada (Relato do pesquisador, Encontro 4) indica que a realidade investigada traz problemas cuja transformação extrapola o alcance imediato do professor e do currículo, exigindo que a problematização seja feita com cuidado para não cair em moralismos ou culpabilização do “chão da escola”.

Um terceiro condicionante, especialmente forte, refere-se ao currículo prescrito e à persistência da matriz conteudista-seriada. A limitação aparece tanto como dúvida, o que entra em cada série, quanto como dificuldade de reorganizar conteúdos subordinando-os ao tema. Um pibidiano explicita a tensão de encaixe: “temos a dificuldade de que exista no currículo, sem que o professor negligencie a ordem dos conteúdos e a formação do estudante” (P11, PÓS, Q8). Essa formulação

evidencia um dilema típico: o temor de “perder conteúdo” ou “romper a ordem” funciona como freio para a mudança curricular, mantendo o professor em formação preso ao modelo linear mesmo quando reconhece a potência da abordagem temática. O próprio processo de construção do currículo explicitou esse risco quando, no Encontro 5, emergiu a crítica de que, se o trânsito virasse apenas pretexto para cinemática, “não mudou nada”. A frase condensa uma limitação epistemológica e pedagógica: a abordagem pode ser “absorvida” pela lógica tradicional, produzindo apenas uma nova forma de apresentação para o mesmo currículo.

Esse ponto se articula a outro condicionante: a exigência de recorte e de rigor metodológico para transformar um conjunto amplo de problemas em tema gerador e, depois, em organização curricular. No questionário anterior ao curso, isso já aparecia como alerta: “é necessário um diagnóstico preciso da realidade, para que as ações interventivas não se tornem irrelevantes” (P01, PRÉ, Q3). E, na mesma direção, outro participante reconhecia que “a obtenção do tema me parece muito difícil” (P05, PRÉ, Q3). Tais falas sugerem que a limitação não é só de achar um tema, mas de sustentar um processo de investigação que garanta significatividade e coerência, condição que demanda instrumentos, dados, debate e critérios, principalmente quando o território produz múltiplas urgências simultâneas.

Um quarto condicionante refere-se a recursos materiais e infraestrutura tanto como objeto de tematização quanto como condição de trabalho. No Encontro 5, parte do grupo considerou infraestrutura relevante, mas travou ao avaliar transformação, argumentando que “a gente não consegue transformar isso” diante de burocracias e ofícios. O mesmo encontro registra problemas como “falta de EPIs” e “falta de materiais”, interpretados como “mais voltados para administração” e “maiores do que o nosso alcance” (Relato do pesquisador, Encontro 5). Esse núcleo de evidências indica um limite central: quando o problema é estrutural, a escola e o professor têm pouca governabilidade sobre o problema, o que exige reposicionar o currículo para não prometer soluções imediatas, mas, ao mesmo tempo, não renunciar à crítica e da participação social como horizonte formativo.

Por fim, emerge como condicionante a adesão e mobilização dos sujeitos da comunidade escolar. No Encontro 5, aparecem itens como “baixa adesão aos projetos” e “baixa participação dos pais”, citando o programa “Família na Escola” (Relato do pesquisador, Encontro 5), mas com a ressalva de que tais temas foram

percebidos como difíceis de vincular a “saberes científicos” coerentes com Física/Química (“não entraria no nosso currículo”, “não acharia uma forma de resolver... cientificamente”). Esse movimento mostra uma limitação dupla: de um lado, a realidade escolar traz problemas cuja centralidade social é evidente, de outro, o grupo ainda busca repertório para articular esses problemas com um currículo de Ciências sem reduzi-los a moralização ou a soluções tecnicistas. Ao mesmo tempo, a própria demanda de adesão aparece como disciplina e consistência para sustentar o trabalho: “precisa de muita disciplina e compromisso com a pesquisa e sua real aplicação nas aulas” (P13, PÓS, Q8).

Em conjunto, essas limitações não invalidam o percurso, ao contrário, qualificam a compreensão do que significa “materializar” Freire–CTS–PLACTS e currículo temático na escola. O processo mostra que a transformação curricular não se dá por simples transferência de conceitos, mas por disputa de sentidos, por negociação com estruturas e por trabalho coletivo sustentado no tempo. É justamente por tornar visíveis tais condicionantes (tempo real, cultura escolar, prescrição curricular, recursos e adesão) que o estudo ganha densidade, ele indica onde a proposta encontra resistência, onde precisa de mediação, e quais apoios institucionais são necessários para que uma formação crítico-emancipadora deixe de ser apenas intenção e se converta em prática curricular consistente.

As contradições observadas ao longo do percurso não apareceram como “falhas” isoladas do processo, mas como tensões constitutivas de uma formação que buscou conduzir os pibidianos de uma racionalidade curricular linear para uma lógica investigativa e problematizadora. Em continuidade ao que foi discutido sobre limites e condicionantes na seção anterior, essas tensões se expressaram, sobretudo, no choque entre o desejo de transformação (anunciado nas expectativas) e os freios concretos da escola e da própria formação inicial, ou seja: tempo, hábitos escolares, inseguranças e fronteiras disciplinares. Nessa perspectiva, as contradições funcionam como indicador do quanto o curso “tocou” dimensões profundas do fazer docente: não apenas técnicas, mas epistemológicas, éticas e políticas.

#### **4.2.4 Contradições e possibilidades de superação**

Uma primeira contradição recorrente foi o movimento pendular entre ruptura e retorno a formatos tradicionais. No Encontro 1, a investigação inicial foi descrita

como ativa e situada, mas parte das apresentações voltou ao registro escolarizado, sugerindo que a passagem do real para a linguagem didática é atravessada por modelos conservadores internalizados (Relato do pesquisador, Encontro 1). Esse padrão também aparece, em termos mais explícitos, quando um participante reconhece que “houveram muitas resistências, creio que principalmente porque é um método novo e muitos de nós estávamos acostumados a metodologias tradicionais”, mas afirma que, “com o diálogo foi se tornando mais compreensível e fácil de aceitar” (P05, PÓS, Q5). A contradição, aqui, não é apenas metodológica; ela aponta a disputa entre duas gramáticas de ensino: uma centrada no conteúdo seriado e outra centrada na leitura crítica da realidade. A possibilidade de superação que emergiu no próprio processo foi tratar a resistência como material formativo, insistindo em mediações coletivas, debate, devolutivas, instrumentos, até que o novo se tornasse praticável.

Uma segunda contradição foi a distância entre reconhecer a importância de partir da realidade e conseguir operacionalizar essa passagem sem cair em escolhas frágeis ou pouco transformáveis. Numa fala de um pibidiano, aparece a antecipação dessa dificuldade: “Muitas vezes é difícil transformar temas de ciências em ações efetivas” (P05, PRÉ, Q4) e “a obtenção do tema me parece muito difícil” (P05, PRÉ, Q3). Já no ciclo de estudo da realidade (Parte 2), essa tensão se materializa quando, ao aplicar o “crivo”, a infraestrutura foi inicialmente descartada sob o argumento: “a gente não consegue transformar isso” (Relato do pesquisador, Encontro 5). O que se observa, entretanto, é que a mesma problemática reaparece como eixo viável quando o grupo amplia o que entende por “infraestrutura”: não apenas obra/gestão macro, mas condições materiais e práticas (equipamentos, EPIs, produtos de limpeza), recolocando o tema no campo do currículo de Ciências (Relato do pesquisador, Encontro 5). A possibilidade de superação, portanto, não foi “ignorar” o limite estrutural, mas reinterpretar a transformabilidade em níveis, micro/meso/macro, e buscar pontos de intervenção pedagógica que preservassem o compromisso crítico sem reduzir o currículo a uma denúncia impotente.

Uma terceira contradição atravessou diretamente a dimensão participativa: a intenção de dar “voz” aos sujeitos e, ao mesmo tempo, lidar com barreiras reais de participação e adesão. No início um pibidiano já alertava que “os alunos tem medo ou receio de se expressarem e não serem ouvidos e respeitados” (P01, PRÉ, Q1), sugerindo que a participação não é um dado espontâneo, mas um processo a ser

produzido por condições de escuta, confiança e reconhecimento. Após o processo, aparece um desapontamento quando um pibidiano relata: “Fiquei frustrado em alguns momentos pois, apesar de trabalhar com os problemas que incomodavam a comunidade escolar, nem todos participaram coletivamente das discussões e etapas do trabalho” (P03, PÓS, Q5). Ao mesmo tempo, o Encontro 4 mostrou sinais de implicação crescente, quando pibidianos conectaram os dados às próprias vivências “a gente que vem de ônibus também passa por isso”, indicando que a participação se fortalece quando o problema deixa de ser “de outro” e passa a ser vivido como contradição compartilhada (Relato do pesquisador, Encontro 4). A superação possível, sugerida pelo próprio percurso, passa por instituir dispositivos mais robustos de participação como: protocolos de fala, registro de decisões, papéis rotativos, devolutivas públicas, e por compreender que “voz” exige mediação pedagógica, não apenas abertura de espaço, mas sustentação do diálogo e manejo de conflitos.

Também se evidenciou uma contradição entre o horizonte de interdisciplinaridade anunciado pela abordagem temática e as fronteiras reais da formação e do currículo escolar. De um lado, o processo mostrou potência de colaboração: “o trabalho conjunto, com vários professores, é a única alternativa para uma aplicação mais efetiva desta perspectiva, onde várias áreas são atingidas” (P06, PÓS, Q5). De outro, a própria necessidade de “dar conta” de Física e Química já apareceu como desafio de coordenação e planejamento, demandando tempo e repertório comum (P11, PÓS, Q5). A possibilidade de superação que se delineia, é fortalecer a interdisciplinaridade como prática: criar acordos (conceitos “ponte”, objetivos comuns, produtos integradores), como propõe Halmenschlager e Souza (2012):

Desta forma, [...], não se visa romper com a forma disciplinar de organização do currículo escolar. A base disciplinar possibilita o trabalho interdisciplinar, uma vez que cada disciplina pode contribuir com o estudo dos conceitos que lhe compete para o entendimento de uma situação real dada. Nessa perspectiva, os Conceitos Unificadores (Auth et al. 2005) têm importante papel, pois a articulação do trabalho em torno dos mesmos favorece uma postura interdisciplinar. (Halmenschlager; Souza, 2012, p. 375)

Bem como, explicitar as fronteiras disciplinares sem transformá-las em barreiras, e reconhecer que a ampliação para outras áreas exige continuidade institucional e não apenas esforço voluntarioso .

Por fim, há uma contradição que articula condições materiais e desigualdades com a própria viabilidade formativa: o curso abre horizontes críticos, mas ocorre em contextos que restringem a permanência e o tempo de engajamento. Isso aparece de modo contundente quando um participante relata que “Conciliar trabalho e um curso como Física mostrou como ele pouco acolhe estudantes de baixa renda, o que gerou frustração e cansaço” (P11, PÓS, Q1), e quando coloca que “o maior desafio seria a falta de tempo... como a escola é em tempo integral, acredito que encontrar tempo para realizar oficinas na escola seria o maior desafio” (P11, PÓS, Q5). Muenchen e Auler (2007), concluem que:

Não se tem a ingenuidade de imaginar que todos os problemas da educação são de responsabilidade exclusiva do professor. Há questões estruturais que fogem da sua ação imediata. Acima de tudo, sua valorização é tarefa urgente e fundamental, e nenhuma aquisição, como a de computadores, pode ser considerada mais importante do que ela. Esta valorização não se esgota na questão salarial, mas também na disponibilidade de tempo para sua profissionalização, de tempo para planejar. (Muenchen; Auler, 2007, p.430)

Logo, a superação possível, à luz do próprio processo, não se resolve apenas “pedindo mais esforço”, mas pensando desenho formativo e curricular que considere essas desigualdades: divisão de tarefas realista, cronogramas com entregas, uso de registros compartilhados e continuidade do trabalho no cotidiano escolar de modo sustentável.

Em resumo, as contradições observadas indicam que o percurso formativo e curricular foi efetivamente tensionador, no sentido de produzir deslocamentos que não se dão sem conflito. Ao mesmo tempo, o próprio processo revelou caminhos concretos de superação: (i) tomar resistências como matéria de formação e não como “obstáculo pessoal”; (ii) sustentar a investigação com dispositivos coletivos; (iii) explicitar critérios de transformabilidade e reconfigurar o “alcance” do currículo sem abandonar a criticidade; e (iv) consolidar a subordinação dos conteúdos ao tema, evitando que o currículo crítico seja reduzido a uma nova roupagem. Essas possibilidades não eliminam os limites, mas apontam a relevância do trabalho: ele evidencia, em contexto real, como Freire–CTS–PLACTS pode ser materializado com mediações, negociação e autoria coletiva, produzindo formação docente que aprende a lidar com o real sem se acomodar a ele.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa construiu-se em torno da articulação entre os pressupostos freireanos, CTS e PLACTS no Ensino de Ciências, tendo como contexto a formação inicial de licenciandos e licenciandas de Física e Química vinculados ao PIBID de uma Escola Estadual da Bahia. O problema central consistiu em compreender como esses sujeitos desenvolvem práticas educativas fundamentadas nesses referenciais. O objetivo foi investigar, a partir de um processo formativo, como tais compreensões e implementações se constituem no interior da formação docente.

À luz do percurso realizado, os resultados indicam que os pibidianos avançaram na compreensão e na elaboração de práticas voltadas à construção de um currículo baseado em temas. Em muitos casos, partiram de um contato inicial ainda parcial com os referenciais, enfrentaram dificuldades para transformar teoria em decisão didática, mas, ao longo do processo, alcançaram uma compreensão mais situada, crítica e reflexiva. O objetivo foi alcançado na medida em que a pesquisa evidenciou deslocamentos de compreensão, apropriação teórica, produção de um currículo temático interdisciplinar e desvelamentos dos condicionantes que atravessam sua materialização na escola.

Um primeiro achado diz respeito ao próprio processo formativo. A pesquisa mostrou que a formação não se limitou à ampliação de repertório conceitual, mas produziu mudanças no modo de pensar currículo, docência e ensino de Ciências. Os participantes passaram a distinguir com maior clareza tema e tema gerador, reconheceram que o currículo pode deixar de ser apenas uma sequência de conteúdos para tornar-se construção temática e coletiva, e ressignificaram o papel do professor como mediador da leitura crítica da realidade. Ao mesmo tempo, essa mudança não ocorreu de forma imediata, mas foi sendo construída em meio a debates, revisões, tensões e trabalho coletivo, o que reforça que a articulação Freire-CTS-PLACTS não se sustenta apenas como transmissão de conceitos, mas como experiência formativa que afeta a interpretação, o planejamento e a tomada de decisão.

Um segundo resultado refere-se ao estudo da realidade e à escolha do tema gerador. O trabalho mostrou que o tema não foi definido de forma arbitrária, mas construído a partir de entrevistas, questionários, observações, mapas mentais e da confrontação entre diferentes segmentos da comunidade escolar. Desse movimento

emergiu a problemática: Como a desconexão com o entorno escolar afeta o acesso e o comportamento estudantil? Esse resultado é importante porque revela a passagem de uma lógica em que a realidade serve apenas como exemplo para outra em que ela se torna fonte de contradições, critérios de escolhas e organização curricular. Assim, a pesquisa permitiu compreender que a formação docente crítica exige escuta, análise e problematização, devolvendo centralidade à comunidade na produção de sentidos do currículo.

A produção do currículo temático interdisciplinar constitui outro núcleo dos resultados. A pesquisa demonstrou que os participantes conseguiram transformar o material do estudo da realidade em uma proposição curricular organizada em três unidades, articulando Física e Química a partir de justificativas políticas, sociais e científico-tecnológicas. O currículo produzido subordinou os conteúdos ao tema e incorporou preocupações com participação social, leitura crítica da tecnologia e intervenção no meio. Nesse processo, perguntas como “tecnologia para quem, com que objetivo, e com quais impactos?” mostram que a proposta não apenas contextualizou conteúdos, mas buscou promover uma leitura crítica das relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Entre os resultados mais significativos, destaca-se justamente a demonstração de que esses referenciais podem ser materializados, em decisões curriculares concretas.

Entre as contribuições centrais do trabalho, destaca-se, no plano teórico, o fortalecimento da articulação entre Freire, CTS e PLACTS como horizonte ético-político e pedagógico para a formação de professores de Ciências. A dissertação mostra que essa articulação não corresponde apenas à junção de referenciais, mas pode constituir base para repensar o currículo de forma crítica e coletiva.

Na execução das ações, o estudo apresenta um percurso possível de formação inicial ancorado no estudo da realidade local, na investigação temática, na construção do tema gerador e na elaboração de currículo por temas fundamentados pelas articulações Freire, CTS e PLACTS. Também oferece uma contribuição institucional ao evidenciar o potencial do PIBID como espaço de formação crítico-emancipadora, aproximação entre universidade e escola e produção compartilhada de alternativas ao ensino conteudista e fragmentado. Em termos mais amplos, o trabalho reafirma a relevância de pensar o ensino de Ciências a partir de problemas reais, socialmente significativos e transformadores.

As limitações da pesquisa também precisam ser reconhecidas. O texto evidencia condicionantes como o tempo real da escola e da formação, a permanência de uma cultura curricular tradicional, a prescrição de conteúdos, as fronteiras disciplinares, as dificuldades de coordenação e trabalho interdisciplinar, a necessidade de rigor metodológico para transformar problemas em tema gerador e as restrições materiais e institucionais para sustentar ações mais amplas. Além disso, alguns problemas identificados no estudo da realidade extrapolavam a ação imediata da escola e dos próprios pibidianos, exigindo reposicionamento do currículo para não prometer soluções imediatas a questões estruturais. Esses limites, ajudam a compreender com mais precisão o que significa materializar um currículo crítico na escola pública.

Quanto aos desdobramentos futuros, a pesquisa indica que o percurso não se encerra na elaboração do currículo, mas exige continuidade institucional. Nesse sentido, a implementação do currículo produzido torna-se um passo necessário e deverá ocorrer ainda no âmbito do PIBID, com a produção de planos de aula e sua aplicação na escola. Também se mostra fundamental ampliar o diálogo com outras áreas do conhecimento, de modo que, em um futuro próximo, seja possível avançar na direção de uma interdisciplinaridade almejada pelos referenciais defendidos no trabalho.

Em seu fechamento, esta pesquisa reafirma que pensar o ensino de Ciências a partir da articulação entre Freire, CTS e PLACTS significou, neste percurso, mais do que sustentar um referencial teórico: significou experimentar outra forma de ler a escola, construir currículo e compreender a docência. O estudo permitiu apreender que a transformação curricular não ocorre por decreto, mas por processos coletivos de escuta, conflito, negociação, autoria e compromisso. Mostrou também que formar professores nessa perspectiva implica reconhecer medos, inseguranças, limites institucionais e desigualdades, sem abrir mão da criticidade e do horizonte transformador.

Dessa forma, a contribuição mais forte do trabalho está em demonstrar, em um contexto real, que a formação docente crítica não é uma abstração, mas um processo marcado por movimentos, tensões e incompletudes, capaz de produzir mudanças de percepção e abrir possibilidades para a construção de práticas

pedagógicas transformadoras, voltadas à formação de sujeitos autônomos e socialmente comprometidos.

## REFERÊNCIAS

- ACEVEDO-DÍAZ, José Antonio. **Ciencia, tecnología y sociedad (CTS): un enfoque innovador para la enseñanza de las ciencias**. Sevilla: Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, 2014.
- AIKENHEAD, Glen. Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS): una buena idea como quiera que se le llame. **Educación Química**, México, v. 16, n. 2, p. 114-124, 2005.
- ALMEIDA, Eliane dos Santos. **A investigação temática na perspectiva da articulação Freire-CTS**. 2018. 128 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) — Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, BA, 2018.
- ALMEIDA, Eliane dos Santos; GEHLEN, Simoni Tormöhlen. Organização curricular na perspectiva Freire-CTS: propósitos e possibilidades para a Educação em Ciências. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 21, e11994, 2019. DOI: 10.1590/1983-21172019210126.
- ALVES, Néryla Vayne Justino. **Formação inicial de professores: o curso de licenciatura em Física – UNESP/FCT – Presidente Prudente/SP em questão**. 2014. 254 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2014.
- AMORIM, A. C. **O Ensino de Biologia e as Relações entre Ciência/Tecnologia/Sociedade: o que dizem os professores e o currículo do Ensino Médio?** Dissertação. Campinas: Faculdade de Educação, UNICAMP, 1995.
- ANDREOLA, Balduino. Interdisciplinaridade. In: STECK, Danilo; REDIN, Euclides; ZITKOSKI, Jaime. (Orgs.). **Dicionário Paulo Freire**. São Paulo: Autêntica, 2010. p. 229-230
- ASSIS, Acácia Araújo de; MACHADO, Patrícia Fernandes Lootens; STRIEDER, Roseline Beatriz. Educação Freire-CTS e a Educação do Campo: uma proposta de parâmetros articuladores entre os movimentos. In: **SEMINÁRIO IBERO-AMERICANO CTS**, 8. Anais [...]. [S. l.: s. n.], 2023. p. 899-912.
- AULER, Décio. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**. 2002. Tese (Doutorado em Educação), Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- AULER, Décio. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 1, n. especial, p. 01-20, 2007.
- AULER, Décio. Freire, Fermento Entre os Oprimidos: Continua Sendo?. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], p. e33706, 1–, 2021. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2021u801830. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/33706>. Acesso em: 3 maio. 2026.

AULER, Décio. Novos Caminhos para a Educação CTS: ampliando a participação. In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; AULER, Décio (Orgs.). **CTS e Educação Científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília – DF: Editora UnB, 2011.

AULER, Décio. **Cuidado! Um cavalo viciado tende a voltar para o mesmo lugar**. Curitiba: Appris, 2018.

AULER, Décio; DALMOLIN, Antonio Marcos Teixeira; FENALTI, Veridiana dos Santos. Abordagem temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 2, n. 1, p. 67-84, mar. 2009. ISSN 1982-5153.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Educação CTS: articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento CTS. In: **Seminário Ibérico CTS em la Enseñanza de las Ciencias**, 2006, Málaga. Anais... Málaga: Universidad de Málaga, 2006.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Relações estabelecidas por professores: neutralidade, tecnocracia e enfoque CTS. In: MARTINS, I. **Perspectivas Ciência-Tecnologia Sociedade na Inovação da Educação em Ciências**. Aveiro: Editora da Universidade de Aveiro, p. 173-180, 2004.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. *Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano*. **Linhas Críticas**, Brasília, DF, v. 21, n. 45, p. 275–296, mai./ago. 2015.

ARCHANJO JUNIOR, Miguel Guilhermino de; GEHLEN, Simoni Tormohlen. Movimentos Tecnocientíficos na América Latina e suas contribuições para a pesquisa em educação em ciências. Ensaio – **Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 25, e40793, 2023.

BAHIA (Estado). Secretaria da Educação. **Documento Curricular Referencial da Bahia para o Ensino Médio (v. 2)**. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2022. 563 p.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Pibid - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência**. Brasília, DF: CAPES, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/educacao-basica/pibid/pibid>. Acesso em: 3 maio 2026.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994.

CAAMANO, A. La Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad: Una Necesidad en el Diseño del Nuevo Currículum de Ciencias. **Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales**. Barcelona, año II, n.3, p.4-6, Enero 1995.

CACHAPUZ, Antonio. Epistemologia e ensino das ciências no pós mudança conceptual. Análise de um Percorso de Pesquisa. **Atas do II**

ENPEC, Valinhos/SP, 1999.

CARSON, Rachel. **Primavera silenciosa**. São Paulo: Melhoramentos, 2007

CENTA, Fernanda Gal. **Arroio Cadena: cartão postal de Santa Maria? Possibilidades e desafios em uma reorientação curricular na perspectiva da Abordagem Temática**. 2015. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.

CENTA, Fernanda Gall; MUENCHEN, C. O despertar para uma cultura de participação no trabalho com um tema gerador. **Alexandria**, v. 9, n. 1, p. 263–291, 2016.

CUNHA, Pedro Gustavo Ribeiro; ROSA, Suiane Ewerling da. Abordagem temática a partir de um ensino investigativo no ensino de ciências/física: um estudo sócio-econômico sobre lâmpadas. In: **ENCONTRO DE ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO – ENECI**, 2017, 2017.

CRESWELL, John Ward. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens**. 3. ed. Porto Alegre, RS: Penso, 2014.

DAGNINO, Renato Peixoto. A adequação sociotécnica: uma política para a democracia. **Ciência e Tecnologia Social**, Campinas, SP: UNICAMP, 2008.

DAGNINO, Renato Peixoto. As Trajetórias dos Estudos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade e da Política Científica e Tecnológica na Ibero-América. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, SC, v. 1, n. 2, p. 3-36, 2008.

DAGNINO, Renato Peixoto. Uma pós-graduação em estudos sobre ciência, tecnologia e sociedade e a política de ciência e tecnologia. **Linhas Críticas**, Brasília, v. 21, n. 45, p. 339-355, maio/ago. 2015.

DAGNINO, Renato; THOMAS, Hernán; DAVYT, Amílcar. El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria. **Redes**, v. 3, n. 7, p. 13-51, 1996.

DELIZOICOV, Demétrio. **Concepção problematizadora para o ensino de ciências na educação formal: relato e análise de uma prática educacional na Guiné-Bissau**. 1982. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Física e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1982.

DELIZOICOV, Demétrio. **Conhecimento, tensões e transições**. 1991. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991. DELIZOICOV, Demétrio. La educación en ciencias y la perspectiva de Paulo Freire. **Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia**, Florianópolis, v. 1, n. 2, p. 37-62, 2008.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. **Física**. São Paulo: Cortez, 1990.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

EGEVARDT, Cristiano; LORENZETTI, Leonir; HUSSEIN, Fabiana Roberta Gonçalves e Silva; LAMBACH, Marcelo. 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, p. e21038, 2021. DOI: 10.26571/reamec.v9i2.11796. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/11796>. Acesso em: 1 jul. 2025.

FONSECA, Eril Medeiros da; LINDEMANN, Renata Hernandez; DUSO, Leandro. Práticas educativas pautadas por temas Freire-CTS: indicativos de pesquisas em Educação em Ciências. **Revista Ciências & Ideias**, [S. l.], v. 10, n. 3, p. 136-151, set./dez. 2019. DOI: 10.22047/2176-1477/2019.v10i3.1040.

FERREIRA, Marínes Verônica; PANIZ, Catiane Mazocco; MUENCHEN, Cristiane. Os Três Momentos Pedagógicos em consonância com a Abordagem Temática ou Conceitual: uma reflexão a partir das pesquisas com olhar para o Ensino de Ciências da Natureza. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 38, n. 1, p. 513-525, jan./abr. 2016. DOI: 10.5902/2179-460X18951.

Fleck, Ludwik. **La génesis y el desarrollo de un hecho científico**. Madrid: Alianza, 1986.

FONSECA, Kamilla Nunes; MILLI, Júlio César Lemos; BOMFIM, Manuela Gomes; ALMEIDA, Eliane dos Santos; NERES, Cleilde Aguiar; GEHLEN, Simoni Tormohlen. A feira livre como tema gerador: possibilidades de abordar a física no ensino fundamental. **Física na Escola**, v. 16, n. 2, p. 62-67, 2018.

FONSECA, Carlos Ventura; SANTOS, Flávia Maria Teixeira dos. **O curso de licenciatura em Química da UFRGS: estudo da estrutura curricular e de aspectos constitutivos da formação docente**. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 8, n. 3, p. 81-111, nov. 2015. DOI: 10.5007/1982-5153.2015v8n3p81.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 57. ed. Rio de Janeiro; São Paulo: Paz e Terra, 2008.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 48. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

FREIRE, Paulo. **Extensão ou comunicação?** 13. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2006.

GARCÍA, Marta I. González; CERESO, José A. López; LÓPEZ, José L. Luján. Ciencia, tecnología y sociedad. Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. **Madrid**, Tecnos, 1996.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HALMENSCHLAGER, Karine Raquel; SOUZA, Carlos Alberto. Abordagem temática: uma análise dos aspectos que orientam a escolha de temas na situação de estudo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 2, p. 367-384, 2012.

HERRERA, Amílcar Oscar. Los determinantes sociales de la política científica en América Latina: Política científica explícita y política científica implícita. **Redes**, Quilmes – ARG, v. 2, n. 5, p. 117-131, 1995.

HODSON, Derek. **Educação em ciência para a cidadania: uma abordagem crítica e contextualizada**. São Paulo: Cortez, 2011.

IPCC, PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇA DO CLIMA. **Mudança do clima 2023: relatório síntese**. Genebra: IPCC, 2023. DOI: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.

JATOBÁ, Sérgio Ulisses Silva. Urbanização, meio ambiente e vulnerabilidade social. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, n. 5, p. 141-148, jun. 2011.

KLEIN, Sabrina Gabriela; PEREIRA, Diuliana Nadalon; MUENCHEN, Cristiane. AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM NA ABORDAGEM TEMÁTICA: UM OLHAR PARA OS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 26, n. 1, p. 375–387, 2021. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2021v26n1p375. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2366>.

MARASCHIN, André de Azambuja. **A articulação CTS-Freire como estratégia pedagógica no ensino de ciências: caminhos possíveis na formação inicial de professores de química**. 2023. 219 p. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2023.

MARASCHIN, André de Azambuja; FONSECA, Eril Medeiros da; LINDEMANN, Renata Hernandez. Freire-CTS e/ou CTS-Freire? Contribuições para o Ensino de Ciências. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 16, n. 1, p. 319-343, 2023. DOI: 10.5007/1982-5153.2023.e90133.

MELO, Tiago. Brañas. **CTS na Ibero-América e ensino CTS no Brasil: convergências e divergências numa análise da produção científica**. 2017. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2017.

FONSECA, E. Medeiros da; LINDEMANN, R. Hernandez; DUSO, L. Práticas educativas pautadas por temas Freire-CTS: indicadores de pesquisas em educação em ciências. **Revista Ciências & Ideias**, [Barra Mansa], v. 10, n. 3, p. 136-151, 2019. DOI: 10.22407/2176-1477/2019.v10i3.1040. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/reci/article/view/1040>. Acesso em: 11 ago. 2025.

MARASCHIN, André de Azambuja. **A ARTICULAÇÃO CTS-FREIRE COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: caminhos possíveis na**

**formação inicial de professores de química.** 2023. 220 f. Dissertação (Mestrado)-Curso de Programa de Pós Graduação Strictu Sensu em Ensino, Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2023.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde.** 8. ed. São Paulo: Hucitec; Rio de Janeiro: Abrasco, 2004.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva.** Ijuí: Editora Unijuí, 2007.

MUENCHEN, Cristiane. **A disseminação dos Três Momentos Pedagógicos: um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS.** 2010. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

MUENCHEN, Cristiane.; DELIZOICOV, Demétrio. A construção de um processo didático-pedagógico dialógico: aspectos epistemológicos. **Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia**, v. 5, n. 2, p. 199–222, jul./dez. 2012.

MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 617-638, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1516-73132014000300007>

NASCIMENTO, Tatiana; VON LINSINGEN, Irlan. Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências. **Convergência**, Toluca, v. 13, n. 42, p. 95-116, dez. 2006. Disponível em: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-14352006000300006&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-14352006000300006&lng=es&nrm=iso). Acesso em: 4 jul. 2025.

OLIVEIRA, Fernando Sian. **O pensamento latino-americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade: uma abordagem interdisciplinar no ensino de hidrologia e suas problemáticas sociocientíficas.** 2024. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2024

PANIZ, Catiane Mazocco; MUENCHEN, Cristiane. O estudo da realidade e os temas geradores no ensino de ciências: reflexões sobre um processo vivenciado no contexto do PIBID. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista — ENCITEC**, Santo Ângelo, v. 10, n. 1, p. 56-72, jan./abr. 2020.

PANIZ, Catiane Mazoco; CENTA, Fernanda Gall; ARAÚJO, Laís Baldissarelli; MUENCHEN, Cristiane. Os Três Momentos Pedagógicos como Estruturantes de Currículos: o Estudo da Realidade e os Temas Geradores na Educação em Ciências. **Reflexão e Ação**, Santa Cruz do Sul, v. 26, n. 2, p. 249-266, abr./ago. 2018.

ROSO, Caetano Castro. **Transformações na Educação CTS: uma proposta a partir do conceito de tecnologia social.** Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica), Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

ROSO, Caetano Castro; AULER, Décio. A participação na construção do currículo: práticas educativas vinculadas ao movimento CTS. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 22, n. 2, p. 371-389, abr./jun. 2016.

ROSO, Caetano Castro; DALMOLIN, Antonio Marcos Teixeira; AULER, Décio. Práticas educativas balizadas por Freire e CTS. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, 2011.

ROSO, Caetano Castro. Currículo Temático Fundamentado Em Freire-Cts: Engajamento De Professores De Física Em Formação Inicial. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 17, n. 2, p. 372–389, maio 2015.

ROSA, Suiane Erweling. **Educação CTS: Contribuições para a constituição de culturas de participação**. Tese (Doutorado em Educação em Ciências), Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

ROSA, Suiane Ewerling da; AULER, Décio. Não neutralidade da ciência-tecnologia: problematizando silenciamentos em práticas educativas relacionadas à CTS. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 9, n. 2, p. 203-231, nov. 2016.

SAMPAIO, Maria das Mercês Ferreira; QUADRADO, Áurea de Oliveira; PIMENTEL, Zélia de Pinho. Interdisciplinaridade no município de São Paulo. Brasília: INEP, 1994. SANTOS, Jader de Oliveira. Relações entre fragilidade ambiental e vulnerabilidade social na susceptibilidade aos riscos. **Mercator**, Fortaleza, v. 14, n. 2, p. 75–90, maio/ago. 2015. DOI: 10.4215/RM2015.1402.0005.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira. dos. Educação científica humanística em uma perspectiva Freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia**, Florianópolis, v. 1, n. 1, p. 109-31, 2008.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira.; MORTIMER, Eduardo Fleury.. Tomada de Decisão para Ação Social Responsável no Ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru – SP, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira.; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem CT-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 2, n. 2, dez. 2002.

SANTOS, Rosemar Ayres dos; AULER, Décio. Práticas educativas CTS: busca de uma participação social para além da avaliação de impactos da Ciência-Tecnologia na Sociedade. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 25, n. 2, p. 485-503, 2019. DOI: 10.1590/1516-731320190020013.

SASSERON, Lúcia Hellena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (2011). Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, 16(1), 59-77.

SAUL, Ana Maria. Referenciais freireanos para a prática da avaliação. **Revista de Educação**, Campinas, n. 25, p. 17–24, 2008.

SAUL, Ana Maria. Na contramão da lógica do controle em contextos de avaliação: por uma educação democrática e emancipatória. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 41, esp., p. 1299–1311, 2015.

SILVA, José Augusto Martins. da. **Construção de currículo e formação de educadores: um olhar sobre o projeto interdisciplinar da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo**. 2004. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

SCHWAN, Guilherme; SANTOS, Rosemar Ayres dos. Pressupostos Freireanos, CTS e PLACTS no ensino de ciências: aproximações e distanciamentos. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 9, n. 3, e21084, set./dez. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.26571/reamec.v9i3.12803>.

SILVA, Antonio Fernando Gouvêa da. **A construção do currículo na perspectiva popular crítica: das falas significativas às práticas contextualizadas**. 2004. Tese (Doutorado em Educação: Currículo) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

SILVA, Wanderson Diogo Andrade da; CARNEIRO, Claudia Christina Bravo e Sá. Formação de professores de química no Brasil: formar para a docência ou para a indiligência pedagógica? **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**. Mossoró, v. 8, n. 25, 2022.

STRIEDER, Roseline. **Abordagem CTS na Educação Científica no Brasil: Sentidos e Perspectivas**. 2012. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências), Instituto de Física, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

STRIEDER, Roseline Beatriz; KAWAMURA, Maria Regina Dubeux. Educação CTS: parâmetros e propósitos brasileiros. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 27-56, maio 2017. DOI: 10.5007/1982-5153.2017v10n1p27

TAMAROZZI, Kauê Henrique; SCALVI, Vivian Rodrigues; CORTELA, Beatriz Salemme Corrêa. **O currículo de um curso de licenciatura em Física e o recuo à racionalidade técnica: repercussões das atuais diretrizes**. In: **ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA**, 20., 2024. [Trabalho apresentado]. [S. l.: s. n.], 2024.

TEIXEIRA, Érica Jaqueline Pizapio; PACÍFICO, Juracy Machado; BARROS, Josemir Almeida. O diário de campo como instrumento na pesquisa científica: contribuições e orientações. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 15, n. 2, p. 1678-1705, 2023.

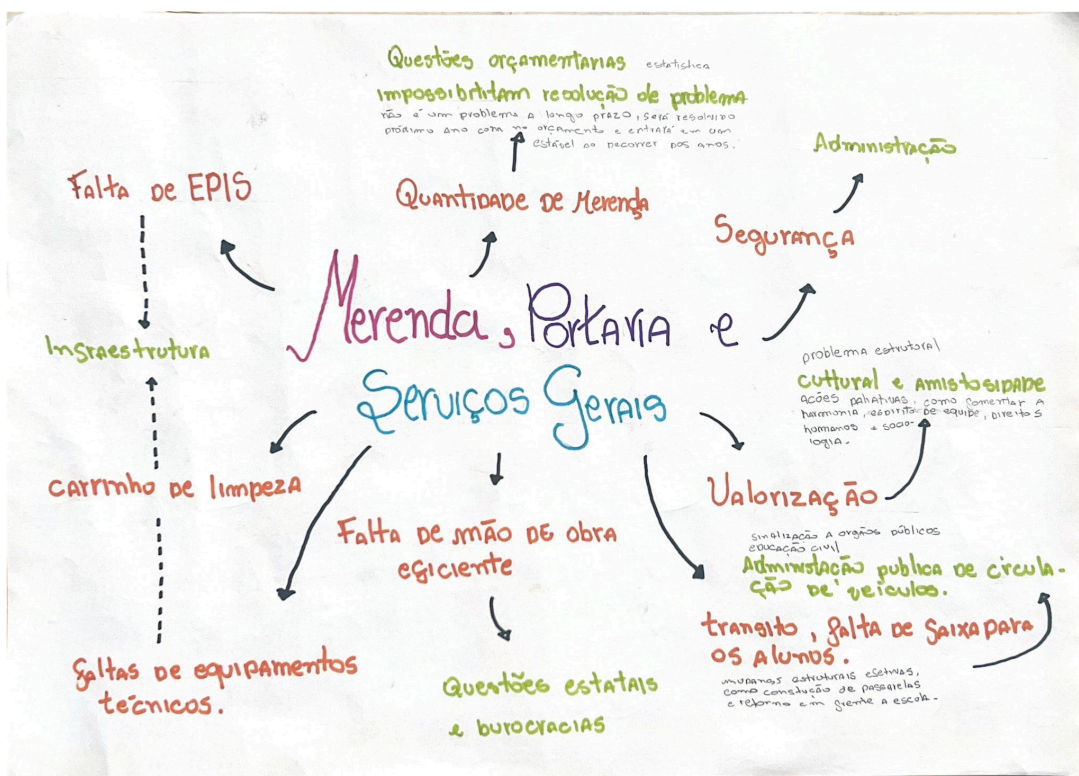
TORRES, Carlos Alberto; O'CADIZ, Maria del Pilar; WONG, Pia Lindquist. **Educação e democracia: a práxis de Paulo Freire em São Paulo**. São Paulo: Cortez: Instituto Paulo Freire, 2002.

TRIVELATO, Silvia Luzia Frateschi. **Ciência, Tecnologia e Sociedade – mudanças curriculares e formação de professores**. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 1993.

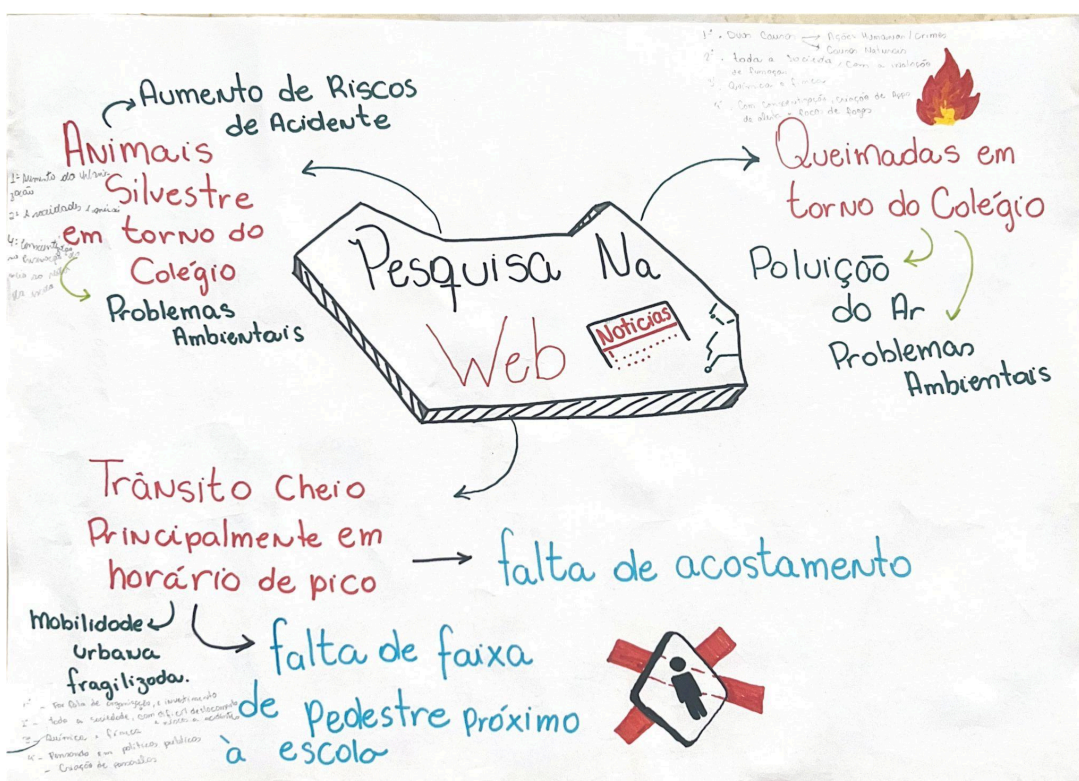
KUHN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas**. 7. ed. São Paulo: Editora Perspectiva S.A, 2011

VARSAVSKY, Oscar. **Por uma política científica nacional**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976.





MM03



MM04

**Infraestrutura:**

- 1º falta de planejamento
- 2º Redes que convivem na escola dista ou indutemente.
- 3º leis da mecânica, circuito relâmbos, elétricos dos materiais
- 4º Não podemos !!

**Alunos**

- 1º Influências digitais
- 2º Se os alunos e profs
- 3º Não tem
- 4º Ações básicas, oficinas, palestras.

**Problemas Sociais**

- 1º Problemas familiares e serviços públicos.
- 2º Principalmente os estudantes nos tempos são afetados indutemente
- 3º Cinemática, (transmissão de lei)
- 4º Química Orgânica (formação do álcool), radiação (celular).
- 5º Palestras e conscientização (alcoolismo e celular) e projetos de lei (passarela).

**Condições de Trabalho**

- 1º Questões financeiras, esmolas, com entes setais.
- 2º Se alunos e professores.
- 3º Não tem.
- 4º Não tem.

**Problemas Sociais**

- 1º Problemas familiares e serviços públicos.
- 2º Principalmente os estudantes nos tempos são afetados indutemente
- 3º Cinemática, (transmissão de lei)
- 4º Química Orgânica (formação do álcool), radiação (celular).
- 5º Palestras e conscientização (alcoolismo e celular) e projetos de lei (passarela).

**Infraestrutura**

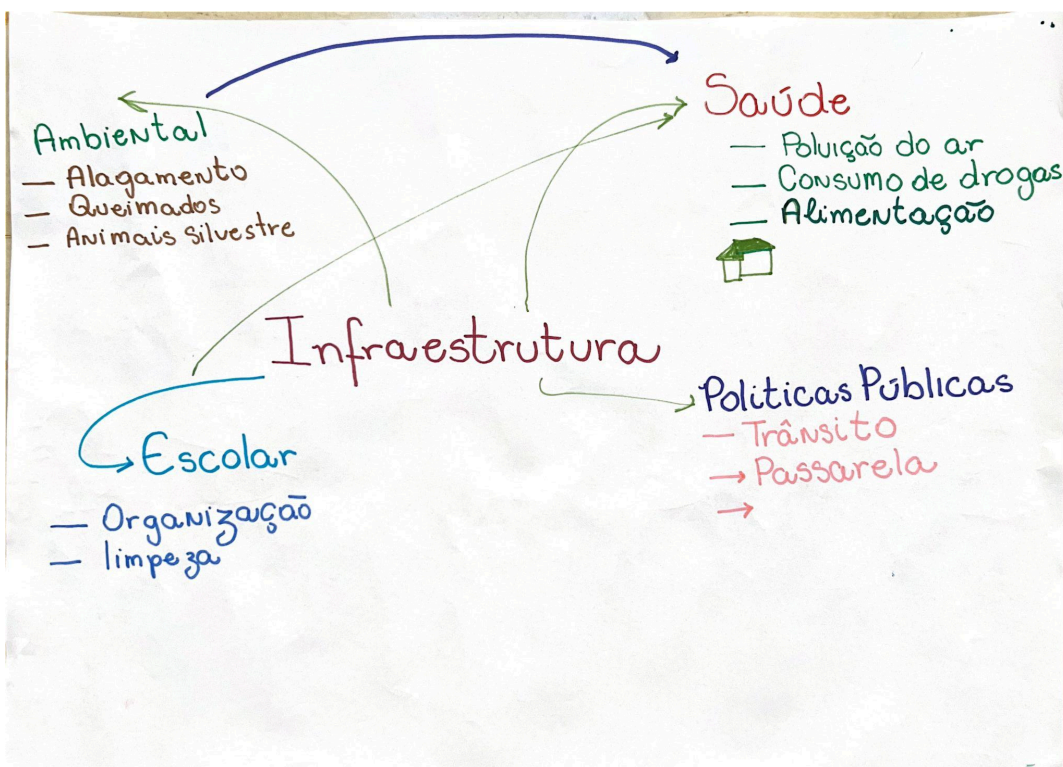
- 1. PORQUE ESSE PROBLEMA ACONTECE?
- 2. QUEM É AFETADO E DE QUE FORMA?
- 3. QUAIS SABERES CIENTÍFICOS SE RELACIONAM COM ESE?
- 4. DE QUE FORMA PODEMOS TRANSFORMAR-LO?

**Saúde Mental**

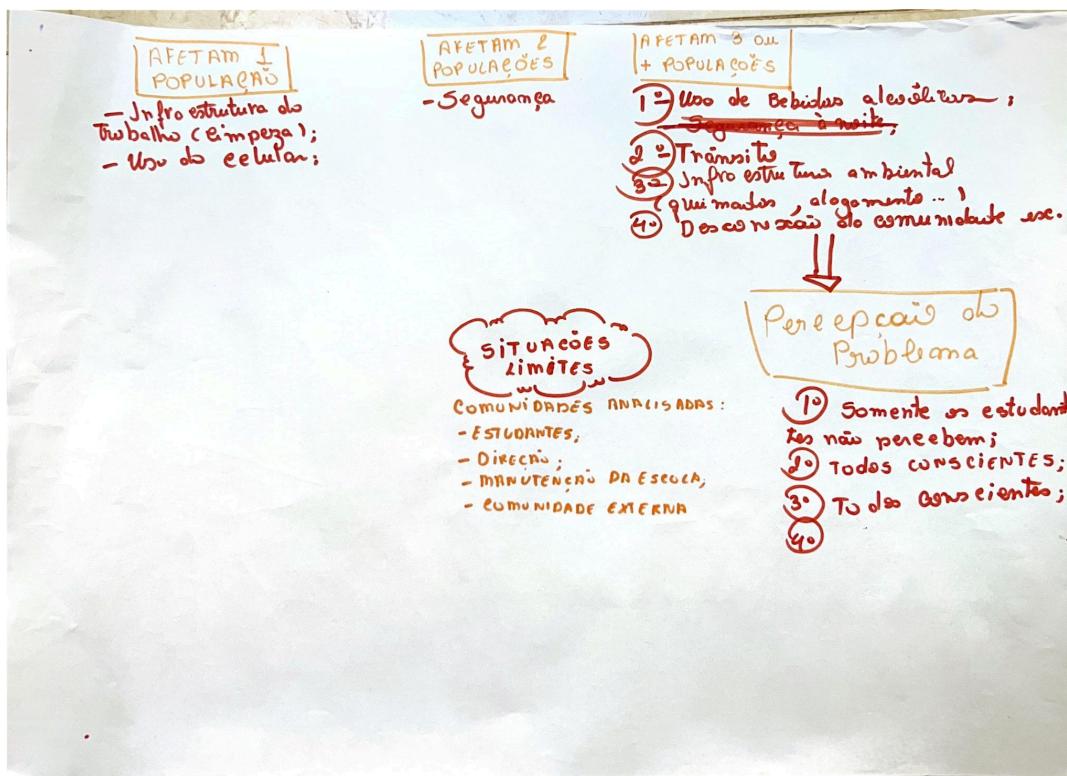
- 1º Questões socio-políticas
- 2º Professores e alunos
- 3º Respostas e corpo humano
- 4º Oficinas e aconselhamento.

Ingrid Oliveira e Joice Pereira

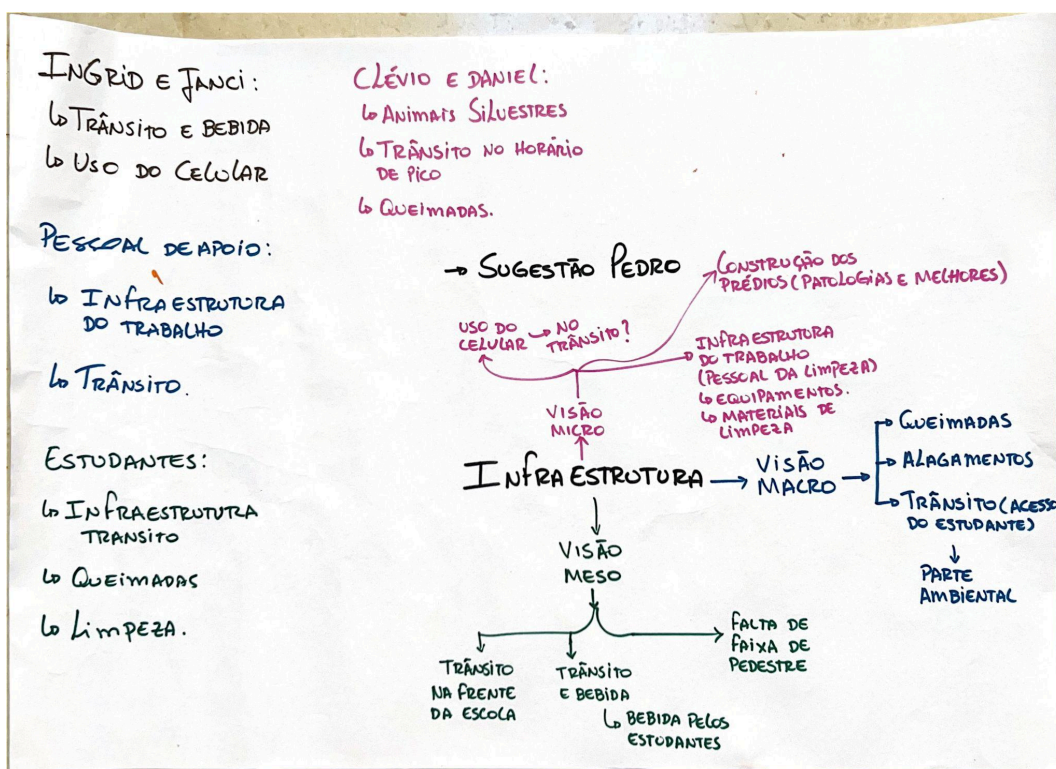
MM05



MM06



MM07



MM08

## ANEXO 2: Currículo produzido pelos pibidianos em formato de quadro:

| Unidade I | Temática                                                                                                    | Dimensão política                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Dimensão social                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Dimensão tecnológica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | Como o trânsito impacta no cotidiano escolar? Direção defensiva e postura segura, autoproteção do pedestre. | Esse eixo é essencial porque o trânsito envolve responsabilização coletiva, e não só escolhas individuais. A cultura de velocidade, a ausência de rotas seguras para estudantes, o transporte escolar precarizado e a fiscalização desigual revelam relações de poder, disputas por espaço urbano (carros x pedestres x ciclistas) e conflitos de interesse (pressão, produtividade, comércio local, obras). A escola não apenas "ensina regras", ela forma sujeitos capazes de ler criticamente a realidade, dialogar com diferentes atores (gestão escolar, famílias, prefeitura, órgãos de trânsito) e participar de decisões que afetam a vida.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Trabalhar direção defensiva e autoproteção do pedestre, nesse eixo, permite discutir valores e práticas coletivas: respeito, empatia, cooperação, responsabilidade com o outro e gestão de conflitos. Também abre espaço para falar de grupos mais expostos (crianças, idosos, pessoas com deficiência, estudantes que trabalham, famílias sem acesso a transporte seguro) e como a comunidade escolar pode construir uma cultura de cuidado. Na perspectiva PLACTS, o foco é formar consciência crítica para transformar o cotidiano: mapear perigos, ouvir relatos, compreender rotinas e construir soluções com participação real. | Com base no PLACTS, tecnologia não é só "aplicativo ou semáforo", é um sistema socioeconômico que inclui infraestrutura, veículos, sinalização, iluminação, fiscalização, dados, cultura de uso e interesses econômicos. Ao abordar "Trânsito na escola", o eixo tecnológico permite investigar como escolas técnicas (tipo de faixa, tempo de semáforo, posição de ponto de ônibus, qualidade do asfalto, presença de ciclovia, câmera, radar, lombada, placa) produzem consequências reais no risco de acidentes e na rotina escolar. Esse eixo também ajuda a evitar a armadilha do "determinismo tecnológico". A pergunta é: tecnologia para quem, com que objetivo, e com quais impactos? O professor pode trabalhar com evidências: medições de fluxo, horários críticos, pontos de travessia, registro de quase-acidentes, auditoria da sinalização. Além disso, abre-se espaço para tecnologias apropriadas ao contexto local: melhorias de baixo custo, comunicação visual efetiva, organização de embarque/desembarque.                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|           | CONTEÚDOS                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p><b>Resultados de aprendizagem esperados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reconhecer o trânsito como tema de cidadania e política pública, não só de "educação no trânsito".</li> <li>Identificar demandas concretas (faixa, redutor, sinalização, iluminação, calçadas) e argumentar com base em evidências.</li> <li>Planejar formas de participação: abaixo-assinado, audiência, conselho escolar, diálogo com órgão de trânsito.</li> </ul> <p><b>Resultados de aprendizagem esperados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analisar como o trânsito interfere em frequência, atraso, segurança e bem-estar de diferentes grupos (risco, cuidado, respeito ao pedestre).</li> <li>Produzir ações de impacto social: campanha, pacto de saída segura, rota solidária, zona escolar com regras comunitárias.</li> </ul> <p><b>Resultados de aprendizagem esperados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar componentes tecnológicos do sistema de trânsito no entorno escolar e seus efeitos.</li> <li>Coletar e interpretar dados simples (fluxo, horários, locais de risco) para propor melhorias.</li> <li>Projetar soluções viáveis: sinalização educativa, rota segura, reorganização da saída, proposta técnica para órgão competente.</li> </ul> |
| FÍSICA    |                                                                                                             | <p><b>Cinemática:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Movimento Uniforme:</li> <li>Conceitos iniciais do Movimento Uniformemente Variado:</li> <li>Ondulatória:</li> <li>Conceitos iniciais: definição, natureza, formas de propagação e características: frequência e período.</li> <li>Ondas sonoras: Definição, qualidades fisiológicas do som e efeito doppler.</li> </ul> <p><b>Funções Inorgânicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Oxidos:</li> </ul> <p><b>Reações Químicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reações de síntese e decomposição.</li> </ul> <p><b>Físico-Química:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cinética Química: Velocidade das reações, energia de ativação e catalisadores.</li> </ul> <p><b>Termoquímica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reações exotérmicas e endotérmicas.</li> </ul> <p><b>Química Ambiental:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ciclos Biogeoquímicos: Ciclo do Carbono e do Nitrogênio.</li> <li>Fenômenos Ambientais: Chuva ácida e efeito estufa causados pela emissão veicular.</li> </ul> <p><b>Matéria e energia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Propriedades Físicas: Densidade e ponto de fusão/ebulição de materiais de segurança.</li> <li>Separação de Misturas: Filtração e decantação.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| QUÍMICA   |                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|            | Temática                                                                                                                                          | Dimensão política                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Dimensão social                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Dimensão tecnológica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unidade II | Infraestrutura escolar e mobilidade urbana: quais as relações entre pertencimento e conhecimento escolar? Qualidade, comportamento e permanência. | Esta dimensão evidencia a responsabilidade do Estado em assegurar a qualidade da infraestrutura das instituições públicas de ensino. Destaca-se a necessidade de priorização de investimentos que garantam condições adequadas de mobilidade urbana dos estudantes. Além disso, é fundamental reconhecer que a infraestrutura escolar não se limita a prédios e equipamentos: ela depende também da mão de obra qualificada. Assim, políticas públicas devem integrar investimentos materiais e humanos, estabelecendo estratégias de redução do desperdício de resíduos, de modo a garantir tanto a manutenção física das escolas quanto a formação e valorização contínua dos profissionais que nela atuam. | Esta dimensão evidencia que a infraestrutura escolar e as condições de mobilidade urbana impactam diretamente a vida social dos estudantes e suas relações com o espaço escolar.<br>A garantia de ambientes adequados de aprendizagem e de acesso seguro à escola contribui para a qualidade de vida dos sujeitos, fortalecendo o sentimento de pertencimento e favorecendo a permanência no sistema educacional.<br>Além disso, a mobilidade urbana e infraestrutura atingem os grupos de forma desigual: discentes deficientes, discentes trabalhadores, discentes com baixa renda e os que moram em locais de difícil acesso, isso produz desigualdade de condições para o aprender, afetando a permanência escolar e a relação com o ambiente e o conhecimento. | Esta dimensão discute os aspectos tecnológicos relacionados à manutenção, uso, cultura e impactos na construção, equipamentos e demais recursos necessários ao ambiente escolar. Ressalta-se a importância de reconhecer a qualidade dos materiais durante sua escolha e manuseio, garantindo segurança, durabilidade e eficiência. No entanto, este setor ainda enfrenta atrasos tecnológicos, derivados em grande parte da fragmentação das políticas de infraestrutura e da desigualdade no acesso às inovações. Essa defasagem compromete a modernização das escolas e limita o potencial de mobilidade urbana dos (as) estudantes.<br>Por meio da dimensão é possível a investigação acerca do uso de tecnologias, monitoramento, planejamento e otimização da infraestrutura escolar e a mobilidade urbana. Serão abordados temas como o uso de georreferenciamento (GPS, mapas digitais) para mapear rotas seguras e identificar pontos de risco à comunidade escolar. |
|            |                                                                                                                                                   | <b>Resultados de aprendizagem esperados:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Analisar políticas públicas e regulamentações relacionadas à infraestrutura escolar, compreendendo sua dependência de investimentos e políticas de manutenção contínua.</li><li>• Reconhecer a dependência de investimentos públicos: perceber que a qualidade da infraestrutura e da equipe escolar está diretamente ligada à distribuição de recursos e à manutenção.</li><li>• Sugerir ações voltadas ao controle e à redução do desperdício de materiais, especialmente aqueles deletuosos ou mal aproveitados.</li></ul>                                                                                            | <b>Resultados de aprendizagem esperados:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Relacionar a infraestrutura escolar, localização geográfica e mobilidade urbana com a identidade e permanência do (a) estudante na unidade escolar.</li><li>• Reconhecer desigualdades e produzir leituras e atividades críticas sobre quem é mais impactado.</li><li>• Propor ações comunitárias de fortalecimento do pertencimento do estudante a unidade escolar e melhorias do entorno da escola (melhorias de espaços, campanhas, pactos de convivência,...).</li></ul>                                                                                                                                                                                                   | <b>Resultados de aprendizagem esperados:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mapear a infraestrutura e mobilidade como componentes tecnológicos que influenciam na aprendizagem e permanência do aluno.</li><li>• Discutir os impactos provocados pelos problemas levantados.</li><li>• Projetar soluções viáveis para resolução dos problemas (intervenção de baixo custo, aplicativo, reorganização dos espaços,...).</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|            | <b>CONTEÚDOS</b>                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|            | FÍSICA                                                                                                                                            | Dinâmica: <ul style="list-style-type: none"><li>• Leis de Newton e suas aplicações;</li><li>• Termodinâmica: termodinâmica, propagação de calor e dilatação térmica.</li><li>• Condições de equilíbrio</li><li>• Torque</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|            | QUÍMICA                                                                                                                                           | Ligações Químicas: <ul style="list-style-type: none"><li>• Ligação Iônica;</li><li>• Ligação Covalente;</li><li>• Ligação Metálica;</li><li>• Geometria Molecular e Polaridade;</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|             | Temática                                                                            | Dimensão política                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Dimensão social                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Dimensão tecnológica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unidade III | Como as tecnologias e transformam os espaços frequentamos? Produção, usos e abusos. | Esta dimensão explora as políticas públicas e regulamentações que envolvem a produção, comercialização e consumo de álcool, tanto para fins combustíveis (como o etanol) quanto para bebidas. Analisa-se como as decisões governamentais impactam a cadeia produtiva, a saúde pública e a segurança social, considerando os interesses econômicos da indústria e as necessidades da população. Discute-se o papel do Estado na fiscalização, na promoção de campanhas de conscientização e na busca por um equilíbrio entre o desenvolvimento tecnológico da produção de álcool e a prevenção de seus abusos. | Nesta dimensão, o foco recai sobre os impactos sociais da produção e do consumo de álcool. Podem ser exploradas as dinâmicas culturais, os padrões de consumo em diferentes grupos sociais e as consequências do abuso de álcool na saúde individual, nas relações familiares e na segurança pública. A dimensão social também aborda a percepção e o estigma associados ao consumo de álcool, bem como as estratégias de prevenção, tratamento e reintegração social. Discute-se como a tecnologia de produção de álcool, incluindo a de combustíveis, pode gerar impactos sociais diversos, desde a criação de empregos até a alteração de paisagens e comunidades. | Esta dimensão se aprofunda nos aspectos tecnológicos da produção de álcool, tanto para consumo humano quanto para uso como combustível (etanol). Serão abordados os processos de fermentação, destilação e refino, as inovações tecnológicas na otimização da produção e na redução de impactos ambientais. Discute-se a tecnologia por trás da gasolina e outros combustíveis, e como a produção de álcool se insere nesse contexto energético. Além disso, serão exploradas as tecnologias de detecção e controle do consumo de álcool, bem como as ferramentas digitais utilizadas em campanhas de conscientização e tratamento de dependência. O objetivo é capacitar para uma compreensão crítica da ciência e engenharia por trás do álcool e suas aplicações. |
|             |                                                                                     | <p><b>Resultados de aprendizagem esperados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar as políticas públicas e regulamentações sobre a produção e o consumo de álcool</li> <li>• Identificar os atores políticos e econômicos envolvidos na cadeia produtiva do álcool.</li> <li>• Discutir os dilemas éticos e sociais na formulação de políticas sobre o álcool.</li> <li>• Propor ações para o consumo responsável e a prevenção de abusos.</li> </ul>                                                                                                                                      | <p><b>Resultados de aprendizagem esperados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar os padrões de consumo de álcool e seus impactos em diferentes contextos sociais.</li> <li>• Identificar as consequências do abuso de álcool na saúde e nas relações sociais.</li> <li>• Compreender as estratégias de prevenção e tratamento do alcoolismo.</li> <li>• Discutir o papel da sociedade na promoção do consumo responsável e na redução de danos.</li> </ul>                                                                                                                                                                                       | <p><b>Resultados de aprendizagem esperados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender os processos tecnológicos de produção de álcool e seus derivados.</li> <li>• Analisar as inovações tecnológicas na indústria do álcool e de combustíveis.</li> <li>• Avaliar o impacto ambiental e socioeconômico das tecnologias de produção de álcool.</li> <li>• Identificar e discutir as tecnologias de detecção, controle e prevenção do abuso de álcool.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|             | <b>CONTEÚDOS</b>                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| FÍSICA      |                                                                                     | <p>Ondulatória:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ondas eletromagnéticas;</li> </ul> <p>Eletromagnetismo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fenômenos ondulatórios: reflexão, refração, difração, interferência e polarização.</li> </ul> <p>Dinâmica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definições iniciais</li> <li>• Circuitos elétricos</li> <li>• Energia: definição, tipos e conversão.</li> </ul>                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| QUÍMICA     |                                                                                     | <p>Matéria e energia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propriedades físicas e químicas da matéria;</li> <li>• Processos de separação de misturas.</li> </ul> <p>Termoquímica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entalpia;</li> <li>• Reações endotérmicas e exotérmicas.</li> </ul> <p>Química orgânica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidrocarbonetos;</li> <li>• Alcoois;</li> <li>• Fenol;</li> <li>• Isomeria;</li> <li>• Reações orgânicas;</li> <li>• Polímeros.</li> </ul> <p>Bioquímica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fermentação.</li> </ul>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## APÊNDICE

Perguntas do questionário inicial:

1- *Você tinha/teve contato com os referenciais teóricos de Paulo Freire e com a abordagem CTS/PLCTS durante a sua formação? Caso sim, descreva como foi esse contato e em quais momentos você teve acesso a essas teorias.*

2- *Na sua opinião, quais conceitos de Paulo Freire e da abordagem CTS/PLACTS são mais relevantes para sua atuação docente no contexto escolar, por quê?*

3- *Para você, quais são os principais desafios ao planejar ações interventivas baseadas em TEMAS no contexto escolar, levando em consideração tanto a escola quanto o seu entorno? Explique os fatores que você acredita influenciam diretamente essas dificuldades.*

4- *Quais dificuldades você encontra na integração entre os conceitos de Paulo Freire e CTS com a prática pedagógica no ambiente escolar? Como você acredita que essas dificuldades podem ser superadas dentro desse contexto?*

5- *Pensando no contexto da sua escola e à luz dos referenciais de Paulo Freire e da abordagem CTS, qual tema você vislumbra como um tema gerador para a prática pedagógica no PIBID?*

6- *Quais são suas expectativas em relação à aplicação das ações pedagógicas desenvolvidas com base nos referenciais de Paulo Freire e CTS/PLACTS no contexto escolar? Como você imagina que essas ações podem impactar os alunos e a comunidade escolar em geral?*

Perguntas do questionário final, aplicado após a construção do currículo.

1- *Conte, em ordem cronológica, como foi sua experiência desde o início do curso até a etapa prática. Quais foram os momentos mais marcantes para você (positivos e difíceis)? Que sentimentos apareceram (ex.: entusiasmo, insegurança, resistência, pertencimento, frustração) e por quê?*

2- *Antes do curso, como você entendia o papel do professor de Ciências e a função do currículo na escola? E como você entende isso hoje, depois de estudar Freire–CTS/PLACTS e vivenciar o Estudo da Realidade e o currículo temático? Dê exemplos concretos de mudança.*

3- Como você via Freire, CTS, PLACTS e os Três Momentos Pedagógicos antes do curso? O que parecia distante, difícil ou “muito teórico”? Depois da prática, o que passou a fazer sentido, o que continuou desafiador e o que você passou a valorizar mais?

4- Quais foram as 3 aprendizagens mais importantes que você leva desse processo (podem ser conceituais, pedagógicas, políticas, éticas ou metodológicas)? Para cada uma, explique:

- i) o que você aprendeu,
- ii) como aprendeu (qual atividade/etapa gerou isso),
- iii) por que isso é relevante para sua formação docente.

5- Como foi, para você, realizar o Estudo da Realidade? O que ele te fez perceber sobre a escola, os estudantes e a comunidade que você não via antes? Quais sentimentos surgiram ao entrar em contato com a realidade local? Cite situações/episódios.

6- Descreva como seu grupo tomou decisões para transformar a realidade local em tema gerador e em currículo temático. Quais critérios vocês usaram? Houve conflitos, dúvidas ou “viradas de chave”? O que te deu mais trabalho: escolher o tema, organizar conteúdos, planejar atividades, ou justificar pedagogicamente?

7- Depois dessa experiência, que tipo de professor(a) você deseja ser? O que muda na sua postura diante de questões sociais, tecnológicas e científicas da comunidade? Você se sentiu mais autor(a) do currículo? Explique como isso impacta sua identidade docente (segurança, autonomia, responsabilidade, compromisso social).

8- Você pretende aplicar Freire–CTS–PLACTS, os Três Momentos Pedagógicos e o Currículo Temático no seu futuro profissional?

- i) Em que condições você aplicaria?
  - ii) O que facilitaria e o que dificultaria (tempo, gestão, material, cultura escolar, avaliação, formação)?
  - iii) Que adaptações você faria para tornar viável?
- Finalize dizendo o que você não quer perder dessa experiência.....