

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO CIENTÍFICA,  
EDUCACIONAL E TECNOLÓGICA**

**SERGIO TORLAI PEREIRA**

**A PEDAGOGIA FREIREANA E O PENSAMENTO LATINO  
AMERICANO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE PARA A  
SUPERAÇÃO DA INVASÃO CULTURAL EM BUSCA DA SÍNTESE  
CULTURAL**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Curitiba**

**2019**

**Sergio Torlai Pereira**

**A pedagogia freireana e o pensamento latino americano em ciência,  
tecnologia e sociedade para a superação da invasão cultural em  
busca da síntese cultural**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCET) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito para obtenção do nível de mestre em ensino de ciências.

Área de Concentração: Ciência, Tecnologia E Sociedade E Meio Ambiente

Linha de Pesquisa: Ensino De Ciências E Relações Ciência, Tecnologia, Sociedade E Ambiente

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Lambach

**Curitiba**

**2019**

### TERMO DE LICENCIAMENTO

Esta Dissertação e o seu respectivo Produto Educacional estão licenciados sob uma Licença Creative Commons *atribuição uso não-comercial/compartilhamento sob a mesma licença 4.0 Brasil*. Para ver uma cópia desta licença, visite o endereço <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> ou envie uma carta para Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, Califórnia 94105, USA.



### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

P436p Pereira, Sergio Torlai

A pedagogia freireana e o pensamento latino americano em ciência, tecnologia e sociedade para a superação da invasão cultural em busca da síntese cultural [recurso eletrônico] / Sergio Torlai Pereira.-- 2019.

1 arquivo texto (98 f.) : PDF ; 1,15 MB.

Modo de acesso: World Wide Web.

Texto em português com resumo em inglês.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica. Área de Concentração: Ensino, Aprendizagem e Mediações, Curitiba, 2019.

Bibliografia: f. 94-97.

1. Ciência - Estudo e ensino - Dissertações. 2. Freire, Paulo, 1921-1973. 3. Educação - Filosofia. 4. Física - Estudo e ensino. 5. Tecnologia - Aspectos sociais. 6. Sociologia educacional. 7. Currículos - Avaliação. 8. Aculturação. 9. Dialogismo (Análise literária). 10. Análise do discurso. 11. Professores de ciência - Formação. I. Lambach, Marcelo, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica. III. Título.

CDD: Ed. 23 -- 507.2



Ministério da Educação  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação

## **TERMO DE APROVAÇÃO DE DISSERTAÇÃO Nº 02/2019**

A Dissertação de Mestrado intitulada “**A pedagogia freireana e o pensamento latino americano em ciência, tecnologia e sociedade para a superação da invasão cultural em busca da síntese cultural**”, defendida em sessão pública pelo(a) candidato(a) **Sergio Torlai Pereira**, no dia 29 de março de 2019, foi julgada para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, área de concentração ensino, aprendizagem e mediações, e aprovada em sua forma final, pelo Programa de Pós-Graduação em Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica.

### **BANCA EXAMINADORA:**

Prof. Dr. Marcelo Lambach - Presidente – UTFPR

Prof. Dra. Noemi Sutil – UTFPR

Prof. Dr. Antônio Fernando Gouvêa da Silva – UFSCAR-Sorocaba

Profa. Dra. Simoni Tormohlen Gehlen - UESC

A via original deste documento encontra-se arquivada na Secretaria do Programa, contendo a assinatura da Coordenação após a entrega da versão corrigida do trabalho.

Curitiba, 29 de março de 2019.

**Carimbo e Assinatura do(a) Coordenador(a) do Programa**

*Dedico aqueles e aquelas  
que trilham o árduo caminho  
de transformar esse mundo mesquinho  
em um lugar mais solidário.*

## **Agradecimentos**

Não trilhei esse caminho sozinho, por isso, agradeço:

À meus pais, por terem me incentivado e apoiado em meus estudos, desde a infância até a última página dessa dissertação e a minha família por todo o apoio e carinho que recebi, e por me inspirarem a ser a melhor pessoa que poderia ser.

À Ana Kiefer, pelo companheirismo. Foi mais fácil trilhar esse caminho com você por perto.

Aos educandos e educadores que participaram do Cursinho Ação Direta, por me fazerem perceber o quanto ser um educador é gratificante.

Ao meu orientador Marcelo Lambach, pelas discussões, ensinamentos, pelo apoio, e em especial pela compreensão nos momentos difíceis e pelo incentivo face aos desafios. Certamente me tornei um professor e pesquisador melhor devido à nossa convivência.

Aos membros da banca Antônio Fernando Gouvêa da Silva, Simoni Tormöhlen Gehlen e Noemi Sutil, por terem aceito participar desse processo e por suas importantes contribuições feitas ao meu trabalho, desde a qualificação até a defesa.

Aos professores Alisson, João, Fabiana, por sua participação em meu processo formativo, e em especial ao professor Leonir, por ser um exemplo a ser seguido.

Aos trabalhadores e estudantes do Colégio Máximo Asinelli, em especial à pedagoga Cristina e ao Diretor Bonin.

À Cristiane e à Josiane, por sua participação fundamental e enriquecedora no desenvolvimento deste trabalho.

Aos estudantes da turma do técnico integrado em administração 2018, por terem aceitado participar desta pesquisa.

À amiga Letícia, por me ajudar com a diagramação do produto educacional.

À amiga Camila Grassi, pela ajuda com o pré-projeto e com os planos de ensino que utilizei nos concursos em que fui aprovado, sem os quais esse trabalho não seria possível.

Aos colegas do PPGFCET, pelo auxílio em diversas questões acadêmicas e burocráticas, pelos cafés e conversas nos intervalos e após as aulas.

Aos amigos e amigas que me ouviram todas as vezes que precisei compartilhar minhas dificuldades e que me incentivaram a continuar.

*“Sai da tua gaiola, me diz agora o que você vê  
Sente na pele e chora, tarde demais pra esquecer”*

*(El Efecto, Pedras e Sonhos, 2012)*

## Resumo

Este trabalho investiga como o ensino de ciências pode contribuir para a superação da invasão cultural, atuando numa perspectiva de síntese cultural. Para tal, utiliza como referenciais teóricos a pedagogia Freireana, o Pensamento Latino Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade e a crítica sociológica de George Snyders. Dessa forma, delineia-se uma proposta de encaminhamento metodológico para o ensino de ciências calcada na dialogicidade e em um currículo que tem como ponto de partida a investigação temática. São analisadas duas vivências pedagógicas nas quais a investigação temática ocorreu em conjunto com os estudantes. Na primeira, realizada em uma escola pública de Curitiba, foram identificados alguns fatores que dificultaram a delimitação de um tema gerador. Esses fatores se mostraram importantes para reorientar a segunda vivência, que foi realizada no Instituto Federal de Santa Catarina, campus Garopaba na qual se construiu uma rede temática e se desenvolveu, em conjunto com os estudantes, um projeto de investigação sobre problemas ambientais de Garopaba e Imbituba. Ao final do processo, os educandos apresentaram seminários e escreveram textos sobre a experiência educativa, materiais que foram examinados por meio da análise textual discursiva, possibilitando, com isso, a identificação de categorias para evidenciar a presença da síntese e da invasão cultural no processo educativo, manifestadas nos discursos dos estudantes. No decorrer da vivência pedagógica, percebe-se que os estudantes se colocam como protagonistas, até mesmo percebendo as situações-limite dos moradores das regiões investigadas. Apesar disso, nota-se que os alunos apresentam dificuldades de se colocarem como sujeitos do inédito-viável – propósito do processo dialógico-problematizador. Por fim, percebe-se clara a necessidade de promoção de uma permanente ação coletiva para a formação de educadores e pesquisadores que se engajem em processos que visem a superação das limitações resultantes das tensões entre as classes ou das relações de submissão de oprimidos sobre oprimidos.

Palavras-chave: Paulo Freire. PLACTS. Invasão cultural. Síntese cultural. Ensino de física.



## **Abstract**

This research intends to denounce the expression of cultural invasion and announce possibilities of the cultural synthesis in science teaching, combining theory and practice. To do so, we refer to the following: Paulo Freire's pedagogy, George Snyders' critical formulations about the school and the Latin American Thought in Science, Technology and Society authors. We characterize science teaching as cultural synthesis based, pointing out that dialogicity, present since the definition of the curriculum, through thematic investigation, is a central element. We analyze two experiences in which we conducted thematical investigations with the students. The first was conducted in a public school of Curitiba, in which we couldn't obtain a generator theme due to some factors. It was relevant to reorganize the second experience, conducted at the Instituto Federal de Santa Catarina, campus Garopaba, in which we made a thematical web and lead a research project over Garopaba and Imbituba environmental problems. By the end of the process, the students presented seminars and wrote about the investigation. The data was analyzed through discursive textual analysis, leading us to categories that indicate both cultural synthesis and invasion were present in the educational process. We also noticed that the students see themselves as protagonists, noticing limit-situations of the inhabitants of the regions and reaching out for the public Power to deepen their understanding. Despite this, we notice their difficulty in putting themselves as protagonists of the untested feasible. This results points out that the cultural synthesis was partially achieved. To surpass this limitation, is necessary the collective action of teachers and researchers inserted in the class struggle.

Key words: Science teaching. Paulo Freire. Latin American Thought in Science, Techonology and Society.

## **Siglas**

CASAN – Companhia Catarinense de Águas e Saneamento

C&T – Ciência e Tecnologia

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade

FATMA – Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina

IF – Instituto Federal

IFSC – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina

MIOL – Modelo Institucional Ofertista Linear

PCT – Política de Ciência e Tecnologia

PLACTS – Pensamento Latino Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

## Índice

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>1 A DENÚNCIA DA INVASÃO CULTURAL E O ANÚNCIO DA SÍNTESE CULTURAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....</b>	<b>16</b>
1.1. A PEDAGOGIA FREIREANA.....	16
1.1.1. A INVESTIGAÇÃO TEMÁTICA.....	18
1.2 A ESCOLA E A CONTRADIÇÃO OPRESSORES-OPRIMIDOS.....	21
1.3 O PENSAMENTO LATINO AMERICANO EM CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E SOCIEDADE.....	23
1.4 INVASÃO CULTURAL.....	24
1.5 SÍNTESE CULTURAL.....	35
<b>2. PERCURSOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>43</b>
2.1 CARACTERIZAÇÃO DAS PESQUISAS.....	43
2.2 PRIMEIRA VIVÊNCIA PEDAGÓGICA.....	45
2.3 SEGUNDA VIVÊNCIA PEDAGÓGICA.....	47
2.3.1 INVESTIGAÇÃO TEMÁTICA NO IFSC.....	48
2.3.2 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO DE INVESTIGAÇÃO.....	50
<b>3. TRAÇANDO CAMINHOS PARA SÍNTESE CULTURAL: O DIÁLOGO E A INVESTIGAÇÃO TEMÁTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....</b>	<b>55</b>
3.1. A PRIMEIRA VIVÊNCIA E OS SEUS APRENDIZADOS.....	55
i) Pouco envolvimento dos estudantes.....	55
ii) Instrumentos que levaram a respostas muito gerais sobre a realidade.....	56
iii) Falta de uma cultura de diálogo e trabalho coletivo.....	60
3.2. A SEGUNDA VIVÊNCIA PEDAGÓGICA E O TEMA GERADOR EMERGENTE:.....	62
3.3 O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO DE INVESTIGAÇÃO.....	71
3.3.1 LIMITAÇÕES E POSSIBILIDADES DAS AULAS DE FÍSICA.....	74
3.3.2 SÍNTESE E INVASÃO CULTURAL NAS COMPREENSÕES DOS ESTUDANTES.....	76
I) Apropriação dos conhecimentos científicos.....	76
II) O protagonismo dos estudantes.....	80
III) a percepção da situação-limite dos moradores.....	82
IV) A dificuldade em compreender-se como sujeito do inédito viável.....	84
V) O contratema no discurso dos estudantes.....	88
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>90</b>

<b>Referências.....</b>	<b>94</b>
<b>APÊNDICE A – MODELO DO PROJETO DE INVESTIGAÇÃO.....</b>	<b>98</b>

## INTRODUÇÃO

Iniciei minha formação no curso de licenciatura e bacharelado em Química na Universidade Federal do Paraná, mas dois anos depois mudei para o curso de bacharelado em Física na mesma universidade, pois meus interesses de pesquisa estavam mais voltados à mecânica quântica do que aos campos de estudo da química. Durante a graduação me envolvi com o movimento estudantil e tive uma experiência com educação popular, participando de um cursinho pré-vestibular comunitário por dois anos. Nessa experiência, os próprios estudantes organizavam o cursinho, junto aos professores, decidindo sobre questões práticas e pedagógicas, num modelo autogestionário de organização.

Apesar de não termos feito um estudo derivado de um acompanhamento sistemático e metodologicamente definido, pude perceber o ganho de autonomia e confiança das pessoas que frequentavam o curso, que era composto por sujeitos moradores da periferia de Curitiba e Região Metropolitana. Tais experiências políticas me fizeram mudar meus objetivos acadêmicos.

Decidi terminar o bacharelado e continuar minha formação para completar também a licenciatura, pois identifiquei que esse curso tinha mais relação com minha compreensão de sujeito que pretende intervir de forma crítica no mundo. Outro aspecto importante para destacar sobre essa concepção é a minha raça<sup>1</sup>, pois eu sou negro. Dessa forma, ao pensar sobre as ideias advindas da compreensão do que seja “invasão cultural” na perspectiva freireana (FREIRE, 2016), me identifico como alguém que sofre duplamente os efeitos dessa invasão: por ser latino-americano e por ser afrodescendente.

Após a graduação, ingressei na carreira de magistério como professor concursado, pertencente ao Quadro Próprio do Magistério (QPM) no estado do Paraná, em Curitiba. Na minha atuação como profissional da educação, sempre ouvia a pergunta “por que aprender física?”, comumente feita pelos estudantes no começo do ano letivo. Isso me levava sempre a pensar “por que se ensina física?”. A resposta não se limita às questões práticas, burocráticas ou curriculares, tem também implicações políticas. Para

---

<sup>1</sup> Em relação ao caso brasileiro, convém referir que os militantes e intelectuais do movimento negro que adotam o termo raça não o fazem “no sentido biológico, pelo contrário, todos sabem e concordam com os atuais estudos da genética de que não existem raças humanas”. Assim, é atribuído ao termo raça um “significado político construído a partir da análise do tipo de racismo que existe no contexto brasileiro e considerando as dimensões histórica e cultural que este nos remete”. Por esse motivo, “muitas vezes, alguns intelectuais, ao se referirem ao segmento negro utilizam o termo étnico-racial, demonstrando que estão considerando uma multiplicidade de dimensões e questões que envolvem a história, a cultura e a vida dos negros no Brasil” (BARTEL, 2014, apud. GOMES, 2002, p. 47).

mim, a educação deve servir como meio de transformação pessoal e social, para suplantando uma sociedade historicamente opressora, tornando-a mais justa e igualitária.

Na busca por caminhos para uma prática docente transformadora, me deparei com leituras sobre o enfoque CTS na perspectiva freireana, mas, naquele momento, identifiquei mais impeditivos do que possibilidades para sua aplicação. Além disso, a minha formação docente não me instrumentalizou para uma prática pedagógica progressista, e também não conhecia materiais para o ensino de física organizado em tais concepções, pois apesar de existirem, nem sempre são adequados para a realidade da escola pública. Foi então que decidi me aprofundar na investigação que contribuísse para a pesquisa dentro do enfoque CTS.

Nesse movimento, entrei em contato com a perspectiva pós colonialista, sendo que a pedagogia freireana contém vários elementos dela (GERMANO; LIMA, 2013). Buscando articular as ideias do movimento CTS com tal referencial, conheci o Pensamento Latino Americano em CTS (PLACTS), um subcampo dos estudos sociais em Ciência, Tecnologia e Sociedade, no qual diversos intelectuais latino-americanos formulam análises críticas sobre as políticas científicas e tecnológicas dos países da América Latina, denunciando a subordinação de nossa produção científica aos padrões e interesses do hemisfério norte, sem investigar os problemas e necessidades locais (HERRERA, 1995).

Diante desse contexto, delimito o tema da minha pesquisa, o qual busca a articulação entre o pensamento pedagógico e epistêmico de Paulo Freire e o PLACTS, que já vem sendo trabalhado por alguns autores, a exemplo de Auler e Delizoicov (2015) e Strieder (2012). Este tema está relacionado à minha experiência com o ensino de física enquanto estudante e professor, e busca romper com uma compreensão de ensino conteudista e com pouco sentido para os estudantes, que se preocupa apenas com o cumprimento das ementas.

Além disso, as tentativas de contextualização, geralmente são feitas no sentido de “dourar a pílula”, sendo um ensino enciclopédico e abstrato (MORTIMER, SANTOS, 2002, p.8). Outrossim, o vestibular e os livros didáticos têm sido os grandes construtores de currículo, reforçando uma concepção tecnicista e propedêutica, na qual a função das aulas de física é ensinar ao estudante técnicas de resolução de exercícios. A hegemonia das avaliações em formas de “prova” e “lista de exercícios”, prioriza a repetição e a memorização, sendo o critério avaliativo a capacidade do estudante de “resolver exercícios de vestibular”. Tal ensino ignora as experiências de vida, os conhecimentos

prévios, as vontades, tolhe a curiosidade e fortalece os mitos de que “física é muito difícil”, “física é para gênios”, “física é apenas matemática aplicada”, caracterizando-se como um ensino que nega a existência do estudante como sujeito.

Outro elemento fundamental da problemática é a disseminação de uma já ultrapassada concepção positivista de ciência neutra, sem contextualização histórica. Ela é vista como livre de valores, tendo uma lógica endógena, sem interferências externas ou interesses de determinados setores da sociedade. Apesar dessa visão ter sido criticada por diversos filósofos da ciência desde o início do século XX, identifique-me com as críticas formuladas por Hugh Lacey (1998), ao colocar a ciência como permeada por valores sociais, não sendo neutra, pois não serve igualmente aos interesses de qualquer grupo social. Sendo sua principal função aumentar o controle sobre a natureza, em nossa sociedade ela tem servido primariamente para a classe dominante aumentar seu lucro e seu controle sobre a classe oprimida.

Além disso, muitas vezes o ensino de física, ao explicar o funcionamento de determinadas tecnologias sem reflexão ou crítica, limitando-se somente ao âmbito técnico, reforça implicitamente a ideia de que o único caminho para o desenvolvimento tecnológico seja esse, no qual as demandas se resumem àquelas do hemisfério norte, ou seja, dos países centrais no capitalismo. Tal visão de mundo, coloca as necessidades de tais países como sendo válidas globalmente, ignorando as demandas e necessidades dos habitantes dos países periféricos na economia global (AULER; DELIZOICOV, 2015).

Nesse trabalho, categorizei o ensino de física desenvolvido da forma apresentada acima como sendo um instrumento de invasão cultural, realizado na perspectiva da educação bancária, que não leva em conta a relevância dos conhecimentos para a realidade local, não os contextualiza e nega os saberes dos educandos, impondo a eles a visão de mundo dos opressores.

Auler e Delizoicov (2015) analisam que a pedagogia freireana vem sendo articulada à leitura CTS do hemisfério norte com várias contribuições importantes para o ensino de ciências, mas a relação Freire-PLACTS é mais recente.

As compreensões contra-hegemônicas de ciência propostas pelo PLACTS, em especial o contraponto à neutralidade da ciência e ao determinismo tecnológico, além da proposta de reformular a agenda de pesquisa segundo as necessidades da América Latina (DAGNINO, 2015), são fundamentais para organizar o ensino de física em uma perspectiva de síntese cultural. Elas nos levam a uma leitura sobre como a ciência e a tecnologia têm se desenvolvido e propõem outras possibilidades para os processos

decisórios das agendas da pesquisa científica.

Além disso, articula-se com a perspectiva freireana a necessidade de viabilizar o direito à voz que têm os oprimidos, para que as demandas sejam locais e autênticas, e não importadas dos opressores ou dos países centrais do capitalismo. O PLACTS traz a ideia de que as agendas de pesquisa devem ser definidas a partir das demandas locais, e o pensamento freireano aproxima-se ao trazer tal ideia para as definições dos currículos (AULER; DELIZOICOV, 2015). Então, buscando trazer um contraponto à perspectiva de invasão cultural, articulo a concepção freireana ao PLACTS e proponho um ensino de física que atue na perspectiva da síntese cultural.

Com isso, o meu problema de pesquisa pode ser assim descrito: **Como a pedagogia freireana, articulada ao Pensamento Latino Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade, pode contribuir para a superação da invasão cultural, em busca da síntese cultural?**

Muitas propostas têm sido desenvolvidas a partir da relação Freire-CTS, porém são poucos os trabalhos que realizam a investigação temática como uma etapa essencial na compreensão freireana (ROSO; AULER, 2016), de forma que os temas trabalhados na maior parte das vezes não são definidos a partir da leitura de mundo dos estudantes. Na tentativa de resolver essa contradição, neste trabalho proponho-me a realizar tal processo, levando os alunos à participação direta na definição do tema e na construção do currículo. A investigação temática é um processo do qual se delimita o tema gerador, a partir de uma situação-limite enfrentada pelos educandos (FREIRE, 2016). A articulação desse tema gerador com a sala de aula se faz a partir do processo de redução temática. No nosso caso, propusemos aos estudantes que fossem a campo investigar as problemáticas levantadas, por meio de uma metodologia de iniciação científica.

Iniciei a pesquisa em duas turmas do ensino médio do Colégio Estadual Máximo Atilio Asinelli, localizado no bairro Uberaba, em Curitiba, onde desenvolvi um processo de investigação temática. Porém, no final de 2017, assumi uma vaga como docente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – IFSC, no município de Garopaba. Dessa forma, a partir dos aprendizados do primeiro processo, pude reorganizá-lo, sendo importante para a realização da investigação temática no meu novo local de trabalho, onde se deu a constituição dos dados.

A seguir, apresento os objetivos da pesquisa.

## **Objetivos**



O objetivo geral foi investigar **como a pedagogia freireana articulada ao pensamento latino americano em ciência, tecnologia e sociedade pode contribuir para a superação da invasão cultural, atuando numa perspectiva de síntese cultural.**

Como objetivos específicos, buscamos:

I) Categorizar expressões da invasão e síntese cultural nos contextos da escola, da ciência e do ensino de ciências;

II) identificar potencialidades e dificuldades na realização da investigação temática com os estudantes do ensino médio no bairro onde residem;

III) Construir uma prática em ensino de ciências que supere a concepção bancária de educação e possibilite a síntese cultural;

IV) Investigar se a síntese cultural se expressa no discurso dos estudantes depois de participar da prática educativa proposta.

Para cumprir tais objetivos, a presente dissertação está assim organizada:

No Capítulo 1, intitulado “A denúncia da invasão cultural e o anúncio da síntese cultural no ensino de ciências”, trago a fundamentação teórica do trabalho, abordando três principais referenciais: a Pedagogia Freireana, as análises sociológicas sobre a Escola de George Snyders e o Pensamento Latino Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade, mostrando como a invasão e a síntese cultural estão presentes na escola, na ciência e no ensino de ciências. No capítulo 2, “Procedimentos Metodológicos”, discorro sobre quais foram os encaminhamentos dados na realização das vivências pedagógicas e como foram produzidos e registrados os dados da pesquisa. No capítulo 3, “Traçando caminhos para síntese cultural: o diálogo e a investigação temática no ensino de ciências”, analiso as duas vivências pedagógicas, delineando as dificuldades e possibilidades encontradas nas realizações das investigações temáticas, mostrando como a síntese cultural se fez presente nos discursos dos estudantes, além das limitações do processo educativo. No capítulo 4, “Considerações Finais”, avalio os objetivos, gerais e específicos e aponto em quais aspectos a presente pesquisa pode avançar.

## 1 A DENÚNCIA DA INVASÃO CULTURAL E O ANÚNCIO DA SÍNTESE CULTURAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS.

Neste trabalho me proponho a investigar como a invasão cultural está presente no ensino de ciências, para que se possa superá-la, em busca da síntese cultural. Para tanto, utilizarei como referenciais teóricos: a pedagogia freireana, sendo ela quem fornece as categorias centrais desse trabalho, a invasão e a síntese cultural; George Snyders, com análises sobre a inserção da escola na luta de classes; e autores que falam sobre o PLACTS, como Herrera, Varsavksy e Dagnino, em especial no que tange as críticas que formularam sobre a produção do conhecimento científico na América Latina. Farei uma breve apresentação desses referenciais antes de adentrarmos na análise central sobre a contradição invasão/síntese cultural no ensino de ciências.

### 1.1. A PEDAGOGIA FREIREANA

A concepção de educação delineada por Paulo Freire (2016) busca a superação da educação bancária na qual o educador é o sujeito central do processo de ensino-aprendizagem e os educandos meros recipientes a serem enchidos (FREIRE, 2016, p.104). Em contraponto tem-se a educação dialógica, em que os educandos são os sujeitos do processo educativo (FREIRE, 2016, p.120).

Nessa perspectiva, o *diálogo* é o elemento essencial e se apresenta desde a seleção dos temas a serem estudados e ocorre em conjunto com os educandos. Pois, de acordo com Freire (2016, p. 146), é “a partir da situação presente, existencial, concreta, refletindo o conjunto de aspirações do povo, que poderemos organizar o conteúdo programático da educação ou da ação política”. Então, nesse movimento surgem os temas geradores, os quais serão objetos do estudo a ser desenvolvido em conjunto por educador e educandos.

O primeiro elemento essencial a ser compreendido é a *contradição opressores-oprimidos* e a busca por sua superação – um dos objetivos da pedagogia do oprimido –, assim como um dos objetivos da presente dissertação.

Para isso, parte-se da compreensão de que os seres humanos possuem a vocação histórica do *ser mais*:

Quer dizer, mais do que um ser no mundo, o ser humano se tornou uma Presença no mundo, com o mundo e com os outros. Presença que, reconhecendo a outra presença como um "não-eu" se reconhece como "si própria". Presença que se pensa a si mesma, que se sabe presença, que intervém, que transforma, que fala do que faz, mas também do que sonha, que constata, compara, avalia, valora, que decide, que rompe. (FREIRE, 1996, p. 9).

Essa categoria busca denunciar a desumanização dos seres humanos, sendo esta a vocação que tem sido negada aos oprimidos na relação entre estes com os opressores. A intenção de Freire com essa denúncia é de buscar a restauração de tal vocação natural e, com isso, possibilitar aos humanos que se tornem cada vez mais humanos, a partir da libertação dos oprimidos e, em consequência a dos opressores. Por isso, a pedagogia do oprimido não é algo construído *para* o povo, mas *junto* com o povo, pois:

Quem melhor que os oprimidos se encontrará preparado para entender o significado terrível de uma sociedade opressora? Quem sentirá, melhor que eles, os efeitos da opressão? Quem, mais que eles, para ir compreendendo a necessidade da libertação? (FREIRE, 2016, p.65)

Dessa forma, a partir da compreensão crítica e sistemática dos saberes de experiência vivida pelos oprimidos é que se constitui uma “pedagogia que faça da opressão e de suas causas objeto da reflexão dos oprimidos, de que resultará o seu engajamento necessário na luta por sua libertação”, (FREIRE, 2016, p.65).

Um dos primeiros problemas a ser enfrentado é a interiorização do perfil sócio-econômico-cultural e, até mesmo, psicológico que fazem os oprimidos daqueles que os oprimem. Ou seja, os oprimidos internalizam e hospedam em si a visão de mundo dos opressores, sendo ela pautada por valores e anseios próprios que acabam por reforçar a submissão de um sob o outro. Nessa ótica, oposto ao que Freire propõe “libertar-se significa tornar-se o opressor, pois a estrutura do seu pensar encontra-se condicionada pela condição concreta vivida”, (FREIRE, 2016, p.66).

Outro elemento presente na relação opressores-oprimidos é a prescrição, pois “toda prescrição é a imposição da opção de uma consciência sobre a outra”, (FREIRE, 2016, p.68), transformando a consciência recebedora em consciência hospedeira. O comportamento dos oprimidos é algo estabelecido/determinado pelos opressores, feito das pautas desses que se sobrepõem aos interesses daqueles. Com isso “ao introjetar essa sombra, surge o medo da liberdade, pois ao expulsá-la restará um vazio que deve ser preenchido com sua própria autonomia”, (FREIRE, 2016, p.68).

Para superar essa condição dual – do oprimido carregando em si a sombra do opressor –, é preciso que a realidade concreta de opressão não seja assumida como um mundo fechado e inacessível, mas como uma situação que apenas o limita/condiciona, a qual ele pode lutar para transformar. Porém, somente reconhecer sua situação de opressão não significa sua libertação, é preciso o engajamento na luta por libertar a si e

aos outros, compreendendo a condição de seres sociais e coletivos que somos.

Dessa forma, o oprimido deve compreender que a realidade social existe como produto da ação dos homens e também se transforma por meio dela. “A práxis é ação e reflexão dos homens sobre o mundo para transformá-lo. Sem ela é impossível a superação da contradição opressor-oprimidos”, (FREIRE, 2016, p.75).

E para compreender a sua própria realidade social, é preciso delimitar quais são os temas de sua existência que devem entrar em pauta para melhor compreendê-los e, se for o caso, modifica-los. Para isso, parte fundamental do processo educativo é a realização da investigação temática.

### 1.1.1. A INVESTIGAÇÃO TEMÁTICA

A pedagogia freireana pressupõe que a decisão sobre o conteúdo programático da educação seja feita com a participação ativa dos educandos e da comunidade, uma vez que se quer evidenciar as situações existenciais deles. Isso exige que ela seja uma educação dialógica, que se contraponha à educação bancária, de tal forma que:

[...]O conteúdo programático não é uma doação ou uma imposição – um conjunto de informes a ser depositado nos educandos, mas a devolução organizada, sistematizada e acrescentada ao povo daqueles elementos que este lhe entregou de forma desestruturada (FREIRE, 2016, p. 142).

Em oposição à educação bancária, a dialogicidade se constitui como essência, não tendo sua origem em questões internalistas da sala de aula, mas sim quando o educador questiona os educandos em torno de qual objeto realizarão o *diálogo*. Não é possível uma educação para a liberdade na qual o professor imponha o conteúdo programático aos estudantes, mesmo que com intenções libertadoras, pois isso inevitavelmente se constituirá em *invasão cultural* (FREIRE, 2016).

Dessa forma, para se chegar ao conteúdo programático deve-se propor ao povo a sua situação existencial como problema, não somente a ser compreendido, mas também modificado. A partir desse diálogo entre o educador e o povo é que se extraem os *temas geradores*<sup>2</sup>. Cabe ressaltar que o objeto dessa investigação não são as pessoas, mas sim a realidade na qual estão inseridas, sendo elas também sujeitos investigadores. O educador investigará o pensamento delas e o nível de percepção sobre tal realidade.

---

<sup>2</sup>Os temas geradores são situações existenciais que fazem parte do convívio cotidiano de determinado grupo de pessoas, sendo naturalizados ao mesmo tempo em que expressam contradições que podem ser problematizadas e superadas através do diálogo e do processo educativo. São geradores, pois não se esgotam, sempre levando a novos temas relacionados, em um nível mais amplo de compreensão da realidade. (FREIRE, 2016).

Com isso, entende-se que o tema gerador está ligado ao *universo temático* de uma determinada época, sendo que os temas locais estão sempre relacionados aos globais. E, ao se distanciarem da realidade e tomarem consciência dela, as pessoas passam a perceber as *situações-limite*<sup>3</sup> que envolvem os temas geradores. A falta de percepção limita as possibilidades de ação, portanto:

[...] não são as situações limite, em si mesmas, geradoras de um clima de desesperança, mas a percepção que os homens tenham delas num dado momento histórico, como um freio a eles, como algo que eles não podem ultrapassar. (FREIRE, 2016, p. 152).

A partir do momento em que as *situações-limite* não são mais percebidas como uma fronteira entre o ser e o nada, mas como uma fronteira entre o ser e o *ser mais* (FREIRE, 2016), os educandos passam a conceber a possibilidade de superá-las por meio de suas práxis, concebendo o *inédito viável*<sup>4</sup>.

A investigação temática dentro do contexto escolar, especialmente do ensino de ciências, foi desenvolvida em uma diversidade de contextos, e aprofundada por vários pesquisadores. Freire, durante o período em que foi secretário municipal da educação do município de São Paulo, propôs um movimento de reorientação curricular (SÃO PAULO, 1989). “Movimento esse, posterior às atividades desenvolvidas por Delizoicov e Angotti na Guiné-Bissau e por Pernambuco no Rio Grande do Norte”, (LAMBACH; SILVA; MARQUES; 2018, p. 3). Além disso, Silva (2004) também aprofundou o tema, desenvolvendo atividades de reorientação curricular junto a secretarias de educação municipais e estaduais em vários estados brasileiros.

Delizoicov sintetizam da seguinte forma o processo da investigação temática:

1<sup>a</sup>) Levantamento preliminar: faz-se um levantamento das condições da localidade, onde, por meio de fontes secundárias e conversas informais com os indivíduos, realiza-se a “primeira aproximação” e uma recolha de dados; 2<sup>a</sup>) Análise das situações e escolha das codificações: faz-se a escolha de situações que encerram contradições vividas e a preparação de suas codificações que serão apresentadas na etapa seguinte; 3<sup>a</sup>) Diálogos descodificadores: os investigadores voltam ao local para, nos círculos de investigação temática, realizar os diálogos descodificadores. Essa etapa culmina com a obtenção dos temas geradores; 4<sup>a</sup>) Redução temática: a partir do trabalho de uma equipe interdisciplinar, identificam-se e selecionam-se conhecimentos necessários à compreensão dos temas identificados na etapa anterior. Consiste na elaboração do programa a ser desenvolvido na quinta etapa e 5<sup>a</sup>) Trabalho em sala de aula: somente após as

<sup>3</sup>As situações-limite “se apresentam aos homens como se fossem determinantes históricas, esmagadoras, em face das quais não lhes cabe alternativa senão adaptar-se” (FREIRE, 2016, p. 157).

<sup>4</sup>É a ação possível que pode ser tomada no sentido de superar as situações-limite a partir do momento em que estas foram desveladas, não sendo mais vistas como um obstáculo intransponível, mas como desafio que pode levar ao *ser mais*. (FREIRE, 2016).

quatro etapas anteriores, com o programa estabelecido e o material didático preparado, ocorre o trabalho de sala de aula. (AULER; DELIZOICOV, 2015, p. 288).

Esse processo, devido às especificidades de cada lugar, acaba ganhando contornos e formas próprias durante seu desenvolvimento. Porém, há pressupostos comuns, tendo:

[...]a realidade local como ponto de partida; o trabalho coletivo de participação e análise no processo de redução temática (Freire, 1988), buscando uma compreensão contextualizada e crítica da organização sociocultural e de possíveis ações na transformação da realidade imediata; a organização metodológica do diálogo na ação participativa da comunidade. (SILVA, 2007, p. 15).

É fundamental ressaltar que esse processo leva a uma formulação que se distancia dos currículos tradicionais, organizados em torno dos conteúdos científicos predeterminados a serem estudados. O ponto central da organização curricular torna-se o tema que está sendo estudado, colocando os conhecimentos sistematizados à disposição dos sujeitos, para que possam, por meio deles, aprofundar a compreensão que têm de sua realidade (Silva, 2007, p.17).

Para sistematizar as concepções de mundo, as discussões e as problematizações realizadas, Silva propõe a construção de uma *rede temática*:

[...]que procura explicitar, de forma relacional, o diálogo entre as diferentes concepções dos sujeitos envolvidos na construção da prática educativa popular como prática social, caracterizando-se como um processo que busca compreender historicamente as imbricações entre as práticas socioculturais e econômicas observadas em uma realidade concreta, a partir de uma análise balizada por sucessivas totalizações. (SILVA, 2007, p. 17).

Ela é necessária para não incorrer no risco de recair na prática bancária da educação, além de servir como recurso para que seja estabelecido o diálogo entre educador e educandos. Na construção da rede, faz-se

[...]inicialmente, uma análise das relações percebidas nas falas significativas da comunidade, presentes na pesquisa qualitativa realizada”, [...] levando em conta aspectos históricos, econômicos e culturais da organização social, partindo-se do micro para o macro e das relações entre as diferenças esferas (SILVA, 2007, p. 21).

Silva (2007) orienta ainda, que além do tema gerador, os educadores proponham, a partir de sua visão de mundo, um *contratema*:

uma síntese do contraponto analítico que se opõe ao tema gerador. Se o tema pode ser considerado o ponto de partida para a prática educacional, o ‘contratema’ seria a referência orientadora da síntese analítica, desveladora da realidade local, que direciona a organização da prática educativa popular. (SILVA, 2007, p. 21).

Com isso, a rede temática coloca lado a lado as duas leituras coletivas da realidade, enfatizando as diferenças entre elas, permitindo definir os objetivos político-educacionais e quais recortes do conhecimento devem ser feitos (SILVA, 2007, p. 21).

O resgate da capacidade autônoma das comunidades de educandos de reconhecer os saberes locais e sua aptidão crítica e teórica é um dos objetivos da prática educativa freireana. Pois, “considerar a comunidade capaz de construir criticamente seu conhecimento não pode ser uma resignação conjuntural, mas sim uma exigência político-filosófica quando se opta por uma educação emancipatória”, (SILVA, 2007, p. 24).

A construção crítica do conhecimento por parte da comunidade de educandos não é o fim em si, mas sim o caminho para fomentar sua capacidade de transformar a própria situação concreta de existência a partir da construção desse conhecimento e da apropriação avaliativa dos conhecimentos científicos sistematizados (SILVA, 2007, p. 25). Mas qual seria o papel da escola na afirmação ou oposição da relação opressor-oprimido?

## **1.2 A ESCOLA E A CONTRADIÇÃO OPRESSORES-OPRIMIDOS**

A Pedagogia do Oprimido foi formulada a partir das experiências de Freire no contexto do Movimento de Cultura Popular do Recife, em espaços não escolares (FREIRE, 2016), portanto, devemos situá-la no contexto escolar. Para isso, utilizaremos as ideias de George Snyders (1981), pois consideramos a escola como um espaço em disputa, onde existe a possibilidade de serem desenvolvidas tanto a ação antidialógica, como a ação dialógica.

Snyders baseia-se em cinco autores que discutem, em termos sociológicos, o papel da escola na sociedade capitalista: Bourdieu, Passeron, Baudelot, Establet e Illich, usando suas ideias e criticando-as. Inicialmente, o autor aponta para a necessidade de se “inserir a escola na luta de classes e compreender como participa a escola nessa luta de classes”, (SNYDERS, 1981, p. 11). Pretendendo, com isso, estabelecer um contraponto entre as visões da escola como um espaço de pura reprodução da ideologia da classe dominante ou então das visões ingênuas que ignoram as diversas formas de opressão e dominação desenvolvidas nesse ambiente.

Um elemento central nessa análise é compreender a escola como uma instituição inserida na sociedade, ou seja, não se pode analisá-la como algo à parte, responsável por todas as contradições. Snyders critica os cinco autores, pois eles imputam à escola a

responsabilidade por manter a divisão de classes, mas para Snyders:

[...] não é a escola que gera as desigualdades, [...]; não é ela que transforma em 'incapacidades' as situações desfavorecidas: ela registra, e não pode em princípio deixar de registrar que as situações de exploração que vivem determinadas classes de crianças implicam para elas dificuldades especiais a suportar, a suportar especialmente na escola. (SNYDERS, 1981, p. 82)

Ou seja, a escola reproduz em seu interior as contradições presentes na sociedade. “Deste modo, está, portanto, em jogo muito menos a responsabilidade da escola do que a da sociedade – ou antes é essencial reintegrar a responsabilidade da escola no seu seio e como uma parte das responsabilidades da sociedade”, (SNYDERS, 1981, p. 83).

É a ação das forças organizadas da classe oprimida sobre a escola que possibilita escapar da ação da classe dominante:

É por ela que os mestres se sentirão apoiados, escorados, que ganharão confiança [...], são as reivindicações das massas que ajudarão os docentes, simultaneamente, a contestar este funcionamento da escola e a manter sua confiança na escola (SNYDERS, 1981, p. 103).

Em Pedagogia da Autonomia, Freire fala sobre a necessidade de se defender os direitos dos professores, sendo parte fundamental de sua prática docente (FREIRE, 1996, p. 39). Assim como Snyders destaca que “nenhuma reivindicação da classe oprimida pode se realizar completamente dentro do capitalismo, porém, podem-se exigir melhores condições de trabalho e estudo, que contribuirão para a transformação do sistema”, (SNYDERS, 1981, p. 105).

A classe dominante, entendida como aquela que detém o poder político e econômico, busca formas de controle para que a escola termine por reproduzir sua ideologia. Isso se expressa na forma como é organizada, na burocracia e nos currículos oficiais. Porém, os docentes não são meros fantoches, que reproduzem os currículos mecanicamente, eles têm certa autonomia pedagógica, e é aí que se localiza o espaço que possibilita a constituição da educação libertadora, mesmo dentro do sistema escolar atual.

Porém, “[...] esta autonomia relativa (do pedagógico) tem de ser mantida pela luta – e que esta luta pela autonomia do ensino pedagógico só pode tornar-se realidade se participar no conjunto das lutas das classes exploradas”, (SNYDERS, 1981, p. 109). Ou seja, o movimento de resistência deve ocorrer simultaneamente dentro e fora da escola.

É fundamental compreender o papel que a escola cumpre na sociedade, para que



seja possível pensar o papel do ensino de ciências. Porém, também é necessário compreender o papel que a ciência cumpre e para realizar esta análise, trago como referência alguns autores do PLACTS, na seção seguinte.

### **1.3 O PENSAMENTO LATINO AMERICANO EM CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E SOCIEDADE**

As ideias para a constituição do Pensamento Latino-americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade – PLACTS, resultam do trabalho de distintos pesquisadores, dentre eles Herrera, Varsavksy e Sábado (AULER; DELIZOICOV, 2016). O PLACTS surge de forma independente do pensamento CTS, tal como foi proposto no hemisfério norte na década de 1960. Tendo sua origem na Faculdade de Ciências Exatas da Universidade de Buenos Aires, no debate sobre ciência e técnica, diferentemente do pensamento europeu que surge das humanidades e do norte-americano que vem das críticas às aplicações de recursos de pesquisa no campo militar (DAGNINO, 2015).

Na década de 1970, a base científico-tecnológica dos países centrais do capitalismo, conhecida como Modelo Institucional Ofertista Linear (MIOL), foi transferida para a América Latina, orientando as políticas de Ciência e Tecnologia (C&T). Havia um consenso no âmbito acadêmico sobre a necessidade da industrialização, corroborando com a perspectiva nacional-desenvolvimentista. A discussão estava em torno de como isso deveria ser feito: importando tecnologia ou desenvolvendo-a localmente (DAGNINO, 2015).

Isso decorre de um processo de incentivo por parte de órgãos internacionais como a UNESCO e a OEA, que se inicia na década de 50, transferindo de forma acrítica as experiências europeias do pós-guerra (VACCAREZZA, 2011). A influência dos órgãos internacionais se mantém ao longo do tempo. Nas décadas de 70 até 90, existe uma ajuda direta na forma de recursos, incentivos à qualificação e bolsas de estudos, além de se proporem à tarefa de esclarecimento sobre o planejamento científico, contribuindo em termos metodológicos (HERRERA, 1995).

Vaccarezza observa que alguns dos principais pontos sobre os quais o PLACTS se apoia são: a) a perspectiva que o atraso na ciência e tecnologia se entende em um âmbito histórico-estrutural sobre o desenvolvimento; b) refutação da concepção linear, acumulativa e imitável da ciência dominante no período em que se desenvolveu; c) entende a ciência como uma expressão relevante da dependência cultural dos países

subdesenvolvidos; d) entende os problemas do subdesenvolvimento da C&T como resultado da dinâmica do sistema de preponderância mundial que se expressa na dominação cultural, na imigração de cientistas do sul para o norte e nos fenômenos de transferência de tecnologia; e) que a superação do atraso na C&T é possível por meio de uma transformação revolucionária da sociedade, em sua versão radical, ou através de adoção de políticas de Estado; f) crítica ao modelo linear de inovação; g) imunidade às políticas devido à estrutura de poder da sociedade; h) atua na formulação de políticas e estudos comparativos sobre instrumentos de política e planificação em C&T (VACCAREZZA, 2011).

Avanço agora para a análise das categorias centrais desse trabalho: a *invasão e a síntese cultural*.

#### 1.4 INVASÃO CULTURAL

Nessa seção, analisarei as expressões da *invasão cultural* presentes na escola, na ciência e no ensino de ciências, trazendo para isso as abordagens de Snyders, do PLACTS e da articulação Freire-CTS. A *invasão cultural* é uma das expressões da teoria da ação antidialógica, que serve aos opressores como instrumento de conquista dos oprimidos, impondo sua palavra e negando a práxis (FREIRE, 2016). Ela desrespeita “as potencialidades do ser a que condiciona, a invasão cultural é a penetração que fazem os invasores no contexto cultural dos invadidos, impondo a estes sua visão do mundo, enquanto lhes freiam a criatividade” (Freire 2016, p.234).

Nessa ação, “[...] os invadidos vejam a sua realidade com a ótica dos invasores e não com a sua”, (FREIRE, 2016, p.236). Dessa forma, os invadidos veem a si mesmos como inferiores, de forma com que desejam tornar-se como os invasores, tomando a pauta destes como a sua própria. Aos opressores interessa a manutenção do *status quo*, que só pode ser rompida quando os oprimidos rompem com a aderência que fazem a eles. Portanto, nunca a educação opressora será capaz de estimular essa compreensão, pois não é objetivo de sua teoria de ação (FREIRE, 2016).

Tal ação, de caráter dominador, não é somente realizada deliberadamente pelos opressores, sendo também reproduzida pelos oprimidos, “homens dominados, ‘sobredeterminados’ pela própria cultura da opressão”, (FREIRE, 2016, p.237).

Essa invasão alienante, ocorre desde instituições como a família, a escola, a universidade e os espaços de formação que não escapam à influência autoritária dos

invasores, reproduzindo a sua lógica e impondo-a sobre os indivíduos. Isso faz com que muitos professores e profissionais adiram naturalmente a uma ação antidialógica, de forma que tenham uma “convicção quase inabalável [...] de que lhes cabe ‘transferir’, ‘levar’ ou ‘entregar’ ao povo seus conhecimentos e suas técnicas”, (FREIRE, 2016, p.239).

Dessa forma, não concebem a possibilidade de ouvir o povo na construção do conteúdo programático, pois julgam sua “incultura” tamanha que parece um absurdo ouvi-los sobre suas visões de mundo. Quando os invadidos passam a resistir a esse processo, e a ação invasora começa a fracassar, “falam na inferioridade dos invadidos, porque ‘preguiçosos’, porque ‘doentes’, porque ‘mal-agraçados’”, (FREIRE, 2016, p. 240).

A percepção dos oprimidos sobre a violência do seu ato de reprodução da ação antidialógica do opressor, caracteriza-se como um momento de sofrimento tendo em vista a contradição interna do seu proceder. Ao aceitar esse fato sentem a necessidade de mudar suas práxis, porém, isso implica em superar a dualidade em que se encontram, oprimidos por um lado, opressores por outro. Isso:

Significa renunciar a todos os mitos de que se nutre a ação invasora e existenciar uma ação dialógica. Significa por isso mesmo deixar de estar *sobre* ou ‘dentro’, como ‘estrangeiros’, para estar *com*, como ‘companheiros’. (FREIRE, 2016, p.241, grifos do autor).

Assim, ao fazer a descoberta são acometidos de um *medo da liberdade*<sup>5</sup>, tentando racionalizá-lo com uma série de evasivas. No fundo, essas pessoas não estão falando por si mesmas, isso é também um efeito que se faz causa da dominação, (FREIRE, 2016).

Para caracterizar a *invasão cultural* no espaço escolar e compreender melhor as expressões da ação antidialógica, utilizo as contribuições de Snyders. Na instituição escolar há um frequente discurso reprodutivo, que coloca em evidência uma diferença ontológica entre pobres e ricos, e que isso justifica a sua organização, como a divisão em classes. Isso se dá por meio da compreensão equivocada sobre o que seja “igualdade de condições”. Se os professores, as cadeiras, as salas, as aulas, são iguais para todos os alunos, porque alguns são bem-sucedidos enquanto outros não? Disso deriva o mito da meritocracia, em que “o êxito remeteria para as qualidades inerentes ao indivíduo, desde

---

<sup>5</sup> É o medo que acomete os oprimidos ao notar a introjeção que fazem da visão de mundo dos opressores, tendo que abandoná-la e assumir uma nova visão de mundo, admitindo que estavam reproduzindo a lógica daqueles que os oprimem. Ao ter que expulsar a “sombra” do opressor e preencher esse conteúdo com a sua autonomia, temem esse movimento, pois implica assumir riscos, implica lutar para manter essa liberdade. (FREIRE, 2016).

o seu nascimento, até pelo seu nascimento e que se designam de mil maneiras: aptidões, talentos, dotes, etc.”, (SNYDERS, 1981, p. 177). Ou seja, as diferenças acadêmicas dependeriam da natureza dos indivíduos, do seu esforço, da sua disciplina e da sua inteligência.

Porém, há algo profundamente mitificador nesse discurso, pois ele considera a escola como uma instituição à parte da realidade social. Deixa de levar em consideração que o estudante vive a vida real fora da escola, onde há fome<sup>6</sup>, violência familiar<sup>7</sup>, trabalho infantil<sup>8</sup>. Por outro lado, pode ser oriundo de uma família economicamente privilegiada, com amplo acesso à cultura, educação complementar e suplementar, incentivo ao estudo. Snyders fala sobre os “dotes”, as “aptidões naturais” dos estudantes das classes favorecidas, ao destacar que:

Há um segredo que as classes exploradas não desvendaram – e os dominantes esforçam-se o mais possível para que ele permaneça um mistério: esses famosos dotes são simplesmente a resultante das condições favoráveis que envolveram os privilegiados, e absolutamente em nada a auréola que os predestinava a figurar no número dos privilegiados. (SNYDERS, 1981, p. 179).

Tal mitificação pode ser associada a um dos elementos da ação antidialógica freireana – a conquista<sup>9</sup> –, sendo ela necessária para manter a alienação dos oprimidos por meio de mitos indispensáveis à manutenção do *status quo* (FREIRE, 2016, p. 217).

A escola tem negado sistematicamente aos oprimidos um papel na história, sendo ensinado a eles que “a história é constituída por um punhado de grandes homens, evocados como unificadores da Pátria, e o seu papel consistiu em apaziguar todos os conflitos”, (SNYDERS, 1981, p. 60). Ou seja, esconde-se a existência de conflitos e do papel central que os oprimidos tomaram neles, sendo também uma forma de *invasão cultural*, novamente impondo aos oprimidos a visão de mundo dos opressores.

A classe dominante vende a ideia do conhecimento como neutro e objetivo, porém:

<sup>6</sup> Como o caso do menino de 8 anos que desmaiou de fome no Distrito Federal, <https://www.revistaforum.com.br/2017/11/18/o-brasil-da-miseria-voltou-crianca-de-8-anos-desmaia-de-fome-em-escola-publica-do-df/>

<sup>7</sup> Segundo relatório da UNICEF, a taxa de homicídios entre crianças e adolescentes de 0 a 19 anos no Brasil é de 17 a cada 100000, uma das mais elevadas do mundo. (United Nations Children’s Fund, Hidden in Plain Sight: A statistical analysis of violence against children, UNICEF, New York, 2014. P.36)

<sup>8</sup> Segundo Relatório do PISA, publicado em 19/04/2017, 43,7% dos estudantes brasileiros entre 15 e 16 anos trabalham. (PISA 2015 RESULTS (VOLUME III): STUDENTS’ WELL-BEING, p. 213)

<sup>9</sup> “Todo ato de conquista implica um sujeito que conquista e um objeto conquistado. O sujeito da conquista determina suas finalidades ao objeto conquistado, que passa, por isto mesmo, a ser algo possuído pelo conquistador. Este, por sua vez, imprime sua forma ao conquistado que, introjetando-o, se faz um ser ambíguo (Freire, 2016, p. 215)”

Os teóricos radicais alegam que o conhecimento é uma representação particular da cultura dominante, um discurso privilegiado que é construído através de um processo seletivo de ênfases e exclusões. [...] Longe de ser neutra, a cultura dominante na escola é caracterizada por um ordenamento e legitimação seletivos de formas privilegiadas de linguagem, modos de raciocínio, relações sociais e experiências vividas (GIROUX, 1997, p. 26).

Essa suposta neutralidade contribui para a manutenção da *cultura do silêncio*, pois o que se ensina está sempre voltado ao passado, ao mostrar que a sociedade é estática, negando as possibilidades de mudança, pois “a ideologia oficial confia muito mais no silêncio do mundo de hoje do que na proclamação triunfal do que nele se realiza”, (SNYDERS, 1981, p. 89). Atualmente vemos manifestações explícitas da classe dominante a favor do silêncio e da censura, como é o caso do projeto político “Escola Sem Partido<sup>10</sup>”, que busca silenciar quaisquer tipos de discussões críticas voltadas à política e à sexualidade.

Dessa forma, é importante explicitar a não neutralidade dos conhecimentos escolares, para que os professores possam ter uma práxis crítica, pois:

A escola é, portanto, uma maquinação e uma maquinação só triunfará se permanecer secreta e tramada na sombra ‘a escola consegue dissimular a função que desempenha. [...], mas o que nos importa aqui é que, não sendo a maquinação descoberta pelas suas vítimas, alunos e professores são joguetes de um sistema que é precisamente o contrário daquilo que pretende ser, que parece ser (SNYDERS, 1981, p. 86).

Na busca por manter a passividade, outra ferramenta utilizada é a burocracia. Ela separa os estudantes por categorias etárias, submete-os à autoridade dos professores, controla sua frequência, obrigando-os a permanecer na sala de aula, avalia-os segundo um programa pré-determinado e critérios preestabelecidos. A escola pretende ser o único local onde ocorre o aprendizado, negando o papel educativo dos outros espaços da vida.

Em síntese, a frequência na escola e o hábito da disciplina escolar só podem conduzir a uma atitude “servil”, que verga o indivíduo “à deferência silenciosa face à rotina da escolaridade, à monotonia da secretaria, ao respeito pelo relógio e pelos horários”, (SNYDERS, 1981, p. 123). Portanto, a partir das compreensões de Snyders, percebe-se que a escola atua em prol da invasão cultural em diversos momentos.

Para realizar a denúncia da *invasão cultural* no contexto da produção dos conhecimentos científicos trago as contribuições do PLACTS, que debate a subordinação da produção científica latino-americana aos interesses dos países do hemisfério norte,

<sup>10</sup> Projeto de lei que retira o papel da escola em debater temas políticos ou relacionados à questão de gênero, sob o falso pretexto de que a escola executa uma “doutrinação política”. (BRASIL, 2015). O projeto foi arquivado em 2018, porém, anuncia-se a submissão de uma nova versão. (SENADO, 2018)

configurando dessa forma, uma *invasão cultural*, na medida em que ela também pode ser a invasão de uma cultura sobre a outra, como é o caso da europeia sobre os países colonizados (FREIRE, 2016, p. 235).

O PLACTS, em seu surgimento, defendia uma produção científica que não deixasse os países periféricos subordinados à C&T dos países centrais do capitalismo (DAGNINO, 2015). Tal pensamento evidenciava a prioridade do empresariado da América Latina em importar a tecnologia, reduzindo a demanda local por conhecimento científico, sendo uma das principais causas para a debilidade da C&T latino-americana:

Ao mesmo tempo em que apontava a escassa demanda por conhecimento científico e tecnológico como a causa fundamental da debilidade dos nossos sistemas de C&T, o PLACTS ressaltava que nosso problema não era de falta de capacidade para desenvolver boa ciência, nem uma característica relacionada com nossa herança ibérica ou indígena. Tampouco era algo associado a um determinismo geográfico então em moda, do tipo a ciência não pode prosperar nos trópicos. (DAGNINO, 2015, p.49).

Um dos fundadores do PLACTS foi Amilcar Herrera, criador do Departamento de Política Científica e Tecnológica da UNICAMP, onde atuou como professor até a sua morte em 1995, construindo ideias importantes do campo. Segundo ele, as instituições internacionais atribuem o atraso científico e tecnológico da América Latina a três fatores: a) culturais; b) relacionados com o sistema de produção e c) institucionais, sendo ele crítico de tais concepções (HERRERA, 1995).

Os fatores culturais estão relacionados ao fato de que as sociedades tradicionais resistem às mudanças sociais, em contraponto às sociedades ocidentais, tidas como “dinâmicas” e, portanto, acostumadas às transformações. Outro aspecto dentro desse fator é a falta de recursos humanos para desenvolver a pesquisa (HERRERA, 1995). Contudo, há que se considerar que a grande maioria dos descendentes dos povos originários da América latina constituem o campesinato sem-terra e o proletariado marginal, sem diferir muito das massas despossuídas de qualquer lugar do ocidente. Além disso, as burguesias encontram-se totalmente incorporadas à cultura europeia e sua resistência às mudanças deve-se mais à sua vontade de manter as estruturas socioeconômicas que servem de base para seus privilégios, (HERRERA, 1995, p. 122-123).

Ademais, alguns dos principais processos revolucionários, como a revolução mexicana, que modificaram as estruturas arcaicas mais profundas da América Latina, foram protagonizadas por populações predominantemente indígenas, contrapondo a ideia

de que os povos originários não são capazes de transformação social. Com relação à escassez de recursos humanos, isso nunca foi de fato um impedimento importante (HERRERA, 1995, p. 123).

Ao pensar sobre a estrutura produtiva, a concepção hegemônica entendia que havia um setor agrícola dominante, com um setor industrial constituído por oficinas artesanais e pequenas fábricas locais e um setor estrangeiro que possuía as indústrias tecnologicamente mais avançadas e de maior volume de produção, tendo como consequência a importação de tecnologia. A concepção subjacente a este esquema estrutural é o chamado modelo dualista das sociedades subdesenvolvidas, no qual se afirma que:

[...] nessas sociedades coexistiriam um setor agrário "tradicional" - atrasado social, econômica e tecnologicamente, [...] e um setor "moderno", predominantemente urbano, relativamente industrializado, com pautas sociais e culturais equivalentes àquelas dos países adiantados (HERRERA, 1995, p. 121, tradução nossa)

Na análise de Herrera, o setor produtivo de fato traz empecilhos ao desenvolvimento, porém, ele contrapõe a ideia de que as pequenas e médias empresas não são capazes de realizar pesquisa. Além disso, o setor público em diversos países da América Latina possui os serviços de infraestrutura que têm dimensões comparáveis às grandes empresas estrangeiras (HERRERA, 1995, p. 124).

Com relação às dificuldades institucionais, associadas aos defeitos organizativos, falta de meios ou ineficiência geral dos organismos governamentais ou privados, Herrera aponta que não são maiores do que foram em outros países que entraram no processo da revolução científica (HERRERA, 1995). Dessa forma, a explicação dada para a falta de desenvolvimento da C&T Latino-Americana está na contradição entre a Política de Ciência e Tecnologia (PCT) explícita e a PCT implícita. A primeira se refere às políticas expressas nas leis, estatutos e regulamentos, já a segunda “determina o papel da ciência na sociedade, é muito mais difícil de identificar, porque carece de estruturação formal. Em essência, expressa a demanda científica e tecnológica do ‘projeto nacional’ de cada país”, (HERRERA, 1995, p. 125), sendo que “o projeto nacional se define como o conjunto de objetivos, o modelo de país, que aspiram os setores sociais que têm, direta ou indiretamente, o controle econômico e político da comunidade”, (HERRERA, 1995, p. 126).

Quatro de suas ideias são fundamentais, servindo como síntese de seu pensamento: I) A capacidade de produção científica da América Latina era

subdeterminada pela escassa demanda social (tanto empresarial quanto governamental), devido à posição periférica que ocupa no capitalismo; II) Remover esse limite demandava um projeto nacional para inverter a lógica ofertista e imitativa que presidia nossa PCT; III) Esse projeto emularia uma lógica endógena e prospectiva, orientada por áreas problema, econômica, social e estrategicamente relevantes para o país; IV) A relação entre a política explícita e implícita também se alteraria. Com isso:

Deixaria de ocorrer a oposição entre a primeira – aquela que visa ao aumento da capacidade de *oferta* de conhecimento desincorporado e incorporado em pessoas, na universidade e instituições de pesquisa – e a segunda – aquela que, resultado das políticas-fim e do contexto socioeconômico, limita a *demand*a e deixa ocioso nosso potencial de *oferta*. (DAGNINO, 2015, p.50, grifos do autor).

Quando Herrera formulou sua interpretação sobre o desenvolvimento tecnocientífico latino-americano, a esquerda tradicional via o imperialismo como inimigo e elegia a burguesia nacional como aliada para cumprir o seu papel histórico. Ele se contrapunha, afirmando que o:

[...] desenvolvimento e o rompimento da dependência tecnológica só poderia ocorrer pela via da adoção de um projeto nacional não hegemônico pelo empresariado que contivesse uma demanda social por conhecimento autóctone. (DAGNINO, 2015, p.51).

Enquanto a correlação de forças não permitisse a adoção desse projeto, que “ele por ser de esquerda entendia como tendo um caráter economicamente igualitário, socialmente justo e ambientalmente sensato”, (DAGNINO, 2015, p.51), as elites empresariais se limitariam a buscar adaptação à tecnologia externa, não dando vazão ao desenvolvimento científico da América Latina, conseqüentemente não levando em conta as demandas locais.

Dessa forma, ao notar que a política científica implícita está subordinada aos interesses do capital internacional, sendo determinada pela classe dominante, em especial pelos grandes empresários, mais uma vez aponto o caráter da *invasão cultural* permeando a produção da C&T latino-americana. Os interesses da cultura invasora, levados a cabo pela burguesia local, dominam a produção científica, fazendo com que as pautas das agendas de pesquisa sejam aquelas dos invasores, e não as demandas dos povos da América Latina.

O núcleo da institucionalização PCT latino-americana é o fomento estatal à relação universidade-empresa:

Esse entendimento originou um dos mitos fundadores de nossa PCT: o de que cabe à universidade pública produzir resultados de pesquisa úteis para uma



empresa que ainda não despertara para a importância da inovação e/ou não internalizara (ainda) a função P&D. (DAGNINO, 2015, p.52).

Tal concepção se fundamenta, de forma descontextualizada e mal interpretada, no triângulo de Sabato, formulado por Jorge Sabato, no qual:

A pesquisa universitária receberia recursos do governo para alavancar junto à empresa nacional (privada e, principalmente, estatal que era a que fazia P&D) a capacitação tecnológica que a condição periférica e o acosso das multinacionais não havia (ainda?) gerado (DAGNINO, 2015, p. 52).

Porém, isso não se deu na prática, uma vez que as reformas e privatizações proporcionados pelo neoliberalismo extinguiram o foco de pesquisa e desenvolvimento autóctone situado em setores como comunicações, informática, energia, abrindo espaço para o domínio das multinacionais. Com isso, a universidade:

[...] se distancia cada vez mais das necessidades cognitivas da população e se aproxima da dinâmica tecnocientífica liderada pelas grandes corporações pautada pela obsolescência planejada, deterioração programada e obsolescência exacerbada. (DAGNINO, 2015, p.53).

O que Herrera já percebia, e agora é forçado com evidências empíricas, é que as empresas não realizam pesquisa e desenvolvimento, limitando-se a importar tecnologia. Em resumo, a PCT latino-americana tornou-se linear e ofertista, com a crença de que o conhecimento deve passar pela empresa privada para beneficiar a sociedade, dessa forma orientando-se para formação de pessoal, buscando atender ao mercado, desenvolvendo tecnologias que têm pouca relevância para a vida da maior parte da população da região (DAGNINO, 2015).

Essa leitura corrobora com a análise de Freire sobre as sociedades invadidas culturalmente. Tais sociedades são “alienadas, cujo ponto de decisão política, econômica e cultural encontra-se fora delas – na sociedade metropolitana, [...] Como ‘seres para outro’, a sua transformação interessa precisamente à metrópole”, (FREIRE, 2016, p. 248).

A partir dessa compreensão a respeito da escola e da produção do conhecimento científico, pode-se dizer que ao trabalhar os conhecimentos científico-escolares das ciências da natureza de forma convencional ou bancária, realiza-se uma *invasão cultural*. Essa prática se isenta de propor a formulação de críticas à dinâmica da C&T, “transmitindo” os conhecimentos como verdades acabadas, prontas para serem assimiladas e repetidas pelos estudantes, negando-lhes a vocação do *ser mais*, isto é, sua vocação para se humanizar, se compreender enquanto sujeitos da história capazes

de mudar sua realidade e libertar-se (FREIRE, 2016).

Essa educação mostra uma imagem neutra da ciência sem qualquer relação com o contexto social no qual foram produzidos. Nessa perspectiva, pode-se dizer que os conteúdos, determinados por currículos construídos sem a participação tanto dos estudantes quanto dos professores, tem objetivos endógenos, com foco na apreensão dos conceitos escolares. Aulas expositivas que se resumem a apresentar conceitos e equações e aplicá-los em exercícios de exames de seleção como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e o vestibular, focando nas técnicas de resolução de exercício, memorização e repetição, formam a base desse ensino. Tal prática reforça uma cultura do silêncio (FREIRE, 2016), ao negar a voz dos educandos, levando-os apenas a repetir o que é dito pelo educador.

Nesse ensino, as tentativas de contextualização resumem-se a demonstrar as aplicações tecnológicas dos conhecimentos, onde o objetivo é “buscar o interesse do estudante”, sem questionar qual a relevância do aprendizado daquele conhecimento (SANTOS; MORTIMER, 2002). Além disso, a organização dos conteúdos científico-escolares mostra que os conhecimentos seguem uma evolução linear e progressiva.

Em relação a esse progresso linear da C&T, os estudos que articulam Freire-CTS, realizam uma crítica sistemática. Por exemplo, Auler e Delizoicov (2015) apresentam pontos de aproximação entre a pedagogia freireana e as ideias do PLACTS. Eles se baseiam na proposição de Freire sobre uma leitura crítica do mundo, o que implica em uma leitura crítica sobre as relações CTS. Para tanto, entendem que é necessário superar os mitos do modelo de decisões tecnocráticas, da perspectiva salvacionista da C&T e do determinismo tecnológico (AULER, 2002).

O modelo de decisões tecnocráticas é aquele em que “a decisão política é tomada exclusivamente em função do referencial dos especialistas em ciências e em tecnologia.” (SANTOS; MORTIMER, 2002, p.14). Ou seja, trata-se a C&T como sendo neutra e livre de valores, não devendo, portanto, haver intervenções de outros segmentos da sociedade sobre as decisões que as envolve. A perspectiva salvacionista traz uma concepção ingênua de que os problemas da humanidade podem ser resolvidos com o constante “progresso da C&T”, ela assume a ideia de que a humanidade pode ser tratada como uma sociedade homogênea tendo, portanto, o mesmo conjunto de demandas, pautadas nas dos países centrais do capitalismo. O determinismo tecnológico associa linearmente o avanço tecnológico do “progresso”, tomando a tecnologia como o principal fator da mudança social. Nessa concepção, associada ao modelo das decisões

tecnocráticas, existe uma única forma de desenvolvimento tecnológico possível, e ela determina o progresso social.

Tais ideias, ao tomarem como base na suposta neutralidade da C&T, reforçam o modelo linear de progresso e o mito que o desenvolvimento científico leva ao desenvolvimento tecnológico, o qual leva ao desenvolvimento econômico e, conseqüentemente, ao desenvolvimento social (AULER, DELIZOICOV, 2015).

A neutralidade da ciência, implícita na prática do ensino de ciências como invasão cultural e os mitos dela derivados, servem à manutenção do sistema capitalista, na medida em que a C&T, tal como são, serve a esse modelo de desenvolvimento. E que, segundo tais concepções, nenhuma outra C&T é possível, impedindo que qualquer outro modelo de desenvolvimento seja viável (LACEY, 1998).

Tal prática não é necessariamente reproduzida de forma intencional. Os professores, sendo também oprimidos, são hospedeiros do opressor, reproduzindo sua lógica. Isso se dá devido às instituições (escolas, universidades) que, organizadas na perspectiva da classe dominante, formam os indivíduos para reproduzirem a dominação (FREIRE, 2016).

No quadro a seguir faço uma síntese das ideias expostas nessa seção.

Na primeira coluna, podemos perceber que as decisões sobre os currículos e agendas de pesquisa não são feitas por aqueles diretamente afetados. Isso se reproduz no ensino de ciências, na medida em que a formulação está alheia aos professores e pesquisadores, não há também o objetivo de contextualizar os conteúdos trabalhados; na segunda coluna, está exposta a mitificação que ocorre nos três âmbitos; na terceira coluna, como se reproduz a ideia de conhecimento neutro, isento de valores, e como isso leva os professores a inadvertidamente realizarem a invasão cultural.

Quadro 1: expressões da invasão cultural

<b>Invasão Cultural</b>			
	<b>Currículo e agenda de pesquisa</b>	<b>Mitos</b>	<b>Concepção de ciência</b>
<b>Escola</b>	Educação bancária, onde os conhecimentos e anseios dos estudantes não são levados em conta; Currículos concebidos sem a participação dos professores e estudantes.	Reprodução de mitos, a exemplo da meritocracia.	Concepção positivista, expondo a ciência como neutra e isenta de valores.
<b>Ciência</b>	Ponto de decisão da política científica implícita externo aos países latino-americanos, sendo as agendas determinadas pelos países centrais do capitalismo.	Ideia de que a demanda dos países centrais do capitalismo corresponde às demandas da América Latina, ignorando tais demandas locais	Universidades e centro de pesquisas desenvolvendo conhecimentos conforme as demandas da burguesia nacional, que introjetou os valores da classe dominante internacional.
<b>Ensino de ciências</b>	Conteúdos trabalhados de forma descontextualizada, alheia à realidade dos estudantes;	Manutenção dos mitos do modelo de decisões tecnocráticas, do salvacionismo e do determinismo tecnológico.	Professores que reproduzem os currículos de forma acrítica, realizando a invasão cultural.

Fonte: autoria própria (2019).

A discussão apresentada até aqui buscou articular os elementos que caracterizam o que se entende por invasão cultural presente no ensino de ciências, sendo esse um dos aspectos centrais da minha investigação. Na perspectiva de superá-la, a partir da

compreensão crítica da realidade estruturada de forma dialógica na relação entre sujeitos (educandos e professores) com a realidade readmirada com auxílio do conhecimento científico, é que se busca da síntese cultural no processo educativo.

### 1.5 SÍNTESE CULTURAL

Em contraponto à invasão cultural, Freire propõe a síntese cultural, partindo do pressuposto que toda ação cultural é “uma forma sistematizada e deliberada de ação que incide sobre a estrutura social, ora no sentido de mantê-la como está ou mais ou menos como está, ora no de transformá-la”, (FREIRE, 2016, p.276).

Ou seja, ela está a serviço da dominação ou a serviço da libertação dos humanos. “Ambas, dialeticamente antagônicas, se processam, como afirmamos, na e sobre a estrutura social, que se constitui na dialética *permanência-mudança*”, (FREIRE, 2016, p.276). Dessa forma a ação cultural dialógica está a serviço da libertação e a antidialógica, da dominação.

Os educadores, ao chegarem ao mundo dos invadidos, não o fazem como invasores, para ensinar, transmitir ou entregar algo. Chegam, para, em conjunto com os oprimidos, conhecerem e transformarem a realidade, sendo todos agentes desse processo (FREIRE, 2016). Portanto, a investigação temática é o ponto de partida da ação como síntese cultural, “daí que não seja possível dividir, em dois, os momentos desse processo: o da *investigação temática* e o da ação como *síntese cultural*.”, (FREIRE, 2016, p. 279, grifos do autor). Isso porque, no momento da investigação tem o povo como sujeito do processo.

Nessa forma de ação dialógica, as pautas da ação não são prescritas pelo educador, atuando como invasor. Elas são construídas coletivamente, junto aos educandos, resultando em uma síntese, que não é apenas o saber de um ou de outro. Isso implica que na síntese cultural se supera a contradição entre a visão de mundo do educador e do povo, com o enriquecimento de ambos (FREIRE, 2016, p.280). Portanto “a síntese cultural não nega as diferenças entre uma visão e outra, pelo contrário, se funda nelas. O que ela nega é a invasão de uma pela outra. O que ela afirma é o indiscutível subsídio que uma dá a outra (FREIRE, 2016, p. 280).”

Isso não pode resultar em uma adaptação da visão do educador às visões e aspirações, por vezes ingênuas, dos educandos. É preciso cumprir o papel de incorporar essa visão e ao mesmo tempo problematizá-la, para que dessa problematização resulte uma leitura de mundo crítica, que permita aos educandos novas formas de ação,

construindo com eles o *inédito viável*, ou seja a percepção da *situação-limite* vivenciada e as ações possíveis para superá-la, entendendo-se enquanto sujeitos da história (FREIRE, 2016, p.282).

Novamente aqui, Snyders pode contribuir para analisar as potencialidades da escola na construção da *síntese cultural*. Como anteriormente dito, a escola é um espaço em disputa, possuindo também um potencial dialógico, a ser reivindicado e construído pelos docentes progressistas. A classe dominante tem a necessidade de formar mão de obra qualificada para atuar em um sistema produtivo cada vez mais complexo, portanto, não pode se valer de uma educação que seja completamente mitificadora. Por outro lado, os trabalhadores também necessitam melhor preparo para se manter empregáveis no mundo do trabalho contemporâneo. Mas, da forma como a escola se organiza, ao mesmo tempo que forma para o trabalho, abre margem para uma formação emancipatória (SNYDERS, 1981, p. 274). Nesse quadro, dependendo de como a escola conduza o processo educativo, algumas ideias produzidas pelas classes dominantes podem ser apropriadas pelos educandos. Porém, ao se apropriarem de tais ideias, os oprimidos devem ter consciência de sua origem e não negá-la por entendê-la como de menor valor, o que possibilitaria uma sobreposição da cultura dominante à sua própria. Portanto, não deve negar sua visão de mundo, mas utilizá-la para tornar a sua linguagem mais complexa e precisa, entendendo melhor sua realidade e a linguagem da classe dominante que “dispõe de recursos de precisão, possibilidades de gradação e de sistematização”, (SNYDERS, 1981, p. 357).

Para que essa linguagem não sirva como instrumento de submissão dos oprimidos, tornando-os hospedeiros do opressor, o conhecimento deve ser entendido como sendo histórico, não neutro, construído em determinado contexto, portanto, válido contextualmente e não de forma universal. Ao mesmo tempo, deve-se fortalecer a linguagem popular:

O que significa, neste domínio, reconhecer o sentido da linguagem popular e atribuir-lhe um papel: o direito primordial e quase o dever de as crianças do povo utilizarem a sua linguagem, [...]; é a presença e a pressão da linguagem das crianças do povo que deve impedir a linguagem escolar de se constituir em código hermético [...]. (SNYDERS, 1981, p. 359).

Dessa forma, ao trazer a linguagem do povo para o ambiente escolar, busca-se o processo de síntese cultural, produzindo uma nova linguagem, que é ao mesmo tempo expressão popular e dotada de capacidade de descrever o mundo em sua complexidade. Em resumo, a escola dá acesso à linguagem elaborada, e permite ter acesso à expressão

de um mundo ordenado, onde os acontecimentos estão integrados num sistema de relações concebidas em função de um futuro e dando ensejo a um projeto de longo tempo (SNYDERS, 1981). Outro papel que os docentes progressistas devem reivindicar é o ensino da solidariedade e da cooperação, opondo-se à forma como a escola funciona, ou seja, “segundo um sistema de seleção, de hierarquia, que joga com o desejo de êxito individual e o interesse pessoal; glorifica-se determinada classificação de determinado aluno; o futuro de cada um é considerado independentemente do dos outros; por vezes até em oposição ao dos outros”, (SNYDERS, 1981, p. 396). Indo no sentido oposto, deve-se transformar a sala de aula em espaço de trabalho conjunto, “colocar em primeiro plano o progresso da classe no seu conjunto, como coletividade, partilhar o saber, o que sabe ou tem habilidade explica aos outros” (SNYDERS, 1981, p. 397).

Em outro viés, a partir da perspectiva do PLACTS, pode-se vislumbrar a superação da *invasão cultural* no campo da produção de conhecimento científico.

Apoiando-se nas contribuições de Andrew Feenberg, o PLACTS passou a propor uma reorientação para a PCT latino-americana. Dado que na região a comunidade científica tem um controle maior do que nos países centrais, as mudanças devem passar pela mudança da visão dessa comunidade. A visão baseada na neutralidade da ciência e tecnologia está profundamente enraizada.

A PCT atual serve à manutenção do sistema capitalista, alimentada por uma visão ingênua e simplista que defende que:

[...]a exclusão social poderia ser equacionada mediante “[...] a difusão dos frutos do progresso científico e tecnológico para a sociedade, a apropriação do progresso tecnológico por parte da população, a apropriação do conhecimento científico e tecnológico pelos cidadãos, um maior entendimento público da ciência e uma maior participação pública na ciência (DAGNINO, 2015, p.59).

O conhecimento científico e tecnológico tal como hoje existente não é capaz de promover um estilo de desenvolvimento que proporcione maior igualdade econômica, justiça social e sustentabilidade ambiental. Então, para utilizar o potencial científico da América Latina contra as desigualdades sociais é necessário politizar a PCT, levando em conta que ciência e tecnologia possuem valores. Varsavksy, na década de 1960 colocava que valores eram definidores dos problemas a serem investigados, segundo ele:

Em resumo, o que se investiga numa sociedade é o que essa sociedade considera suficientemente importante. A importância de um problema nada tem a ver com a verdade de suas possíveis respostas; *depende dos valores* (grifo do autor) predominantes sendo, portanto, uma característica ideológica. Diferentes estilos sociais fixarão diferentes prioridades – isto é, recursos – e farão a ciência progredir

em direções diferentes. (VARSAVSKY, 1976, p.44 apud AULER; DELIZOICOV, 2016, p.284).

Esse autor afirmava que outro tipo de sociedade precisa de outro tipo de ciência, distinta daquela do hemisfério norte. Para isso, novos problemas devem ser investigados, superando a concepção de metodologia única, portanto, a América Latina deve desenvolver um pensamento científico independente, capaz de diferenciar-se da ortodoxia científica do hemisfério norte (AULER; DELIZOICOV, 2016, p.285).

Portanto, para que se supere a invasão cultural na produção do conhecimento científico, é necessário que haja diálogo entre os diversos setores da sociedade. A articulação entre Freire e PLACTS mostra caminhos para essa proposta.

O PLACTS aprofunda a compreensão da não-neutralidade da ciência, trazendo à tona a questão dos valores e da definição das agendas de pesquisa, onde as demandas dos países centrais do capitalismo as definem e a comunidade científica as executa, priorizando necessidades dos empresários e do mercado, deixando em segundo plano as necessidades locais. Freire (2016) critica a prática bancária, em que uns concebem o currículo e outros o executam. Em ambos o foco é romper com a separação entre quem pensa e quem executa, subvertendo a lógica capitalista. Para fazê-lo, “propõe-se conceber currículos e agendas de pesquisa alimentadas por demandas de segmentos sociais historicamente relegadas.”, (AULER; DELIZOICOV, 2016, p. 278). Nesse processo, a investigação temática é um elemento central, sendo uma forma de identificar os problemas e conseqüentemente as demandas de tais setores da sociedade, para que possam ser incorporados nos currículos e agendas de pesquisa, pois:

Entendemos que, mediante o processo de investigação temática, dando voz a novos atores sociais – inclusive pesquisadores em CT formados contra-hegemonicamente numa perspectiva que tem sintonia com o PLACTS –, novos valores emergem e novas demandas são colocadas em pauta. (AULER; DELIZOICOV, 2016, p. 289).

Por meio da articulação entre a escola da educação básica, a comunidade e os setores da academia colocam-se em pauta necessidades historicamente negligenciadas, a partir da formulação de currículos e agendas de pesquisas que as contemplem. Dessa forma, a investigação temática atua no sentido de superar a dinâmica onde alguns concebem e outros executam, dando vazão às questões locais (AULER; DELIZOICOV, 2016), que o pensamento hegemônico secundariza, favorecendo àquelas dos países centrais do capitalismo.



Além disso, a aproximação entre Freire e o PLACTS permite um outro olhar sobre a concepção de participação, formulada no contexto do movimento CTS do hemisfério norte, portanto, “carregando as marcas dos valores predominantes naquele espaço-tempo.”, (AULER; DELIZOICOV, 2016, p. 289). Tal concepção:

pode ser sintetizada por algumas ideias-chaves: avaliar impactos do desenvolvimento científico-tecnológico na sociedade; avaliar aspectos positivos e negativos, na sociedade, de determinado desenvolvimento científico-tecnológico. Em outros termos, considera-se a CT como dada, e a participação é reduzida a mensurar efeitos desta CT na sociedade, cabendo a ela tirar o melhor proveito possível. Essa participação, em alguns âmbitos, é denominada de avaliação tardia da tecnologia. Assume-se, muitas vezes, uma postura fatalista diante dos rumos dados ao desenvolvimento científico-tecnológico. (AULER; DELIZOICOV, 2015, p. 290).

Portanto, o PLACTS, busca superar a avaliação pós-produção da C&T, a ideia de tirar o melhor proveito possível desse desenvolvimento científico e tecnológico, tratando-o como o único possível (AULER; DELIZOICOV, 2015). Sendo assim, a investigação temática constitui-se como elemento-chave na articulação entre Freire e PLACTS, permitindo dar vazão às demandas locais historicamente relegadas, por meio de um processo coletivo de construção do currículo e das agendas de pesquisa (AULER; DELIZOICOV, 2015).

Esse caminho, que tem como ponto de partida a *investigação temática*, se adequa plenamente ao ensino de ciências problematizador que busca contrapor o ensino da prática bancária, tal como argumentei anteriormente, por isso proponho um *ensino de ciências como síntese cultural*.

Esse caminho é resultado da articulação dos elementos da pedagogia libertadora com uma concepção crítica da ciência, tendo como elementos principais: a dialogicidade, presente desde a construção do currículo, via investigação temática; a compreensão da ciência como produção humana, portanto, permeada de valores; a refutação dos mitos do modelo tecnocrático de decisões, do salvacionismo e do determinismo tecnológico; a crítica à ideia hegemônica de que as demandas dos países centrais do capitalismo são válidas globalmente; a articulação dos conhecimentos científicos e escolares com os conhecimentos locais dos oprimidos.

A investigação temática, elemento-chave desse processo, deve ser o ponto de partida, para que os educadores cheguem ao mundo dos educandos não para lhes transmitir “verdades científicas” ou “a forma correta de vê-lo”, mas para conhecê-lo e decodificá-lo em conjunto. Dessa forma, o currículo se constrói de maneira agregada, com

a escolha dos conteúdos disciplinares de acordo com o tema gerador. Para isso também é fundamental que os educadores tenham uma visão crítica da ciência, a exemplo da visão proposta no PLACTS.

Isso não significa dizer que os conhecimentos escolares e científicos devam ser negados. Mas, eles devem se articular aos conhecimentos locais dos educandos, para que, com o auxílio dos conhecimentos escolares, compreendam melhor sua realidade e, ao fazê-lo, apropriem-se dos conhecimentos científicos com criticidade. A investigação temática possibilita desvelar uma *situação-limite*, que pode ser analisada por meio dos conhecimentos científicos, buscando a proposição de um *inédito-viável*.

Para que a ciência possa ser apreendida dessa maneira, uma abordagem propedêutica e conteudista não é suficiente. Então, uma possibilidade factível é a organização do trabalho em sala segundo os três momentos pedagógicos, como propostos por Delizoicov, Pernambuco e Angotti (2011), resumidos da seguinte forma por Muenchen e Delizoicov (2014, p. 620)

**Problematização Inicial:** apresentam-se questões ou situações reais que os alunos conhecem e presenciam e que estão envolvidas nos temas. Nesse momento pedagógico, os alunos são desafiados a expor o que pensam sobre as situações, a fim de que o professor possa ir conhecendo o que eles pensam. Para os autores, a finalidade desse momento é propiciar um distanciamento crítico do aluno ao se defrontar com as interpretações das situações propostas para discussão, e fazer com que ele sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém.

**Organização do Conhecimento:** momento em que, sob a orientação do professor, os conhecimentos de física necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são estudados.

**Aplicação do Conhecimento:** momento que se destina a abordar sistematicamente o conhecimento incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo quanto outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento.

Durante o trabalho de sala de aula, novamente existe a necessidade uma compreensão crítica da ciência por parte dos educadores, já presente na organização da rede temática. Dessa forma, os conhecimentos não podem ser meramente apresentados como fragmentos de verdade, prontos para serem transmitidos aos estudantes. O caráter histórico da construção desses saberes deve estar presente, mostrando que são uma construção humana, que influencia e é influenciada pela sociedade. No processo de síntese, tais conhecimentos deverão ser relacionados à realidade local e aos conhecimentos da realidade dos educandos.

Ao realizar esse exercício o objetivo é que os estudantes reflitam sobre a

importação de um modelo de desenvolvimento que não leva em conta as demandas locais. Ou seja, que se faça a crítica do modelo de desenvolvimento imposto pelos países centrais do capitalismo aos países latino-americanos, um modelo que serve aos opressores e não aos oprimidos.

Por fim, a prática do ensino de ciências como *síntese cultural* tem por objetivo resultar no enriquecimento das visões tanto do educador quanto dos educandos, sendo por isso uma *síntese*. Dessa forma, como proposto por Freire (2016), supera-se a divisão entre ambos, tornando-se agora educador-educando e educandos-educadores. Com isso, ao compreender a realidade local, estendendo-a para a global, podem, alunos e professores, chegar ao *inédito-viável*. Assim, essa é uma ação cultural que incide sobre a estrutura social no sentido de transformá-la.

O quadro 2 sistematiza os principais pontos dessa seção.

Quadro 2: expressões da Síntese cultural.

<b>Síntese Cultural</b>			
	<b>Currículo e Agenda de pesquisa</b>	<b>Mitos</b>	<b>Concepção de ciência</b>
<b>Escola</b>	Trabalho educativo que incentive a cooperação e a solidariedade.	Apropriação crítica e contextualizada da linguagem elaborada.	Presença da linguagem popular.
<b>Ciência</b>	Determinação das agendas de pesquisa com base nas necessidades locais dos países latino-americanos.	Crítica da neutralidade da ciência, mostrando que ela possui valores.	Superar a avaliação pós-produção da ciência, propondo outros caminhos para o desenvolvimento.

Ensino de ciências	Definição dos currículos a partir da investigação temática.	Superação dos mitos do modelo de decisões tecnocráticas, do salvacionismo e do determinismo tecnológico.	Dialogicidade, tendo os estudantes como sujeitos ativos do processo de ensino-aprendizagem
--------------------	---	--	--

Fonte: autoria própria (2019).

Acima, estão os elementos que fazem o contraponto à prática do ensino de ciências enquanto *invasão cultural*, como a participação dos estudantes e professores na elaboração dos currículos, a necessidade do diálogo, da cooperação e da solidariedade, como a crítica às concepções positivistas, compreendendo que os conhecimentos científicos estão permeados de valores.

Tais reflexões são importantes para que os professores de ciências possam pensar o papel pedagógico e político que cumprem, compreendendo que o ensino de ciências se dá inserido em um contexto mais amplo, como parte da escola, como consequência da produção dos conhecimentos científicos, e como ação cultural que pode atuar na manutenção do *status quo* ou ter potencial de transformar a realidade.

No próximo capítulo, apresentarei os encaminhamentos metodológicos da pesquisa e das duas vivências pedagógicas, nas quais tento colocar em prática os elementos teóricos apresentados nesse capítulo.

## 2. PERCURSOS METODOLÓGICOS

### 2.1 CARACTERIZAÇÃO DAS PESQUISAS

De acordo com o objetivo da pesquisa, investiguei como a pedagogia freireana articulada ao PLACTS, contribui para a superação da invasão cultural em busca da síntese cultural no contexto do ensino de ciências. Para tanto, a pesquisa se caracteriza como qualitativa, pois meu interesse “está em uma interpretação dos significados atribuídos pelos sujeitos às suas ações em uma realidade socialmente construída, através de observação participativa, isto é, o pesquisador fica imerso no fenômeno de interesse (MOREIRA, 2009)”. Além disso, é uma pesquisa participante, na medida em que o pesquisador está integrado ao ambiente pesquisado, sendo professor do grupo de estudantes que participa da pesquisa, buscando não somente a construção de conhecimentos, mas tendo “compromisso social, político e ideológico [...] com a comunidade, [...] com pessoas e grupos humanos populares, com as suas causas sociais”, (BRANDÃO; BORGES, 2007 p. 55).

Ademais, está situada em uma perspectiva da realidade social, buscando converter a tradicional relação *sujeito-objeto* estabelecida entre pesquisador e educandos em uma relação *sujeito-sujeito* (BRANDÃO; BORGES, 2007). Por fim, segundo Lambach (2013), “é possível, portanto, localizar a Pesquisa Participante (PP) como metodologia que faz coro a outras que refutam a neutralidade científica e o distanciamento em sujeito e objeto, bem demarcados na concepção positivista da ciência”, (LAMBACH, 2013, p. 162).

Eu desenvolvi duas vivências pedagógicas, em espaços e tempos diferentes. Em ambas, a primeira etapa da pesquisa foi a realização da investigação temática, processo do qual se delimita o tema gerador, a partir de uma situação-limite enfrentada pelos educandos (FREIRE, 2016). Lambach (2013) propõe um procedimento para a constituição dos dados referentes à investigação temática:

- a) Pedir aos alunos que façam um estudo da escola (dados estatísticos, onde se localiza, qual a característica geral dos alunos que lá estudam, quando foi fundada, como é o entorno onde a escola está localizada etc.).
- b) Pedir aos alunos que façam um estudo do bairro/rua onde moram. Levantamento de características gerais, encontradas nos órgãos oficiais. Também pedir que eles conversem com as pessoas mais antigas do bairro para que elas relatem como era no passado e como é agora. Entrevistar pessoas que moram há menos tempo e jovens para dizer o que acham do bairro. Líderes comunitários podem ser incluídos nessa investigação.
- c) Entrevistar os alunos, gravando as conversas e/ou fazendo anotações em um caderno. (LAMBACH, 2013, p. 351–352).

Nesse procedimento, a investigação temática foi realizada em conjunto com os estudantes, com base em suas visões de mundo. Isto é legítimo na definição do tema gerador na medida em que os estudantes são moradores daquela comunidade, sendo portanto, sujeitos implicados diretamente pelas contradições dela.

Após a delimitação do tema gerador, sua articulação com a sala de aula se faz a partir do processo de redução temática. No meu caso, propus aos estudantes que fossem a campo investigar as problemáticas levantadas, através de uma metodologia de iniciação científica, baseada no desenvolvimento de um projeto de investigação, que será explicado em um tópico posterior.

Durante o processo, os estudantes produziram documentos, como atividades escritas individuais e em grupos, imagens, vídeos, etc. Também houveram, durante as aulas, debates em grupos ou apresentações orais dos estudantes, quando foram feitas gravações de voz. Tais documentos e materiais foram utilizados como fontes primárias de informações (GIL, 2008). Por fim, utilizei um diário de campo, em que registrei acontecimentos e reflexões, relatando tanto fatos quanto interpretações.

A primeira vivência pedagógica se deu em duas turmas de segundo ano do ensino médio, numa escola pública de Curitiba, localizada no bairro Uberaba, na qual eu era professor. Esse processo se estendeu ao longo do mês de novembro de dois mil e dezessete. As duas turmas juntas tinham um total de 55 estudantes, com idades variando entre quinze e dezenove anos.

A segunda vivência pedagógica ocorreu no Campus Garopaba do IFSC. Com relação à localização:

O Câmpus Garopaba do IFSC encontra-se situado no município de Garopaba, próximo a BR 101 e da cidade de Imbituba. A região de atuação do câmpus compreende, além do município de Garopaba, outros como: Imaruí, Imbituba, Laguna e Paulo Lopes, todos integrantes da região denominada Litoral Centro-Sul (GERCO, 2009). A região totaliza uma área de 1.729,57 km<sup>2</sup> e uma população de 126.205 pessoas. (IFSC, 2017, p. 86)

Sendo uma região litorânea, com economia baseada fundamentalmente no setor terciário, (comércio, serviços e atividades vinculadas ao turismo), que corresponde a uma parcela de 55,49% do PIB total do setor (IFSC, 2017), podendo se afirmar que “o turismo e lazer constituem-se em fatores de grande importância para o sucesso das atividades relacionadas ao setor terciário da economia, a exemplo do que ocorre na grande maioria das regiões costeiras do mundo” (IFSC, 2017, p. 87). Não há, nessa região, grande

desenvolvimento em termos do setor secundário, sendo predominantes as fábricas de pequeno e médio porte. Já o setor primário representa uma participação menor do que 10% no PIB da região (IFSC, 2017). Ressalto que:

Na região, destacam-se as atividades ligadas ao comércio em geral e ao turismo e hospedagem. Os municípios de Garopaba, Imbituba e Laguna sofrem a sazonalidade associada ao período de verão, marcada pelo grande fluxo de turistas e veranistas. (IFSC, 2017, p. 87).

Portanto, a questão do turismo é central na vida das pessoas da região, não somente em termos econômicos, mas também na dinâmica social das cidades, afetando a mobilidade e a empregabilidade.

Outro elemento que percebi no projeto pedagógico do curso é que a unidade curricular de física I, para o primeiro ano, contempla essencialmente os conteúdos de cinemática, dinâmica, conservação de energia, hidrostática e trocas de calor, sendo um currículo preso a uma lógica bastante tradicional.

A turma era constituída por 40 estudantes no início do semestre, sendo sua maioria moradores de Garopaba e Imbituba, com idades entre 14 e 16 anos. Também destaco a constituição heterogênea em termos de gênero, sendo 26 mulheres e 14 homens.

A seguir, analiso separadamente os encaminhamentos metodológicos de cada vivência.

## **2.2 PRIMEIRA VIVÊNCIA PEDAGÓGICA**

Tomando como base os encaminhamentos propostos por Lambach (2013), procedi da seguinte maneira: No primeiro momento da pesquisa expliquei aos estudantes que seria realizada uma pesquisa referente a um projeto de mestrado, da qual participariam. Foram entregues os termos de consentimento e assentimento e perguntei se desejavam participar da pesquisa e o que achavam dela. Todos os estudantes concordaram em participar. Em seguida, entreguei os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido, que deveriam ser assinados por seus responsáveis, e também os que deveriam ser assinados por eles próprios. No outro encontro, escrevi as seguintes perguntas no quadro de giz, pedindo aos estudantes que se organizassem em pequenos grupos e as respondessem:

- 1) O que há de bom e de ruim em vir à escola?
- 2) O que você gostaria de fazer da vida daqui há alguns anos?
- 3) Você pretende continuar morando no bairro?

Após discutir, pedi para que cada um dos grupos falasse as respostas para a turma, sendo que gravei os áudios das falas. Além dessa atividade, entreguei roteiros de entrevista para cada estudante, solicitando que em duas semanas realizassem as entrevistas com pessoas do bairro onde moravam. As questões, baseadas também no trabalho de Lambach (2013, p. 347), foram as seguintes:

- 1) Idade:
- 2) Gênero:
- 3) Ocupação:
- 4) Você mora no bairro? Há quanto tempo?
- 5) Porque você mora no bairro? Existe algo que você gosta? Existe algo que incomoda? O que poderia ser feito para melhorar?
- 6) No que você trabalha (talvez perguntar em que trabalha seja melhor do que onde)? Há quanto tempo?
- 7) Existe algum problema com o qual você sempre tenha que lidar no seu trabalho?
- 8) Você estuda? Há quanto tempo?
- 9) O que você planeja ou pretende estar fazendo da sua vida para daqui a 5 ou 10 anos?
- 10) O que você gosta de fazer em seu tempo livre? Por quê?
- 11) Na sua rotina do dia a dia, nas atividades que você realiza, o que você gosta de fazer e o que lhe incomoda fazer?

Apenas 13 dos 55 estudantes realizaram as entrevistas. Todos os estudantes se reuniram em três subgrupos, sem nenhum critério definido pelo pesquisador, para dialogar sobre as informações que trouxeram. Os grupos estão dispostos no quadro 3 a seguir. Cabe destacar que o último grupo teve uma peculiaridade de todos terem realizado entrevistas com os funcionários da própria escola, sendo que um dos entrevistados não mora no bairro.

Quadro 3: Divisão dos grupos

<b>Grupo</b>	<b>Estudantes</b>	<b>Entrevistados</b>
A	1, 2, 3, 4 e 5	Cinco pessoas, quatro mulheres e um homem, na faixa etária entre 17 e 53 anos.
B	6,7,8 e 9	Quatro pessoas, sendo três mulheres e um homem, na faixa etária entre 20 e 53 anos.
C	10, 11, 12 e 13	Quatro pessoas, sendo três mulheres e um homem, na faixa etária entre 50 e 65 anos (trabalhadores da escola).

Fonte: autoria própria (2018).



A partir das respostas dos entrevistados, busquei estabelecer um diálogo com os participantes. A dinâmica para que isso ocorresse foi a seguinte: cada estudante leu as respostas de uma das questões e eu perguntei o que havia em comum. Ao final da leitura de todas as questões, procurei problematizar as respostas, tentando compreender qual era a visão de mundo dos estudantes.

As falas foram gravadas e, para preservar o anonimato, cada estudante foi identificado com um número de 1 a 13. Nas análises posteriores busquei identificar elementos em comum ou em destaque, que se caracterizassem como “falas significativas” (SILVA, 2004) a se tornarem “temas geradores” (FREIRE, 2016), e que revelam as situações-limites vividas por aquela comunidade, tal como analisaremos mais adiante.

Esse processo foi interrompido, pois mudei meu local de residência e de trabalho, fato que impossibilitou a continuidade da pesquisa nesta escola.

## 2.3 SEGUNDA VIVÊNCIA PEDAGÓGICA

Retomei a pesquisa IFSC campus Garopaba, em uma turma do primeiro ano do curso técnico em administração integrado ao ensino médio, entre os meses de maio e julho de 2018. O quadro 4 sintetiza as atividades desenvolvidas durante a etapa empírica do trabalho, associando-as com as etapas da investigação temática conforme sistematizadas por Auler e Delizoicov (2015) e com a inclusão da rede temática e do contratema, conforme propostos por Silva (2004). Detalho sua realização nas próximas seções.

Quadro 4: Síntese do desenvolvimento empírico da pesquisa

<b>Etapa</b>	<b>Ações</b>
Levantamento Preliminar	Estudo do PPC do curso técnico de administração integrado ao ensino médio; entrevistas realizadas pelos estudantes e posterior diálogo problematizador.
Escolha das codificações	Filmagens dos estudantes sobre problemas sociais dos bairros onde moram.
Diálogos descodificadores	Apresentação das filmagens e discussão em sala de aula sobre as problemáticas apresentadas.
Redução temática	Definição do tema e contratema; construção da rede temática.
Trabalho em sala de aula	Desenvolvimento do projeto de investigação.

Fonte: autoria própria (2018).

### 2.3.1 INVESTIGAÇÃO TEMÁTICA NO IFSC

Inicialmente apresentei aos estudantes da turma o projeto de pesquisa, explicando que era parte de um mestrado, com base na pedagogia freireana. Em seguida, apresentei os procedimentos pedagógicos dos quais os alunos fariam parte, pedindo permissão para gravar suas vozes e utilizar os materiais que produzissem, entregando-lhes Termos de Consentimento Livre e Esclarecido, que deveriam ser assinados por seus responsáveis, e também os termos que deveriam ser assinados por eles próprios.

Após a apresentação, propus que cada um realizasse uma entrevista com um morador de sua cidade, com questões que estabeleci, tendo uma semana de prazo. Modifiquei algumas questões, a partir da análise realizada no processo que ocorreu em Curitiba, retirando aquelas que levaram a respostas muito genéricas e inserindo outras que perscrutassem mais a realidade social, de forma que o conjunto de questões que os estudantes fizeram foi o seguinte:

- 1) Idade:
- 2) Gênero
- 3) Ocupação:
- 4) Cidade em que mora:
- 5) Porque você mora na cidade? Existe algo que você gosta? Existe algo que incomoda?
- 6) O que poderia ser feito para melhorar? Quem seriam os responsáveis por essa ação?
- 7) Caso você pudesse, você moraria em outro lugar? Por que?
- 8) Existe alguma mudança recente no seu cotidiano, para melhor ou para pior?
- 9) Existe algum problema com o qual você sempre tenha que lidar no seu trabalho?
- 10) Você estuda ou já estudou? Até que série?
- 11) O que você planeja ou gostaria de fazer da sua vida para daqui 5 ou 10 anos?
- 12) O que você gosta de fazer em seu tempo livre? Por quê?

Além disso, desenvolvi a maioria das aulas pedindo aos estudantes que modificassem a configuração das carteiras: ao invés de sentar em fileiras, sentaram-se em forma de “U”, para estimular o diálogo entre si. Ademais, dinâmicas de discussão em pequenos grupos, ou com a turma como um todo, fizeram parte do cotidiano.

Nessa vivência, 30 dos 40 educandos realizaram as entrevistas. Na aula seguinte, pedi aos estudantes que se dividissem em pequenos grupos e discutissem quais pontos havia em comum nas entrevistas. Após alguns minutos de discussão, realizamos um

debate com a turma inteira, pedindo para que um membro de cada grupo respondesse às questões, uma por vez. Durante esse processo, meu papel foi problematizar as respostas dadas pelos estudantes, tentando encontrar alguma contradição nos discursos.

Essa dinâmica foi gravada e transcrita. A partir da análise dessas falas, pude chegar ao tema gerador: “Lixo, esgoto e turismo: a degradação das lagoas e praias de Garopaba e Imbituba”, processo que tratarei com mais detalhes no próximo capítulo.

Então o trabalho passou a ser desenvolvido em conjunto com as professoras de química e biologia da instituição. No primeiro momento expliquei a proposta de trabalho, falando brevemente sobre a pesquisa, seus objetivos e perspectiva. Em seguida, apresentei os resultados das entrevistas realizadas, mostrando esse recorte relativo aos problemas ambientais e ao turismo, em especial da questão dos mares e lagoas.

A partir dessa conversa, eu e as demais professoras, pedimos aos estudantes que se dividissem em grupos por local de moradia e produzissem um vídeo apresentando um problema social ou ambiental do bairro. Não houve nenhum direcionamento específico sobre qual tipo de problema eles deveriam procurar. Alguns estudantes pediram para, ao invés de gravar um vídeo, trazer fotos e explicar a questão para a turma. Dessa forma, tivemos dois vídeos e cinco apresentações orais. Os temas de cada apresentação estão dispostos no quadro 5, a seguir:

Quadro 5: problemas apresentados pelos estudantes

<b>Bairro/Cidade</b>	<b>Problemas apresentados</b>
Campo Duna/Garopaba	Lixo nas ruas, acúmulo de água das chuvas, buracos nas estradas, falta de calçadas.
Centro/Garopaba	Despejo de esgoto em uma vala central que passa pela cidade e deságua no mar.
Areias de Palhocinha/Garopaba	Despejo de esgoto em um rio que deságua na lagoa da Encantada.
Praia do Rosa/Garopaba	Ruas estreitas que dificultam o trânsito, possível despejo de esgoto na Lagoa da Praia do Rosa por parte das pousadas e restaurantes.
Encantada/Garopaba	Projeto da prefeitura que previa o despejo do esgoto tratado na Lagoa da Encantada.
Lagoa da Bomba/Imbituba	Eutrofização, possível despejo de esgoto por parte da população e do hospital.
Praia da Vila/Imbituba	Praia declarada imprópria para banho, localiza-se próxima ao porto de Imbituba.

Fonte: autoria própria (2018).

Os áudios foram gravados e transcritos. Busquei com isso identificar se o tema gerador proposto foi de fato significativo. Para isso, analisei nas falas se o tema era recorrente e busquei localizar contradições ou limitações na visão de mundo dos estudantes que pudessem ser caracterizadas como *situações-limite*. Esse processo também será descrito em detalhes no próximo capítulo.

### 2.3.2 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO DE INVESTIGAÇÃO

Após a verificação, desenvolvemos uma atividade interdisciplinar, propondo aos estudantes que investigassem um dos problemas apresentados pelas equipes. Uma nova divisão de grupos foi feita, permitindo que se juntassem por afinidade pessoal. Cada equipe recebeu um roteiro de pesquisa a ser preenchido com a orientação do coletivo de professores. O roteiro continha os campos “turma”, “equipe”, “subtema”, “questão geradora”, “objetivo”, “metodologia” e “cronograma”. Esse roteiro foi discutido em conjunto com as outras professoras participantes da atividade, baseado em uma metodologia de organização de projetos, proposta pela docente de biologia e modificada pelo coletivo de educadores. A cada grupo de alunos foi entregue uma ficha para que organizassem as etapas do projeto, com campos pré-definidos (APÊNDICE A). Nesse dia, também explicamos a eles como cada campo deveria ser preenchido, utilizando uma apresentação de *slides*, na qual ressaltávamos qual era o tema gerador e orientávamos quais caminhos a pesquisa deveria seguir.

Os dois primeiros campos, “turma” e “equipe”, tiveram o propósito de identificar o grupo de estudantes; no terceiro, “subtema”, pedimos aos alunos que apontassem qual problema ambiental ou social iriam analisar. Utilizamos a palavra “subtema”, pois deveria estar subordinado ao tema gerador.

No quarto, “questão geradora”, solicitamos a eles produzirem uma questão de pesquisa, relacionada ao tema gerador, para orientar sua investigação. Nesse momento, os grupos apresentaram maior dificuldade e foi necessária a orientação dos professores.

Em diversos momentos, os estudantes propuseram falar sobre o trânsito, sobre o aumento do fluxo de pessoas devido ao turismo, entre outras questões significativas que tangenciavam o tema proposto, porém, optamos por restringir os trabalhos ao tema gerador definido, pois o utilizamos para contextualizar as aulas que preparamos.

No campo “objetivo”, os educandos deveriam discorrer sobre o objetivo geral e objetivos específicos de sua investigação. No campo “metodologia”, os estudantes listaram quais seriam os passos necessários para atingir os objetivos. Nesse momento,

percebemos que eles restringiram-se, em sua maioria, a pensar na análise das características físico-químicas das amostras de água que coletariam. Decidi nesse momento problematizar essa escolha, o que levou os alunos a compreensão de que entrar em contato com a população e ou instituições poderia colaborar para análise do problema. Por fim, no campo “cronograma”, os orientamos a estipularem datas e prazos para realização dos passos da pesquisa.

Ao longo do processo de investigação, cada professor desenvolveu conteúdos relacionados ao tema gerador. No caso da unidade curricular de física, utilizei como fundamentação os três momentos pedagógicos: a problematização inicial, a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011). Sendo que, as atividades propostas aos estudantes tiveram como pressuposto a participação dialógica dos sujeitos.

Desenvolvi conteúdos relacionados à hidrostática, durante quatro aulas de cinquenta minutos, utilizando codificações relacionadas ao tema gerador como elementos para a problematização inicial e para a organização do conhecimento (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011). A etapa de aplicação do conhecimento foi desenvolvida com a realização do projeto de investigação.

Nas duas primeiras aulas, realizei a problematização inicial a partir de fotos e imagens do lixo flutuando sobre as lagoas e mares, além de imagens relativas ao acúmulo de lixo no fundo dos oceanos, todas entendidas como codificações. A partir da problematização das situações codificadas nas imagens, trabalhei os conceitos de densidade, massa específica e pressão, buscando que os alunos compreendessem a física envolvida na flutuação do lixo, além de iniciar uma reflexão sobre onde esse lixo iria parar.

Na terceira e quarta aula, a problematização inicial se deu a partir das falas significativas dos estudantes, sendo propostas as seguintes questões problematizadoras:

Por que as pessoas jogam lixo nos mares e lagoas? Que tipo de lixo é esse?

Por que existe lixo?

Quem libera efluentes nos mares e lagos? Por quê?

Como a água chega até as casas e o que acontece com ela depois que é utilizada?

Eu gravei o áudio dessa discussão. A partir disso, trabalhei os conceitos de pressão, empuxo, a lei fundamental da hidrostática, vazão e a equação da continuidade, associando esses conceitos ao funcionamento de um sistema de esgoto e ao ciclo da

água. Além disso, utilizei imagens, vídeos, questões para explicar os conceitos. As equações foram utilizadas, não como elemento central, mas, como uma ferramenta para a compreensão dos conceitos. As atividades realizadas durante as aulas estão resumidas no quadro 6 a seguir.

Quadro 6: Aulas de física

Aulas	Atividades realizadas
1 e 2	Problematização inicial a partir das codificações; organização do conhecimento com foco nos conceitos de densidade, massa específica e pressão, relacionando ao lixo jogado nos mares.
3 e 4	Problematização inicial a partir de falas dos estudantes; organização do conhecimento com foco nos conceitos de pressão, empuxo, a lei fundamental da hidrostática, vazão e a equação da continuidade, relacionando ao sistema de esgoto.

Fonte: autoria própria (2019)

Além disso, o coletivo de professores desenvolveu uma aula no laboratório de bioquímica do campus, com objetivo de analisar uma amostra de água coletada nos ambientes de pesquisa de cada grupo. Essa aula teve como foco os conceitos trabalhados pelas professoras de química e biologia.

A etapa final do projeto de investigação foi a apresentação de seminários por parte de cada grupo, sendo obrigatória a produção de uma apresentação de *slides* contendo as informações sobre a pesquisa. As falas foram gravadas e as apresentações foram entregues a mim, por meios eletrônicos como *pendrives* ou e-mail.

Por fim, os estudantes escreveram um texto individualmente, respondendo às seguintes questões:

- 1) Formule um texto descrevendo o problema diagnosticado por sua equipe e as possíveis ações que poderiam ser tomadas para solucioná-lo. Escreva em detalhes. (Entre 10 e 20 linhas).
- 2) Relembre todas as fases da atividade integrada, que foi desenvolvida por aproximadamente dois meses:
  - vídeos dos bairros
  - documentário Oceanos de Plástico
  - oficina de tratamento de água e efluentes
  - escrita do projeto de investigação
  - aulas teóricas sobre temas relacionados aos projetos
  - entrevistas com moradores ou visitas aos órgãos públicos

- coleta de amostras de água
  - análise das amostras em laboratório
  - apresentação dos resultados em forma de seminário
- a) Quais foram as principais dificuldades e desafios enfrentados durante a execução do projeto?
- b) Quais sugestões você daria para melhorar as atividades desenvolvidas?

Sendo as respostas também utilizadas como material de análise.

## 2.4 METODOLOGIA DE ANÁLISE: ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA

Para a análise dos dados gerados na pesquisa, utilizei a Análise Textual Discursiva - ATD (MORAES, 2003), que se organiza como se descreve a seguir.

Primeiro deve ser feita a seleção e delimitação do *corpus* da pesquisa, o conjunto de produções textuais, compreendidas de forma ampla como “produtos que expressam discursos sobre fenômenos e que podem ser lidos, descritos e interpretados, correspondendo a uma multiplicidade de sentidos que a partir deles podem ser construídos”, (MORAES, 2003, p. 194). Do conjunto de textos que formam o *corpus*, será selecionada uma amostra, pelo critério da saturação. Após a seleção dos textos a serem analisados, prossegue a desconstrução, fragmentando os mesmos. Disso, surgem as unidades de sentido, que são definidas em função de critérios pragmáticos ou semânticos, pertinentes a pesquisa, podendo ser definidas *a priori* ou emergir da análise.

A segunda etapa é a categorização, “comparação constante entre as unidades definidas no processo inicial da análise, levando a agrupamentos de elementos semelhantes. Os conjuntos de elementos de significação próximos constituem as categorias”, (MORAES, 2003, p. 196). Para a produção de categorias pode-se utilizar o método dedutivo, construindo categorias *a priori* com base nos referenciais teóricos; o método indutivo, construindo as categorias com base nas informações contidas no corpus, realizando comparação e contrastação entre as unidades de análise. Tais categorias são conhecidas como emergentes; e o método intuitivo, onde as categorias “originam-se por meio de inspirações repentinas, *insights* de luz que se apresentam ao pesquisador, por uma intensa impregnação nos dados relacionados aos fenômenos”, (MORAES, 2003, p.197). As categorias que surgem desse processo devem ser válidas e pertinentes, ou seja, “os sujeitos autores dos textos analisados precisam se ver representados nas descrições e interpretações feitas.”, (MORAES, 2003, p. 199). Também devem ser homogêneas, “precisam ser construídas a partir de um mesmo

princípio, de um mesmo contínuo conceitual”, (MORAES, 2003, p. 199). Não obstante, o pesquisador deve explicitar seus pressupostos de análise:

Além da categorização, o pesquisador deve expressar em forma de argumentos seus principais insights em relação às categorias que vai construindo. Especialmente em relação às grandes categorias, é importante que consiga expressar um argumento que aglutine e sintetize as subcategorias que as formam e, assim, as unidades de análise que as constituem. (MORAES, 2003, p.200).

Com base nas categorias construídas, o pesquisador passa para a construção de um metatexto, “descrevendo e interpretando sentidos e significados que o analista constrói ou elabora a partir do referido corpus.”, (MORAES, 2003, p. 201). Esse processo é caracterizado por uma permanente incompletude e crítica constante, sendo um “processo reiterativo de escrita em que, gradativamente, atingem-se produções mais qualificadas”, (MORAES, 2003, p. 201). O objetivo é construir pontes entre as categorias, de forma a expressar com maior clareza as novas compreensões e intuições a quais se chega no processo. Dessa forma, produzem-se uma tese centralizadora e teses parciais, onde o objetivo das últimas é validar e defender a primeira.

No capítulo seguinte, trarei a análise dos dados produzidos.



### 3. TRAÇANDO CAMINHOS PARA SÍNTESE CULTURAL: O DIÁLOGO E A INVESTIGAÇÃO TEMÁTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

#### 3.1. A PRIMEIRA VIVÊNCIA E OS SEUS APRENDIZADOS

Após analisar os dados gerados na primeira vivência, percebi que eles não apresentavam unidade e qualidade suficientes para se evidenciar um *tema gerador*, ou seja, não foi possível “identificar os limites explicativos dos alunos, em relação às situações contraditórias evidenciadas nos dados coletados no estudo da realidade local”, (LAMBACH; MARQUES; SILVA, 2018, p.11).

Ao buscar perceber os motivos que levaram a esse resultado, pude organizá-los em três grupos: I) pouco envolvimento dos estudantes; II) respostas muito superficiais sobre a realidade e; III) falta de uma cultura de diálogo e trabalho coletivo.

##### i) Pouco envolvimento dos estudantes

A atividade que propus aos estudantes, reunidos em nove pequenos grupos, foi a de que respondessem as três questões descritas no ponto 2.2 da metodologia e depois apresentassem ao coletivo de todos alunos da turma. Dessa atividade percebi que não houve simbiose entre os alunos e a participação coletiva não se desenvolveu com suficiência, visto que enquanto uns apresentavam suas considerações os outros se distraíam com outras questões ou se dispersavam em conversas paralelas não relacionadas ao tema em pauta. Como a atividade coletiva não foi bem-sucedida, passou-se a dinâmica de se entrevistar e gravar cada um dos pequenos grupos.

Isso reflete, em certa medida, uma condição histórica de organização da atividade pedagógica convencional, em que os estudantes até são questionados durante as aulas, mas as respostas, quando existem, não são consideradas ou sequer são ouvidas. Esse é um elemento típico de uma cultura do silêncio (FREIRE, 2016), na qual se transmite uma falsa imagem de ação democrática em que culpabiliza-se somente os estudantes pela não participação nas atividades escolares.

Além disso, somente 13 dos 55 estudantes realizaram as entrevistas. Avalio que isso ocorreu porque a *investigação temática* não criou uma dinâmica que os envolvesse no processo. Isso deve-se em parte à cultura escolar pautada na educação bancária, que cria uma cultura de não participação. Ademais, a pressão pela entrega de notas e pelo cumprimento do currículo me levou a realizar avaliações relativas ao conteúdo que estava sendo trabalhado anteriormente de forma paralela à realização do processo da

investigação temática. Percebo aqui a burocracia da escola servindo como ferramenta de dominação, impedindo minha ação crítica e reflexiva. Dessa forma, esses fatores podem ter levado os estudantes a não compreender o sentido da atividade, visto que destoava completamente da dinâmica de aula empregada até o momento, sendo primariamente composta de aulas expositivas.

## **ii) Instrumentos que levaram a respostas muito gerais sobre a realidade**

Nas primeiras perguntas que fiz aos grupos de estudantes, surgiram respostas bastante genéricas, sendo que a maioria delas não apontou questões muito específicas sobre a escola, a não ser aquilo que já é esperado de uma escola pública localizada em uma região periférica, além de revelar concepções que trazem uma perspectiva individualista. Isso pois, não veem a educação como meio para a transformação social, somente como um caminho para ocupar uma melhor posição na sociedade tal como ela está organizada, sem questionar tal organização. Porém, apesar de ser perceptível a contradição na visão de mundo dos sujeitos, ela não nos ajuda a determinar o *tema gerador* por se referir somente à estrutura macrossocial.

Outro aspecto que demarcou as falas foi a violência no bairro, sendo que houveram muitas divergências com relação a facilidade de habitar ou não o bairro, destacando esse elemento. Também surgiram falas que apontaram a questão do alto custo da moradia, das facilidades da região, de pontos turísticos nas proximidades.

O intuito de demandar aos estudantes que realizassem as entrevistas com os moradores dos seus bairros, foi o de aprofundar as questões de caráter social e trazer um elemento da realidade dos alunos, que poderia ser utilizado como uma codificação, em torno da qual se estabeleceria um diálogo problematizador para avaliar as contradições contidas em suas falas (FREIRE, 2016).

A partir das respostas dos entrevistados, busquei estabelecer um diálogo. A dinâmica para que isso ocorresse foi a seguinte: cada estudante leu as respostas de uma das questões e perguntei o que havia em comum. Ao final da leitura de todas as questões, procurei problematizar as respostas, tentando compreender qual era a visão de mundo dos estudantes.

Apesar do número de alunos ser menor do que na atividade anterior, os resultados trouxeram melhores possibilidades de localizar falas significativas e possíveis temas geradores. Mesmo assim, a superficialidade das respostas às diferentes questões se manteve, fazendo com que possíveis temas surgissem apenas de relance.

As falas dos moradores levaram a uma diversidade de questões bastante pessoais, como gostar ou não do trabalho, atividades de lazer diversas, gostar de passar tempo com a família, querer tranquilidade, etc. Focarei aqui nas questões que considero mais relevantes, nas quais apareceram possíveis contradições na visão de mundo dos estudantes, sendo eles os principais sujeitos da pesquisa.

Os três grupos levantaram a problemática da violência do bairro, seja a partir das falas iniciais dos entrevistados, ou após o estabelecimento do diálogo em sala de aula, como se apresenta nas seguintes falas dos estudantes:

Estudante 1: “ele [meu pai] disse que tem que haver melhorias na segurança”.

Estudante 2: “Existe uma falta de cooperação das pessoas”.

Estudante 5: “a segurança, pouca segurança no bairro, porque tem muito ladrão, criminoso”.

Estudante 7: “sei lá, constantemente tem gente sendo assaltada, ou morta, estuprada, essas coisas”.

Nos grupos A e B, essas falas foram motivadas a partir das entrevistas feitas pelos estudantes com os moradores. No grupo C essa questão não foi levantada pelos entrevistados, que disseram estarem muito satisfeitos com a vida no bairro. Aqui surgiu um aspecto contraditório: as respostas dos moradores entrevistados pelos grupos A e B apontam para a violência, enquanto os funcionários da escola, entrevistados pelo grupo C, diziam estar muito satisfeitos com a vida no bairro. Tal elemento careceu de aprofundamento no processo da investigação temática. Perguntei aos estudantes se também estavam satisfeitos e suas respostas também foram ao encontro do tema da violência.

Buscando investigar a visão de mundo dos alunos sobre esse tema, questionei quais eram as causas, quais as possíveis soluções, como elas podiam ser realizadas. As respostas dos grupos expressaram compreensões de senso comum, muito próximas do que vemos divulgado pela mídia corporativa de massa. Para nós, isso insere-se dentro do que Freire caracteriza como um processo de invasão cultural (FREIRE, 2016), pois a leitura de mundo dos estudantes torna-se permeada pela leitura que os detentores dos meios de comunicação transmitem. A leitura macro, reprodutora do senso comum, leva as pessoas a apontarem para questões muito gerais, sem expressar a especificidade do bairro. Mostro a seguir alguns recortes das gravações de cada grupo, a partir dos quais chegamos a essa análise:

Grupo A:

Estudante 3 – “é falta de polícia no bairro mesmo.”

Pesquisador – “mas o que leva as pessoas a cometerem atos de violência, tem alguma coisa que falta talvez? Porque nesse bairro específico isso acontece?”

Estudante 1 – “muitas das vezes entendimento né”

Estudante 2 – “essa aceitação de desigualdade.”

Pesquisador – “Como assim essa questão de desigualdade?”

Estudante 2 – “Porque cada um pensa de um jeito certo? Tem muitas das vezes que não acabam aceitando e acaba gerando conflito entre as pessoas, por não ter essa aceitação.”

Percebe-se nessas falas que esses estudantes não associam a violência à desigualdade social, expressando uma compreensão de desigualdade que se limita a uma questão de opinião. Ou seja, a falta de visão do todo, da compreensão do sistema socioeconômico, limita a condição de compreender a realidade local. Sigo agora para análise de um excerto do grupo B:

Pesquisador – “conseguem pensar algum motivo pra essa falta de segurança? O que poderia causá-la?”

Estudante 8 – “falta de investimento em segurança?”

Pesquisador – “mas a causa da insegurança no caso, como vocês resolveriam isso então? Basicamente investindo em segurança?”

Todos os estudantes concordam.

Pesquisador – “mas porque as pessoas...”

Estudante 8 – “ou em segurança ou em educação, melhorar a educação nas escolas, de certa forma, não a questão dos professores, das pessoas, da educação em casa, a educação cidadã em casa, por exemplo, vão na praça jogar basquete, nunca tem cesta porque sempre vão lá e quebram, então um pouco da educação cidadã em casa também, das pessoas também aprender que é comunitário, então não é pra quebrar, porque se não alguém vai ficar sem. Questão da segurança, questão de regras, um pouco mais regado, um pouco mais organizado.”

Aqui vemos, a individualização da responsabilidade frente a um problema coletivo ao mesmo tempo que o individualismo, um elemento característico de nossa época, é colocado como problema.

Pesquisador – “e o que pode levar... Porque assim, vocês falaram, ah tem umas partes do bairro que são menos seguras, que a gente não vai, que características tem essas partes? O que tem de diferente dessas partes das outras?”

Estudante 9 – “é mais escuro, com certeza, tem mais oportunidade pra você ser roubado.”

Estudante 7 – “pessoas que fazem coisas erradas, digamos assim.”

Estudante 8 – “as partes mais perigosas são as partes de classe mais baixa, digamos assim. [...] Como é mais baixo o preço da moradia e tal, acaba, vamos dizer, tendo menos investimento em infraestrutura, por exemplo, aqui pra cima a maior parte das ruas é bem colocadas, a iluminação é bem colocada, na parte dos ricos, e aqui pra baixo volta e meia tem poste sem luz e é uma área que o pessoal vê que é pouco movimentada e junta muita gente ruim. [...] você nunca sabe se é

uma pessoa de bem, ou se é uma pessoa que pode te assaltar, fazer um coisa ruim.”

Aqui tem-se uma leitura macro do sistema econômico, uma visão um pouco mais crítica sobre a desigualdade social, mas, novamente, sem apontar para contradições e especificidade que possam ser caracterizadas como *tema gerador* desse conjunto de estudantes. Agora os recortes do grupo C:

Estudante 10 – “eu tenho medo de morar aqui”

Pesquisador – “mas porque vocês têm medo de morar aqui?”

Estudante 10 – “a segurança, pouca segurança no bairro, porque tem muito ladrão, criminoso.”

Estudante 11 – “acho que todo lugar tem isso.”

Estudante 12 – “sei lá, constantemente tem gente sendo assaltada, ou morta, estuprada, essas coisas.”

Estudante 13 – “Sei lá, geralmente pela falta de segurança”

Estudante 12 – “ao mesmo tempo que é bom é ruim”

Estudante 13 – “poderia ter muitas melhorias”

[...]

Pesquisador – “mas em termos concretos, na prática assim, como faria isso?”

Estudante 10 – “ah eu acho que eu mandaria uns carros de polícia fazer ronda de vez em quando. Melhorar os postos de saúde porque quando você vai num 24 horas você demora duas horas pra ser atendido.”

Pesquisador – “com relação à insegurança aqui da região, o que vocês acham que é a causa? Quem são essas pessoas que deixam vocês inseguros? São pessoas jovens, não?”

Estudante 11 – “É, a maioria dos assaltantes é tudo menores. Então porque assim, eles assaltam porque eles sabem que se eles forem presos eles vão ser soltos.”

[...]

Pesquisador – “mas eles fazem isso por quais motivos será?”

Estudante 10 – “sei lá, eles acham que é legal ficar assaltando os outros”

Estudante 13 – “pelo fato de não ter muita segurança, não ter muitos policiais pelo bairro, geralmente é por conta disso, porque como geralmente não tem tanta ronda, é fácil.”

Pesquisador - “mas com qual objetivo será que é? É só porque sim?”

Estudante 11 – “Só por diversão, pra ‘se pagar’(sic), pra ter tipo, um dinheiro à custa dos outros”

Pesquisador – “e eles não tem outras possibilidades de diversão aqui na região?”

Estudante 11 – “Sim, só que é uma opção fazer isso. Ninguém chega na pessoa assim e fala ‘você vai virar ladrão’”

Pesquisador - “quais possibilidades eles teriam? O que tem pra fazer no bairro assim?”

Estudante 11 – “Ah, tem shopping, tem bar, tem balada, tem muita coisa que a pessoa pode fazer.”

Estudante 13 – “esses adolescentes menores eles poderiam já pensar no futuro, por exemplo já ir atrás de estágios, cursos, assim, profissionalizantes”

Nesse grupo também nota-se que os estudantes responsabilizam os indivíduos, sem conseguir fazer uma leitura mais ampla, reproduzindo discursos colocados pela mídia, como a necessidade do aumento da repressão ou a falta de punição para adolescentes, associando a criminalidade a uma escolha pessoal dos sujeitos.

Outro elemento que emergiu das conversas, foi a questão do lazer no bairro. Percebi esse elemento ao longo das conversas, pois, os moradores entrevistados responderam que seus momentos de lazer ocorrem em suas casas. A partir dessa leitura, questionei os estudantes sobre a existência ou não de espaços de lazer ou eventos no bairro. As respostas indicaram que há eventos em grandes parques que ficam em bairros vizinhos, mas que nem sempre são acessíveis a todas as pessoas.

Essa questão não apareceu como uma preocupação clara entre os entrevistados, tampouco para os alunos, sendo uma tentativa de encontrar um possível *tema gerador* a partir da leitura de mundo do pesquisador, portanto, não configura uma contradição válida.

Concluí que essas entrevistas foram insuficientes para localizar as situações-limite, e, portanto, para propor um tema gerador a partir das falas dos estudantes, assim como para buscar a validação desse tema. A questão da violência no bairro possivelmente aponta uma direção para orientar a investigação, porém, as respostas dos alunos não indicaram os aspectos locais que poderiam ser abordados em um processo educativo.

### **iii) Falta de uma cultura de diálogo e trabalho coletivo.**

Em todas as atividades propostas os estudantes recusaram-se a participar das dinâmicas coletivas que envolviam a participação da turma como um todo. Além disso, houve uma grande dificuldade em estabelecer o diálogo, tanto da minha parte quanto por parte dos alunos.

Isso parece ser consequência de uma prática da educação bancária que é hegemônica no ambiente escolar, favorecendo dinâmicas em que o educador, muitas vezes, busca “encher os educandos de conteúdos” (FREIRE, 2016, p.112) e os leva a assumir um papel passivo.

Dessa forma, ao propor uma prática dialógica, ocorre um estranhamento e uma negação. Além disso, como essa proposta não se constitui como parte orgânica do

currículo e do planejamento escolar, sendo, de certa forma, um “enxerto” em meio às atividades programáticas, o estranhamento torna-se ainda maior, levando a uma secundarização de caráter menor aos olhos dos estudantes.

A investigação temática e a proposta dialógico-problematizadora vão de encontro à forma como a escola funciona

[...] segundo um sistema de seleção, de hierarquia, que joga com o desejo de êxito individual e o interesse pessoal; glorifica-se determinada classificação de determinado aluno; o futuro de cada um é considerado independentemente do dos outros; por vezes até em oposição ao dos outros, (SNYDERS, 1981, p. 396).

Como não explorei suficientemente o processo de investigação temática para se chegar ao tema gerador, tampouco foi possível fazer qualquer tipo de planejamento para as aulas, pois o currículo deve ser definido a partir do tema que emerge da realidade dos estudantes (FREIRE, 2016).

A partir desses resultados preliminares, percebi a necessidade de se retomar e reorientar o processo de Estudo da Realidade. Cheguei a essa conclusão a partir dos critérios de análise estabelecidos por Lambach, Silva e Marques (2018). O Estudo da Realidade deve:

[...] evitar se satisfazer com respostas genéricas – “a culpa é dos políticos, do sistema social etc.”–, procurando convergir para situações concretas em que o entrevistado explicita como ele entende que esse “sistema” ou modelo político se faz presente de forma efetiva naquele cotidiano específico e concreto; [...]; identificar o espaço e as atividades observadas, para perceber o seu significado para os envolvidos, procurando penetrar em seus contextos (p. 10)

Dessa forma, as respostas genéricas e a dificuldade de penetrar nos contextos, me levou a necessidade dessa retomada, buscando superar as dificuldades que se apresentaram na delimitação do tema gerador.

Com relação à primeira categoria, “instrumentos que levaram a respostas muito gerais sobre a realidade”, repensei a formulação das questões e a dinâmica de estabelecimento de um clima de confiança mútua para que o diálogo entre educador e educandos se dê com mais profundidade. Pois, é necessário evitar as respostas genéricas – ‘a culpa é dos políticos, do sistema social etc.’–, procurando convergir para situações concretas em que o entrevistado explicita como ele entende que esse ‘sistema’ ou modelo político se faz presente de forma efetiva naquele cotidiano específico e concreto (LAMBACH; SILVA; MARQUES, 2018, p.10).

Dessa forma, não somente é necessário reformular os questionários, como utilizar outras estratégias e instrumentos de pesquisa e de coleta de dados que permitam

perceber as situações-limite a partir da pronúncia dos participantes do processo, sobretudo daquele grupo de educandos.

Além disso, essa problemática está intrinsecamente ligada às duas outras questões: o pouco envolvimento dos estudantes e a falta de uma cultura de diálogo e trabalho coletivo. Parte-se do princípio que uma participação mais ativa do coletivo de alunos pode propiciar um espaço de diálogo mais aberto, possibilitando que mais elementos da realidade local possam emergir.

Para além da busca pelo tema gerador, enfrentar as duas questões supracitadas vai no sentido oposto do individualismo e da competitividade, sendo papel do docente progressista “transformar a sala de aula em espaço de trabalho conjunto, colocar em primeiro plano o progresso da classe no seu conjunto, como coletividade, partilhar o saber, o que sabe ou tem habilidade explica aos outros”, (SNYDERS, 1981, p. 397).

O elemento central no trabalho pedagógico a partir da perspectiva freireana, é ter como pressuposto a compreensão de que a relação entre os sujeitos escolares – professores e estudantes – deve ser no sentido da horizontalidade, em que ambos se percebam como sujeitos, humanos com saberes e próprios e distintos, mas que dependem dos conhecimentos sistematizados e organizados na coletividade para lerem melhor e mais criticamente o mundo real em que todos vivemos e atuamos.

Com base nessas análises, é importante ressaltar que não avalio a primeira vivência como um erro, ou um fracasso. Pelo contrário, ela trouxe aprendizados significativos, ao apontar a necessidade de superar a falta de uma cultura de participação, mostrando que não é possível estabelecer o diálogo imediatamente. Existiu certa resistência por parte dos estudantes e também de minha parte, que acabei cedendo às demandas burocráticas da escola, conforme aponta Snyders (1981). Porém, ao realizar a análise crítica desse processo, pude reorientá-lo, de tal forma que, na segunda experiência, busquei o estabelecimento de uma cultura de participação desde o princípio, como veremos a seguir.

### **3.2. A SEGUNDA VIVÊNCIA PEDAGÓGICA E O TEMA GERADOR EMERGENTE:**

Antes de analisarmos o desenvolvimento dessa etapa, é importante apontar algumas diferenças entre as instituições nas quais a pesquisa foi realizada. A iniciar pelas condições de trabalho entre o docente de uma escola pública estadual no Paraná e um docente do Instituto Federal de Santa Catarina. Destaco o tempo em sala de aula: em uma jornada semanal de 40 horas, um professor do estado do Paraná fica 30 horas



dentro de sala de aula, sendo que um professor do IFSC tem um limite de 20 horas, além de ter tempo reservado para realizar atividades de pesquisa e extensão. Esse aspecto é relevante, pois possibilitou o desenvolvimento de atividades em conjunto com as professoras de química e biologia, sendo possível nos reunir e discutir as questões relevantes do trabalho. Porém, mesmo assim, seria importante que as atividades interdisciplinares fossem institucionalizadas, pois várias vezes tivemos horas adicionais de trabalho, durante algumas aulas realizadas em conjunto, ou mesmo em algumas reuniões que foram realizadas nos horários de almoço. Ainda sobre as condições de trabalho, o IFSC possui estrutura física mais adequada e uma maior autonomia em termos de horários e de currículo, facilitando o desenvolvimento de uma atividade que saía dos padrões curriculares estabelecidos.

Após a apresentação do projeto de pesquisa, 30 dos 40 estudantes se dispuseram a realizar as entrevistas com os moradores, de forma similar ao desenvolvido na primeira vivência, um número proporcionalmente maior do que na realização da atividade em Curitiba. Avalio que esse aumento da participação ocorreu pois não houve uma ruptura ou descontinuidade nas práticas pedagógicas quando se iniciou o processo da investigação temática ou o desenvolvimento do projeto de investigação, ao contrário do que ocorreu em Curitiba, onde as atividades pedagógicas anteriores eram desenvolvidas em uma concepção mais próxima da educação bancária, sendo a maioria das aulas expositivas.

Duas semanas depois da proposta, os estudantes voltaram para a sala com as entrevistas realizadas. Pedi para que se dividissem em grupos e discutissem o que havia de comum em suas entrevistas, propondo uma discussão com a turma toda após esse momento. Houve ampla participação de todos os educandos que realizaram as entrevistas, sendo possível estabelecer um diálogo e problematizar as falas dos estudantes. Esse aumento da participação em comparação com a dinâmica realizada em Curitiba pode ser devida ao fato de eu ter estabelecido uma relação de maior diálogo com os alunos desde o início do ano.

A partir da análise da transcrição desse diálogo com a turma, complementei o levantamento inicial feito por meio do projeto pedagógico curricular do curso e identifiquei alguns temas recorrentes: a preocupação com as belezas naturais, a relação com as praias, questões relativas ao turismo e à falta de infraestrutura da cidade, como casos em que ocorre falta de água e de luz durante a alta temporada, ou então problemas relativos ao trânsito e à mobilidade urbana.

Com base nessas falas, selecionei aquelas que poderiam indicar contradições presentes na visão de mundo dos estudantes, me levando a perceber que a questão do turismo, relacionada à preservação das praias, era central, como nas falas a seguir:

Estudante 4: Podia também fazer com que Garopaba tivesse uma imagem diferente de balada de verão dos argentinos.

Estudante 2: Podiam investir também no... no turismo de Imbituba.

Professor: Investir no turismo de Imbituba. Essa ideia aí, faz sentido pra vocês isso que o aluno 4 falou aqui, que é balada de verão pros argentinos?

Vários alunos concordam

Estudante 5: não só para os argentinos, para os próprios brasileiros já é assim.

Professor: pros próprios brasileiros é assim. Isso... causa algum tipo de incômodo, vocês acham que isso é uma coisa problemática assim, que...

Estudante 6: Sim, porque eles vêm e sujam sem... porque não é deles, pra eles não faz diferença e depois o povo que sofre

Estudante 1: Pras pessoas pode ser ruim, mas também traz bastante dinheiro pra cidade, pro município.

Estudante 2: E também eu acho que não são só os turistas que estragam a cidade, as pessoas que moram aqui também.

Estudante 7: não, queria falar que na realidade não acho que, os, "argentinos" que vêm aqui pra fazer balada e tudo o mais acrescentam alguma coisa numa pessoa local aqui, que tenha um estabelecimento porque eles vêm pra fazer festa, eles ajudam as festas, tipo assim, na lojinha ali eles não vêm pra gastar com o comércio daqui sabe, só vêm pra largar lixo e fazer festa, tipo, as famílias vêm pra gastar, isso que o aluno 4 falou tá certo, tipo.

[...]

Estudante 7: [incompreensível] A coleta do lixo, [...] a lixeira e tudo o mais, tipo aqui no IFSC tem até as lixeiras separadas só que tipo assim, eu não sei direito o que tem que separar, nem eu nem as meninas todos os dias no refeitório a gente fica todas intrigadas de como a gente vai separar isso e acho que podia instruir a gente melhor nisso, nessa situação. Entendeu?

Professor: Ela falou sobre a questão da coleta e da separação do lixo. Isso tem alguma coisa a ver aí com alguma questão aí da cidade? Mais ampla assim, além da questão aqui do IFSC?

Estudante 8: Sim, com o negócio de esgoto, que lança na lagoa, tem a ver com o jeito de separar as coisas.

Professor: A questão do esgoto, que, onde vai o esgoto? Acho que não consegui entender muito bem porque não moro aqui na cidade

Estudante 13: No bairro onde eu moro, muita gente não tem esgoto, na verdade minha casa também é fossa.

Professor: Não tem esgoto, assim, construído você diz. Quer responder aí também?

Estudante 1: Imbituba tem muitos lugares que o esgoto vai direto pra praia, tem praias belíssimas lá que tem até uma que é imprópria pra banho por causa que o esgoto é lançado na praia.

Compreendi que há uma responsabilização de agentes externos pelos problemas ambientais ao mesmo tempo que dão destaque aos problemas de saneamento básico da

cidade.

Após conversa, pedimos aos estudantes que se dividissem em grupos por local de moradia e produzissem um vídeo apresentando um problema social ou ambiental do bairro. Não houve nenhum direcionamento específico sobre qual tipo de problema eles deveriam procurar. Alguns alunos pediram para, ao invés de gravar um vídeo, trazer fotos e explicar a questão para a turma. Dessa forma, tivemos dois vídeos e cinco apresentações orais. Os problemas apresentados estão sistematizados no Quadro 7.

Essa atividade refere-se à segunda etapa da investigação temática, onde os estudantes tornam-se protagonistas no processo de identificar e produzir as codificações, orientados por mim.

Quadro 7: problemas apresentados pelos estudantes

<b>Bairro/Cidade</b>	<b>Problemas apresentados</b>
Campo Duna/Garopaba	Lixo nas ruas, acúmulo de água das chuvas, buracos nas estradas, falta de calçadas.
Centro/Garopaba	Despejo de esgoto em uma vala central que passa pela cidade e deságua no mar.
Areias de Palhocinha/Garopaba	Despejo de esgoto em um rio que deságua na lagoa da Encantada
Praia do Rosa/Garopaba	Ruas estreitas que dificultam o trânsito, possível despejo de esgoto na Lagoa da Praia do Rosa por parte das pousadas e restaurantes.
Encantada/Garopaba	Projeto da prefeitura que previa o despejo do esgoto tratado na Lagoa da Encantada.
Lagoa da Bomba/Imbituba	Possível despejo de esgoto por parte da população e do hospital
Praia da Vila/Imbituba	Praia declarada imprópria para banho, localiza-se próxima ao porto de Imbituba.

Fonte: autoria própria (2018).

Nota-se que seis dos grupos apresentaram problemas que envolviam, em algum aspecto, a questão das lagoas e praias das cidades, falando sobre despejo de esgoto ou poluição nessas regiões. Dois dos grupos apresentaram questões relativas ao trânsito. Após as apresentações, houve um momento de discussão coletiva, no qual também estavam presentes as professoras de química e biologia. Propusemos aos estudantes que nos indicassem quais aspectos havia em comum entre todas as apresentações e, com base nisso, buscamos problematizar suas respostas, sendo essa a terceira etapa da

investigação temática, os diálogos descodificadores, na qual os educandos direcionam um novo olhar para uma situação identificada durante o processo da codificação. Essa atividade é central na pesquisa, pois:

Para Freire (1987), as etapas da Codificação e da Descodificação complementam o Levantamento Preliminar, que não é suficiente para localizar as situações-limite, uma vez que as contradições identificadas da realidade dos sujeitos ainda são a visão dos pesquisadores. (GEHLEN; NERES, 2018, p.254)

A seguir, destaco trechos dos diálogos ocorridos durante, os diálogos realizados após as entrevistas e após as apresentações das codificações, em que identifiquei possíveis contradições que indicam *situações-limite* dos estudantes, ou seja, falas significativas.

“[...] os turistas acabam também contribuindo muito com o esgoto e com o lixo, boa parte no verão é por causa deles”

“Com o aterro os níveis subterrâneos aumentaram, impossibilitando a construção de fossas sépticas, ou seja, eles não conseguiram construir suas fossas em casas e tiveram que jogar o lixo no, o esgoto no lago, aumentando ainda mais a degradação”

“A coleta do lixo, [...] a lixeira e tudo o mais, tipo aqui no IFSC tem até as lixeiras separadas só que tipo assim, eu não sei direito o que tem que separar, nem eu nem as meninas todos os dias no refeitório a gente fica todas intrigadas de como a gente vai separar isso”

“Esgoto é lixo”

“O valão percorre todo o centro da cidade e como muitas das casas da região se encontram sem tratamento de esgoto os moradores depositam os dejetos deles no valão”

“os governantes podiam fazer um uso melhor do nosso dinheiro e as pessoas também criar juízo e parar de jogar o esgoto na lagoa”

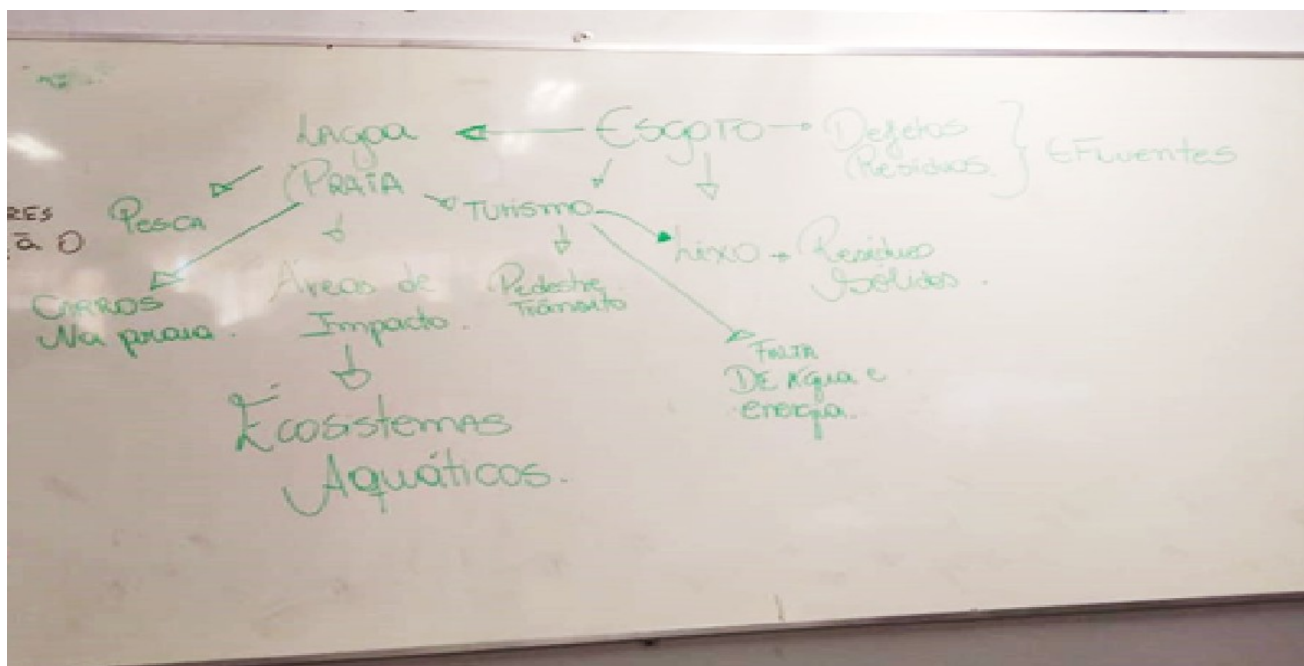
“A Casan alega que Garopaba e a lagoa terão seu ambiente muito mais ameaçado sem o sistema de esgoto sanitário e que a proposta traz o que há de mais avançado em termos de tecnologia de saneamento no mundo”

“[...] o turismo tem relação também com a falta de energia e água que sempre acontece, porque chegam muitos turistas aqui e então a cidade não comporta os turistas que chegam, porque as vezes até dobra a ocupação de Garopaba e não tem energia, não tem água.”

[sobre os turistas] “Sim, porque eles vêm e sujam sem... porque não é deles, pra eles não faz diferença e depois o povo que sofre”

Durante o diálogo, os professores escreveram no quadro branco palavras-chave ditas pelos alunos, buscando estabelecer relações entre elas, levando às correlações dispostas na Figura 1. Os termos “Ecossistemas aquáticos” e “Efluentes” foram sugeridos pelos professores, enquanto os outros termos foram ditos por estudantes.

Figura 1: Correlações entre as questões levantadas em sala



Fonte: Arquivo pessoal (2018).

A partir das falas que surgiram nos dois momentos de diálogo, nos vídeos e apresentações dos estudantes e das relações estabelecidas, compreendi que a questão da preservação das praias e lagoas é um elemento central, sendo que parte dos alunos atribuiu o problema aos turistas, ao mesmo tempo em que falam sobre a falta de infraestrutura da cidade. Além disso, não surge em suas falas possibilidades de ação, ou reconhecimento de si mesmos enquanto sujeitos históricos e participantes no problema apresentado. Identifiquei nesse silêncio um *fatalismo*, e, conseqüentemente, uma *situação-limite* (FREIRE, 2016). De tal forma, propus o seguinte tema gerador: **Lixo, esgoto e turismo: a degradação das lagoas e praias de Garopaba e Imbituba.**

Construí então uma visão crítica do tema, que me permitiu formular um *contratema*. Segundo dados da prefeitura municipal de Garopaba, em maio de 2012, o município não possuía:

[...] um sistema público de coleta e tratamento de esgotos. Na área urbana, na maioria dos casos, o esgoto sanitário é disposto em fossas sépticas, em alguns casos é realizada a ligação direta nos rios e lagoas existentes e no sistema de drenagem do município. (GAROPABA, 2012, p. 34).

Com relação aos sistemas alternativos ao esgoto, “Não existe nenhum tipo de cadastro no município sobre a quantidade e os tipos de dispositivos individuais implantados para coleta, transporte e destino final de esgotamento sanitário”,

(GAROPABA, 2012, p. 34). Além disso, a coleta de lixo é realizada por uma empresa terceirizada e não há coleta seletiva. Não encontrei dados mais recentes sobre a situação do saneamento básico na cidade.

No município de Imbituba, segundo notícia do portal A Hora (2017), somente 4% da população possui coleta de esgoto. Com relação aos resíduos sólidos, também são coletados por uma empresa terceirizada, mas existe coleta seletiva. Não existe um registro sobre a quantidade de fossas sépticas, além disso, “Estas soluções individuais nem sempre seguem a normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT para construção de fossas sépticas (IMBITUBA, 2015, p. 318)”. Ou seja, não há garantias de que as fossas sejam eficientes. Ademais:

Outro ponto que merece destaque é quando as lagoas atingem níveis de água mais elevados, onde as fossas sépticas de determinadas regiões, como a Barra de Ibiraquera, não funcionam de maneira eficiente, pois o lençol freático é raso, o que ocasiona problemas sanitários, que tende a se agravar com as perspectivas de elevação do nível do mar. (IMBITUBA, 2015, p. 319)

Notei, portanto, uma deficiência em termos de serviços públicos com relação ao tratamento de água e esgoto nas cidades onde as investigações foram realizadas, além do desconhecimento da população sobre possíveis problemas do uso de fossas ou da forma correta de construir fossas sépticas. Dessa forma, para que os problemas apontados pelos estudantes sejam resolvidos, ou ao menos equacionados, compreende-se que são necessárias políticas públicas de saneamento mais adequadas. A partir dessas considerações propus o seguinte contratema: **Políticas públicas e ações comunitárias atuando em defesa das águas de Garopaba e Imbituba.**

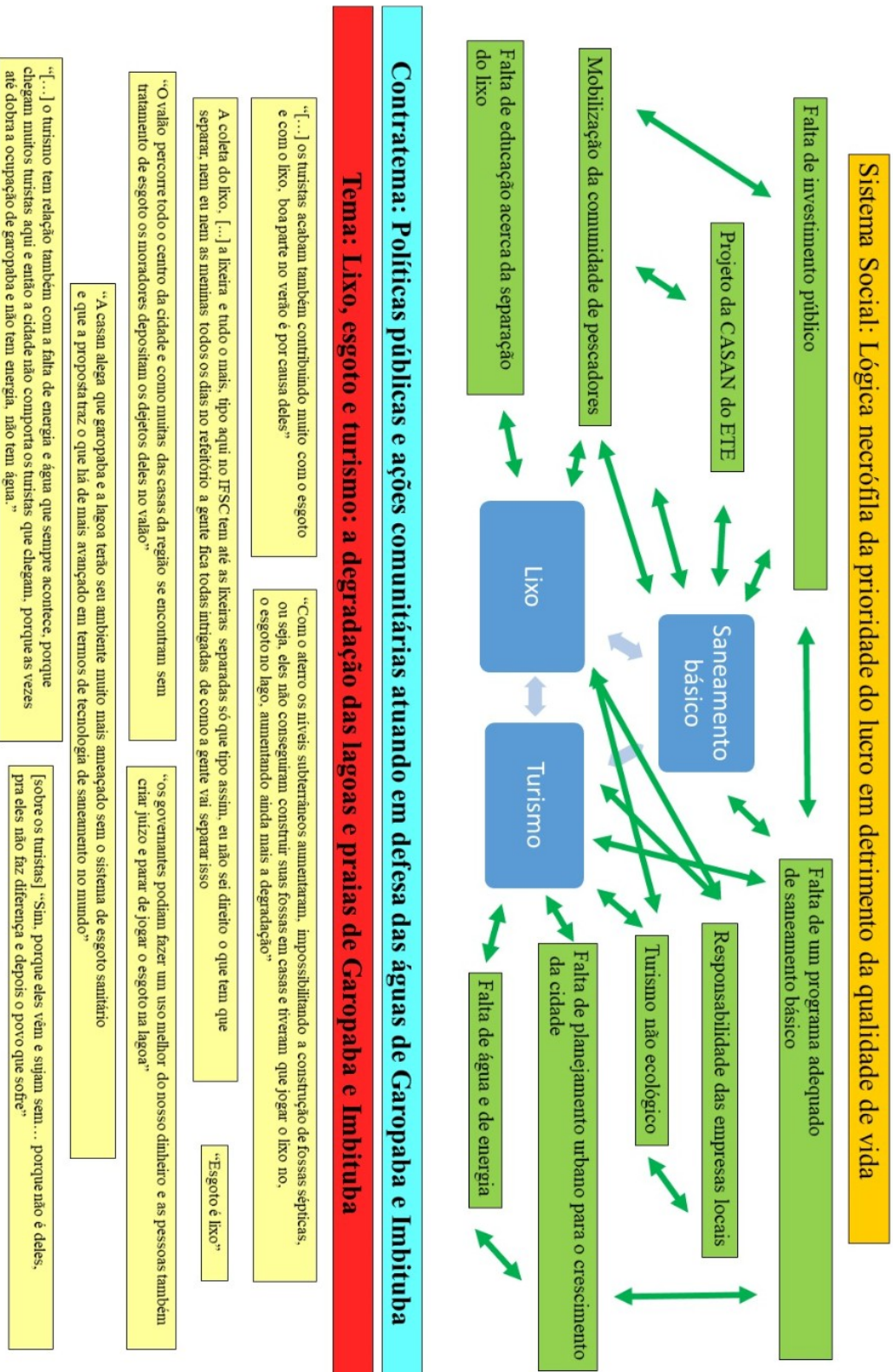
Partindo das falas significativas, do tema e do contratema, pude então construir a rede temática (Figura 2), que serviu de base para organizar os conteúdos da unidade curricular de física e orientar o trabalho pedagógico.

No entanto, avalio que a etapa da redução temática e sua posterior articulação com a etapa do trabalho em sala de aula tiveram alguns problemas. Em primeiro lugar, a construção da rede temática foi realizada somente por mim, sem a participação das outras professoras que passaram a fazer parte do processo posteriormente. Apesar de haver um momento no qual o grupo se reuniu para determinar os conteúdos a ser trabalhados, a rede temática não foi apresentada como um elemento central para esse trabalho, sendo que somente o *tema gerador* foi tomado como orientador desse processo. Isso se deve à falta de uma cultura de participação e trabalho coletivo, que também se reproduz entre os docentes. Porém, o fato de o trabalho ter sido desenvolvido de forma

interdisciplinar aponta possibilidades da superação desse problema.

Na seção seguinte analisaremos como se desenvolveu o projeto de investigação.

Figura 2: Rede Temática



Fonte: autoria própria (2018)



### 3.3 O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO DE INVESTIGAÇÃO

A partir da definição do *tema gerador*, do *contratema* e da elaboração da *rede temática*, passei a desenvolver o trabalho em sala de aula. O quadro a seguir sistematiza as etapas desse trabalho.

Quadro 8: etapas do trabalho em sala de aula

<b>Etapa</b>	<b>Atividades realizadas</b>
Trabalho em sala de aula parte 1	Proposta do projeto de investigação.
Trabalho em sala de aula parte 2	Desenvolvimento das aulas, construídas com base na rede temática
Trabalho em sala de aula parte 3	Apresentação dos seminários, resultantes do projeto de investigação; produção de texto reflexivo sobre a prática desenvolvida por parte dos estudantes.

Fonte: autoria própria (2018).

Quando propus o projeto de investigação, minha intenção foi aproximar os estudantes de alguns elementos básicos da metodologia científica. Mais à frente avaliarei que um dos aspectos da síntese cultural pode estar na apropriação desses elementos. Durante o processo de preenchimento do modelo que entreguei, pude apresentar aos educandos o que significa um problema de pesquisa, expresso na questão geradora, associando-o aos objetivos. Isso é muito importante para uma prática dialógica, pois permite que os alunos compreendam o processo em si, e não somente reproduzam passos preestabelecidos pelos educadores. Os objetivos propostos pelos estudantes estão dispostos no quadro 9.

Os alunos não tiveram grandes dificuldades em relacionar os subtemas e as questões geradoras ao *tema gerador*, o que indica que de fato é um tema significativo. Listo as questões geradoras escolhidas pelos estudantes no quadro 9. Note que algumas delas não são perguntas, mesmo sendo essa a proposta, esses grupos as formularam como afirmações. Os docentes não tinham conhecimento prévio dos problemas apresentados em cada uma das diferentes regiões de análise escolhidas pelos estudantes para além do que já havia sido apresentado durante o processo de investigação temática, de forma que o processo de determinação da questão geradora foi dialógico: os estudantes trouxeram as problemáticas e discutiram nos pequenos grupos, enquanto os professores ajudaram-nos a formular em forma de problema de pesquisa.

Quadro 9: Subtemas, questões geradoras e objetivos.

<b>Subtema</b>	<b>Questão Geradora</b>	<b>Objetivos</b>
Lagoa da Bomba	Como se deu a poluição da lagoa.	Compreender como a lagoa chegou nesse ponto Apontar possíveis malefícios a longo prazo para a população Mostrar quais os poluentes presentes na água Identificar soluções viáveis
Infraestrutura da praia do Rosa	Como o esgoto influencia a infraestrutura da praia do Rosa.	Descobrir se tem esgoto na lagoa.
Praia do Porto	Poluição (causada pela população e cargas de navio).	Saber as causas da poluição neste local.
Valão de Garopaba	Como a falta de tratamento de esgoto na região do valão pode afetar a fauna no centro de Garopaba.	Transparecer de que forma Garopaba está sendo prejudicado com a falta de tratamento de esgoto e logo procurar uma solução.
Lagoa de Garopaba	Quais as causas e problemas da poluição da lagoa?	Detectar o que causa a poluição na lagoa.
Lagoa das Capivaras	Como funciona o processo de revitalização da lagoa das capivaras?	Conhecer os impactos ambientais ocorridos devido a presença da poluição na lagoa e a solução para este problema ambiental

Fonte: autoria própria (2019)

Da mesma forma, percebi que os objetivos, em sua maioria, são investigativos, sendo que apenas metade dos grupos mencionaram a busca por soluções do problema. Isso é um indicativo da cultura social de não participação. Não cabe aos oprimidos participar da resolução dos problemas, apenas esperar que a ação parta dos opressores (FREIRE, 2016). Isso pode ser percebido novamente mais à frente, quando analisarmos

as apresentações finais realizadas após o desenvolvimento dos projetos de investigação.

Depois de discutir as questões geradoras e os objetivos, pedi aos estudantes para que propusessem metodologias, explicando que eram os passos que realizariam para cumprir os objetivos. Retomo-as no quadro 10 a seguir.

Quadro 10: Metodologias propostas pelos estudantes

Subtema	Metodologia
Lagoa da Bomba	<p>Analisar amostra da água para identificar seus poluentes.</p> <p>Entrevistar os moradores mais afetados da área sobre como a lagoa os afeta e como era antes.</p> <p>Entrevistar o hospital (possível grande poluidor).</p> <p>Ir à prefeitura atrás de possíveis soluções.</p> <p>Buscar registros históricos sobre a lagoa na biblioteca pública.</p>
Infraestrutura da praia do Rosa	<p>1º Coletar amostra da água perto das pousadas e na beira.</p> <p>2º Analisar a amostra.</p> <p>3º Conversar com os moradores.</p>
Praia do Porto	<p>Analisar substâncias da água e da areia;</p> <p>Visualizar o ambiente;</p> <p>Pesquisar sobre os órgãos responsáveis.</p>
Valão de Garopaba	<p>Analisar a qualidade da água por meio de experiências e inovações, buscando uma forma de solucionar o problema e identificar as consequências.</p>
Lagoa de Garopaba	<p>1º entrevistar moradores da região e o responsável pelo monitoramento da lagoa.</p> <p>2º analisar a água e o solo.</p> <p>3º comparar a água da lagoa que desemboca no mar.</p> <p>4º fazer pesquisas via internet referentes à lagoa</p>
Lagoa das Capivaras	<p>Pesquisar em notas oficiais da prefeitura, fazer perguntas para os moradores nativos e ler em demais fontes informações sobre a lagoa. Coletar a água da lagoa para termos conhecimentos sobre seu estado atual.</p>

Fonte: autoria própria (2019).

Nessa etapa alguns dos grupos colocaram inicialmente como único passo da metodologia realizar a análise da água coletada no local. Já havia a previsão de uma aula

de laboratório conjunta entre as professoras de química e biologia, que envolveria esse processo de análise da água, sendo um dos motivos para isso. Porém, após dialogar com os grupos, vários deles incluíram a busca de informações em outras fontes, sejam elas entrevistas com os moradores da região, pesquisas na internet ou na biblioteca, ou ainda conversas com a prefeitura. Esse é um aspecto fundamental, pois a compreensão dos problemas não pode ser reduzida a questões das ciências da natureza. Dessa forma, incentiva-se os educandos a procurar também as causas socioambientais, sendo uma característica fundamental de uma educação CTS que busca a síntese cultural.

Após essa etapa, orientei os estudantes a desenvolver os trabalhos em seus grupos fora do horário escolar, enquanto os docentes passaram a desenvolver os conteúdos científicos nas aulas seguintes. Analisarei a seguir como isso se deu nas aulas de física.

### 3.3.1 LIMITAÇÕES E POSSIBILIDADES DAS AULAS DE FÍSICA

O que agrupei como a parte 2 do trabalho em sala de aula traz reflexões importantes sobre minha prática docente. Mesmo buscando promover uma práxis dialógica e caminhando nesse sentido, continuei reproduzindo práticas da educação bancária, que depois mostrou-se contraditória ao processo, perceptível pelos momentos de silêncio dos estudantes: não houve uma presença marcante dos conhecimentos da física trabalhados em sala nas análises dos alunos. Avaliei que isso se deve em grande parte ao fato de a contextualização ter recaído em algo que critiquei na introdução: o tema gerador foi utilizado apenas como pano de fundo, para “dourar a pílula”, sendo os conceitos físicos trabalhados de forma tradicional, inclusive envolvendo a resolução de exercícios descontextualizados.

Dediquei duas aulas de 110 minutos para a organização do conhecimento. Na primeira aula, trouxe algumas das falas dos estudantes, gravadas quando dialogamos sobre as entrevistas com os moradores:

“[os turistas argentinos] só vêm pra largar lixo e fazer festa”;  
“já na alta temporada, com a vinda de muitos turistas, os dejetos no valão aumentam, prejudicando ainda mais a praia”  
“tem muita gente que taca esgoto lá, e na poluição na praia, ainda mais na temporada, os turistas tacam muito lixo”  
“o esgoto, muitas vezes eles jogam, despejam numa praia ou numa lagoa.”

A partir dessas afirmações, propus as seguintes questões para discussão coletiva com a turma:

Por que as pessoas jogam lixo nos mares e lagoas? Que tipo de lixo é esse?

Por que existe lixo?  
Quem libera efluentes nos mares e lagos? Por quê?  
Como a água chega até as casas e o que acontece com ela depois que é utilizada?

Nessas discussões, a partir de uma compreensão crítica sobre as relações CTS, subsidiada pelo PLACTS, levantei questões referentes ao modelo de produção em que vivemos, questionando a responsabilidade individual e coletiva sobre a produção de lixo, desnaturalizando, por exemplo, a necessidade de utilizar e de produzir plásticos. Além disso, dialogamos sobre os motivos sociais que levam as pessoas a tomarem atitudes que causam impactos ambientais. Também relatei a necessidade de liberar efluentes ao princípio de conservação da massa, explicando os motivos pelos quais devemos pensar o destino dos efluentes.

Em seguida, trabalhei a partir de uma metodologia expositiva os conteúdos do ciclo d'água, pressão, pressão atmosférica, a lei fundamental da hidrostática, o empuxo, teorema de pascal, vazão, equação da continuidade e a equação de Bernoulli. Utilizei uma apresentação de slides e alguns exercícios e questões para reflexão. Durante o processo de preparação das aulas, percebi uma dificuldade em encontrar materiais de física que tratassem sobre os conteúdos de hidrostática e mecânica dos fluidos de forma mais contextualizada.

Isso, aliado ao fato de que o trabalho em sala de aula foi desenvolvido imediatamente após a determinação do *tema gerador*, levou a dificuldades em trabalhar os conteúdos de física dentro da perspectiva de síntese cultural proposta na fundamentação teórica, recaindo por vezes em práticas com resquícios da educação bancária, como a exposição ou resolução de exercícios descontextualizados. Porém, é importante avaliar que isso faz parte do meu próprio processo de formação permanente enquanto educador, pois para modificar a práxis os educadores em formação devem analisar:

[...] constantemente as ações desenvolvidas. Com isso, são capazes de (re)orientá-las, analisando criticamente a própria prática, em todos os níveis e em todas as etapas do processo, num sistema que se retroalimenta enquanto curso formativo e também o desenvolvimento de uma compreensão geral e crítica da educação. (LAMBACH; SILVA; MARQUES, 2018, p. 18).

Após a realização da atividade, percebi que diversas questões que foram apresentadas pelos estudantes poderiam ter sido melhor compreendidas com o uso dos conhecimentos da física, a exemplo das fossas sépticas ou da distribuição de água e

escoamento do esgoto. Vários dos conceitos físicos trabalhados estavam presentes nos documentos do governo de Imbituba. Estudá-los em conjunto com os educandos seria uma possibilidade dialógica para a organização do conhecimento, utilizando os saberes da física para compreender os conceitos, equações e demais termos técnicos ali presentes.

### **3.3.2 SÍNTESE E INVASÃO CULTURAL NAS COMPREENSÕES DOS ESTUDANTES**

Analisei as gravações feitas durante as apresentações dos estudantes e os textos entregues ao final do processo utilizando a ATD. Não utilizei categorias prévias, porém, procurei associar todas as categorias geradas à dialética invasão/síntese cultural. Dessa forma, percebi que nossa práxis teve caráter de síntese cultural em alguns momentos, em outros constatei limitações que nos impediram de atingir esse objetivo, e, por vezes, a persistência de características da educação bancária e da invasão cultural. Dessa forma, apresento as seguintes categorias: I) A apropriação dos conhecimentos científicos; II) O protagonismo dos estudantes; III) a percepção da situação-limite dos moradores; IV) A dificuldade em colocar-se como sujeitos do inédito viável; V) o contratema no discurso dos alunos. Apresentarei cada uma das categorias a seguir.

#### **I) Apropriação dos conhecimentos científicos**

Pude notar em algumas das falas a utilização que os estudantes fazem dos conhecimentos científicos apreendidos para explicar as problemáticas do seu projeto de investigação. Por exemplo, ao associarem conceitos como eutrofização e as substâncias químicas às questões presentes em suas observações, como nas falas a seguir:

[...] por conta dos dejetos jogados ali há um aumento excessivo de algas diminuindo a concentração de oxigênio na água, causando a morte de peixes

[...] pois não chega luz e oxigênio, e os níveis de cloreto e amônia que são substâncias químicas prejudiciais à saúde, que foram parar na lagoa provavelmente através de efluentes domésticos

[...] agora eu vou falar um pouco sobre os microrganismos encontrados. A gente encontrou a cianobactéria, que é um tipo de alga, que foi encontrado lá e ela e o fato das pessoas despejarem o esgoto lá, dá um indício de uma eutrofização, que é basicamente quando isso é jogado lá num sistema aquático e isso aumenta o nível de nitrogênio e fósforo, aumentando também a quantidade de planta aquática entre elas a cianobactéria.

[...] E, hoje a gente tem essa lagoa que é coberta de aguapés, aguapés são uma, esse tipo de aguapé é extremamente danoso à fauna submarina da lagoa, porque ele bloqueia a passagem da luz solar, impedindo que as algas ali cresçam, assim os peixes não têm como se alimentar. E também elas crescem a partir dos efluentes, elas se alimentam disso.

Vemos que aqui existe uma associação entre questões do cotidiano e da problemática investigada, a exemplo do despejo de efluentes domésticos e os conceitos trabalhados durante as aulas de química e biologia. Esse tipo de apropriação dos conhecimentos científicos, relacionando-os para uma compreensão da realidade local, é um dos elementos que procuramos no ensino de ciências como síntese cultural.

Porém, também houveram vezes em que os estudantes usaram da linguagem científica sem compreendê-la. Por exemplo, quando falaram sobre as medidas de turbidez da água, não compreenderam adequadamente o conceito, não conseguindo, dessa forma relacioná-lo à realidade dos ambientes. Assim, expressam os números e resultados obtidos em instrumentos que desconhecem, sem que isso faça qualquer sentido para eles. Nesse caso, o que identifiquei não é a apropriação da linguagem científica, mas apenas sua reprodução.

Além dos conceitos científicos, pude identificar elementos da síntese cultural presente em sua apreensão do método em si. É relevante que grande parte deles compreenda que suas análises não foram suficientes, que havia necessidade de aprofundá-las, como exemplificado nas falas a seguir:

[...] nossos testes não foram suficientes para encontrar esse tipo de problema (sobre a presença de metais na água)

[...] Infelizmente não conseguimos descobrir se tinha esgoto ou não na praia

[...] Precisaríamos fazer análises de água para identificar se tem coliformes fecais

[...] seria necessário fazer uma análise muito maior e muito mais aprofundada pra ver se realmente tem algum problema e também analisar como é que funciona as fossas de Garopaba e da região

[...] A gente fez a escolha por ser uma área portuária e por isso é evidente que haja muita poluição, a gente esperava alguma do navio, alguma coisa que o navio atrapalha, mas é como a professora disse, as nossas análises não tinham como ver esse nível de poluição.

Isso contribui para que entendam o próprio fazer científico, sem deslegitimá-lo. Verifiquei sua legitimação devido às diversas propostas de “construir estações de análise” como solução para os problemas ambientais analisados. Os estudantes, ao terem contato com a realização do procedimento de análise da água, notam que é importante e plausível que seja realizado de forma sistemática pelo poder público.

Ao final do processo investigativo, os alunos não somente se apropriaram de parte dos conteúdos científicos trabalhados, como também passaram a compreender a própria metodologia usada para buscar esses conhecimentos. Para mim, essa é uma ampliação importante dos objetivos do ensino de ciências. Para além de ensinar os conteúdos, ensinar também como funciona a pesquisa científica. Isso torna a linguagem

científica e o fazer científico mais próximos da realidade dos educandos, o que também é fundamental para que a síntese cultural seja possível, assim como é importante para a superação do modelo de decisões tecnocráticas. Na medida em que as pessoas passam a ter um conhecimento maior sobre o fazer científico, nos aproximamos de um modelo de sociedade no qual as decisões sobre a agenda de pesquisa não fiquem restritos aos especialistas.

Outro elemento, é o fato dos educandos não terem se limitado aos métodos das ciências da natureza. Trabalhamos uma prática experimental de análise da água em caráter pedagógico. Porém, além disso, os estudantes apropriaram-se dos métodos que eu, enquanto pesquisador, utilizei, como a realização de entrevistas, pesquisas documentais e gravações de voz. Isso expandiu o campo de conhecimentos para além das características físico-químicas e da presença ou não de microrganismos na amostra de água. As evidências disso estão presentes em falas como essas:

[...] a metodologia, aqui a gente fez as coletas, onde desemboca o rio no mar, a lagoa no mar e também a gente pegou em outro lugar, lá em cima. [...] A gente também entrevistou moradores, duas vezes, em dois domingos, pescadores de manhã e outro domingo à tarde a gente entrevistou os moradores.

[...] A gente entrevistou 3 pessoas, todas moravam lá há mais de 32 anos.

[...] Tem um áudio de 26 minutos da nossa entrevista sobre e a gente perguntou se tinha algum projeto e como que ele funcionava.

Ao utilizarem esses métodos, trouxeram aspectos históricos, sociológicos, políticos e econômicos. Isso é de importância fundamental para uma análise adequada dos problemas investigados, e para a realização da síntese cultural, na medida em que buscaram os conhecimentos da população local, para, em conjunto com os conhecimentos científicos estudados, produzirem a síntese.

Além disso, uma das limitações dos trabalhos na perspectiva da abordagem temática freireana no ensino de ciências é ficar restrito ao campo das ciências da natureza (AULER; DALMOLIN; FENALTI, 2009). Nós também tivemos essa dificuldade, tendo organizado toda a prática somente com os professores dessa área. Porém, os próprios estudantes, apropriando-se da metodologia de pesquisa em educação que propus, conseguiram trazer alguns elementos para essa superação. Ainda assim, o ideal seria a contribuição dos docentes de áreas das ciências humanas para que, com seus conhecimentos, aprofundassem as discussões e compreensões.

Tendo em vista de que a prática realizada possuiu características de ensino de ciências enquanto síntese cultural, percebi que os conhecimentos científicos passam a



fazer parte do inédito-viável dos estudantes. Eles propõem a instalação de estações de análise, compreendem que é necessário aprofundar as pesquisas e que os resultados obtidos foram insuficientes, notam que as questões iniciais levantaram novas questões, como pode-se ver em algumas das falas a seguir:

[...] fazer com que as pessoas entendam o que é esgoto tratado e entendam o que acontece com ela.

A proposta seria contratar pessoas que saibam o processo de montagem de uma fossa séptica para que ela possa instruir os moradores do local.

[...] irá acontecer a união entre as escolas e a prefeitura, que as escolas ajudarão a monitorar a lagoa, vendo o pH e quais são os poluentes que ainda estão lá (como a gente tá fazendo, outra aluna comenta), é como a gente tá fazendo, só que lá no museu da usina onde tá atualmente, será transformado numa estação de monitoramento da lagoa.

Dáí, pra concluir o trabalho, pra gente ter uma investigação mais a fundo a gente teria que conseguir uma autorização pra analisar a água da estação de tratamento, pra ver se realmente tá sendo tratada a água, se não tem nada sendo jogado.

outra coisa que... é que eles deveriam buscar apoio de escolas, faculdades próximas pra poder criar esse plano, porque não tem nenhuma pesquisa, não vi pelo menos, que tem nenhuma escola ou faculdade que podia se interessar ou que ficou sabendo disso.

Tais falas evidenciam que há uma nova compreensão, mais ampla, do que se trata o processo de realização da pesquisa, e que os conhecimentos científicos podem ser ferramentas para a solução dos problemas investigados. Aprofundarei a discussão sobre o inédito-viável em uma categoria à parte.

Um último elemento que notei é a tensão entre manutenção/superação da perspectiva salvacionista e do modelo de decisões tecnocráticas. Quando a CASAN propõe “o sistema de tratamento terciário, mais avançado de Santa Catarina”, os estudantes o aceitam, sem compreender o que isso significa. Uma das equipes fez a leitura do seguinte trecho, durante a apresentação final:

E seria construído uma estação de tratamento de esgoto modelo terciário, que ainda não é implantado em Santa Catarina. Além de depurar a carga orgânica do esgoto, também retiraria o nitrogênio e o fósforo, que em excesso compromete os ambientes aquáticos e devolveria a natureza o efluente tratado, o efluente tratado.”

De certa maneira, eles estão buscando uma perspectiva melhor do que o não tratamento do esgoto, frente a não compreensão dos moradores do que sequer significa esgoto tratado, mas, também, não se veem como sujeitos capazes de decidir sobre o modelo de tratamento de água. Se essa é a proposta dos “especialistas”, dos engenheiros, aceitam-na como a mais adequada. Além disso, ao falar sobre a

necessidade de “esclarecer” para a população do que se trata o esgoto tratado, não surge a perspectiva de que a população deveria participar do processo decisório sobre o que fazer com o esgoto.

Devemos compreender que isso é um problema mais amplo da falta de uma cultura de participação não somente na escola, mas na sociedade como um todo. Segundo Auler (2011), a maioria dos países da América Latina:

[...] têm um histórico de passado colonial, cujas marcas se manifestam, por exemplo, naquilo que Paulo Freire (1987) denominou de cultura do silêncio, caracterizada pela inexperiência de participação, do conjunto da sociedade, em processos decisórios. (p. 5).

Isso leva as pessoas a esperarem que os representantes eleitos resolvam todos os problemas. Até mesmo as manifestações democráticas populares, como o protesto realizado, não são vistas como uma ferramenta da participação, nem mesmo por aqueles que as realizam, na medida em que não trazem contrapostas.

## **II) O protagonismo dos estudantes**

Na pedagogia freireana, deve-se superar a condição dos educandos passivos e educadores ativos, detentores do conhecimento. Ao escrever os relatos da atividade, os estudantes usaram frases como:

[...] o problema investigado por minha equipe  
[...] os problemas identificados por nosso grupo  
[...] por meio de pesquisas concluímos  
[...] o problema por nós encontrado  
[...] o problema diagnosticado por minha equipe

Tais palavras evidenciam que os estudantes se colocam enquanto protagonistas do processo de desvelamento da realidade. Os educadores os orientaram, forneceram ferramentas, indicaram caminhos, porém, as respostas das investigações não vieram das falas dos professores. Isso muda a dinâmica, a compreensão dos docentes enquanto detentores do conhecimento e dos alunos enquanto aqueles que nada sabem. Eles passam a compreender que podem, por meio dos métodos corretos, compreender a realidade. Dessa forma, ao apresentarem os resultados dos projetos de investigação, colocam-se em diálogo com os educadores, sendo que o papel destes é problematizar suas análises a partir do referencial do conhecimento científico.

Alguns estudantes, durante a pesquisa, passaram a perceber a dimensão

histórica dos problemas investigados, superando a ideia de que os problemas são naturais, isto é, que existem independentemente da ação das pessoas e não podem ser alterados por ela. Vemos exemplos disso nas falas dos estudantes:

É, nem sempre a lagoa foi assim, antes ela era usada até para o abastecimento das casas, alguns anos atrás. A gente não dava muita importância pra isso, porque desde sempre a gente ouve falar que a lagoa é poluída e a gente nunca viu ninguém fazer nada, então a gente acaba se acostumando com isso e não vê o tamanho desse problema. Que ele causa pra gente.

Pra entender a situação a gente precisa voltar um pouco, vamos ver a história da lagoa, essa aqui, a lagoa da bomba, essa aqui, um dia ela já foi uma bela lagoa onde acontecia atividades econômicas era, as pessoas abasteciam suas casas, lavavam roupas ali. E, até que, e jogavam também seus esgotos.

A lagoa era berço de muitas espécies e infelizmente devido ao estado anterior, muitas delas desapareceram, como por exemplo a capivara que deu nome à lagoa.

A partir do momento em que compreendem que o ambiente investigado não foi sempre daquela forma e como chegou ao estado atual – essencialmente por meio das ações humanas – eles passam a ter uma nova dimensão do problema e da realidade. A percepção histórica também permite a superação de mitos populares. Um dos exemplos disso foi o questionamento da hipótese de que o hospital de Imbituba era um grande poluidor da Lagoa da Bomba. Essa hipótese está entre objetivos da equipe que fez essa investigação, sendo que, durante a apresentação do trabalho, vemos as seguintes falas:

[...] também há boatos de que o hospital de Imbituba descartava lixo hospitalar lá, porém eles nunca foram de fato confirmados.

[...] a ideia do trabalho foi pesquisar a relação do hospital com a lagoa, porque havia um boato que parte dessa poluição era responsabilidade do hospital.

[a trabalhadora do hospital] explicou pra nós que o hospital possui uma própria RLC, uma própria estação de tratamento interno e que é só um boato mesmo, porque os resíduos liberados pela estação não são nem despejados na lagoa, eles são despejados no rio do Paes Leme que não tem contato com a lagoa, contato superficial, e só pelo lençol freático, com a lagoa da bomba.

[sobre a conversa com a prefeitura] Só que eles nunca saíram pra pesquisar isso né, eles acreditam no hospital e quando fomos no hospital e perguntamos sobre a rede de tratamento eles não quiseram mostrar nem nada, eles falaram que tinha e pronto.

Além disso, após compreenderem os problemas, os alunos passam a ter fundamentação científica, histórica e social, que lhes permite defender posicionamentos políticos frente às controvérsias, mesmo que não façam isso explicitamente. Temos um exemplo disso na fala do estudante a seguir:

É correto tratar, é, jogar o esgoto tratado na lagoa, sim ou não? Comparando com o que tá sendo, com o que tá acontecendo agora, que as pessoas que tão morando em volta da lagoa tão jogando o esgoto, sem tratar da lagoa, é correto

sim, seria melhor, desde que a estação de tratamento de esgoto retirasse todas as impurezas e substâncias necessárias da água.

Outrossim, percebem a superação da visão ingênua que possuíam anteriormente, ao se colocarem em diálogo, em contato com essa visão:

[...] e é o que todo mundo fala, nem vai atrás, só repete, e agora a gente estudou e viu que não é assim sempre, é por isso que eu acho que tinha que fazer mais uma conscientização, colocar nos lugares os resultados, porque nem sabe, todo mundo só repete o que os outros dizem e nem vai atrás entendeu, e é o que a gente estava fazendo até pouco tempo atrás.

A crítica da visão ingênua dos moradores e seu protagonismo na busca de compreender o problema é fundamental para que possam superá-la. Analiso isso na categoria a seguir.

### **III) a percepção da situação-limite dos moradores**

Alguns grupos realizaram entrevistas com os moradores e isso os levou a perceber a situação-limite dessa população, desvelando a própria situação-limite no processo, como vemos nas falas a seguir:

Muitos moradores se queixaram que quando a lagoa não tá aberta, tem um cheiro muito forte de esgoto e isso se dá pelo acumulo de esgoto vindo das casas, que muitas vezes as pessoas constroem a casa ao redor da lagoa sem ter um plano de arquiteto e tal, e muitas pessoas nem sabem onde vai esse esgoto, que a gente fez uma entrevista e as pessoas diziam que “não sei onde vai meu esgoto, mas provavelmente vai pra lagoa”. As pessoas não tão nem aí.

[...]mas um certo receio da estação de tratamento de esgoto, porque um dos pescadores q a gente entrevistou, ele tava revoltado com isso, e ele começou a dizer que não adiantava de nada a gente tá ali estudando, pra tentar achar uma forma de mudar, porque não teria como mudar, e ele até usou o exemplo que tava eu e outras alunas daí ele olhou assim e falou “essas três aí, elas provavelmente quando tão lá numa festa, vão comer uma bala e jogar o papel no chão”, só que daí, ele tava tipo, querendo jogar na gente o que ele faz, não acreditando que a gente, que a mudança começaria na gente.

Eles não acreditam que o esgoto tratado pode ajudar, outros moradores nem sabem o que jogam na lagoa e nem o que é esgoto.

[...] os moradores nem possuem conhecimento sobre o problema a ser enfrentado.

grande parte da população não sabe o real conceito de esgoto tratado.

moradores locais admitiram em entrevista que o destino de todo seu esgoto é a lagoa.

Perceber as contradições presentes nas falas dos moradores, os levou a pensar em possíveis ações, a exemplo de conversar com os habitantes ou distribuir panfletos, para que essas pessoas pudessem também compreender que há situações-limites, algo

recém percebido pelos estudantes envolvidos. Esse é um processo no qual os estudantes enquanto oprimidos desvelam sua própria realidade e se veem na posição de, em diálogo com os outros oprimidos, ajudar no desvelamento dessa realidade.

Outro aspecto que surge no diálogo entre os estudantes e os moradores, é a apropriação dos conhecimentos locais e históricos sobre o problema investigado. Isso é fundamental para a realização da síntese cultural, na medida em que eles não buscam compreender a situação somente com os conhecimentos científicos, acadêmicos, respaldados pela burocracia escolar. Eles acrescentam os saberes populares à sua visão do problema, ao mesmo tempo que não o fazem de forma ingênua. Não se deixam convencer de que o esgoto tratado é a mesma coisa que o esgoto não tratado e ao mesmo tempo não ignoram os conhecimentos dessas pessoas sobre a história do local, sobre a negligência do poder público, sobre a dinâmica do ecossistema. Dessa forma, na medida em que ocorre a síntese da sua visão de mundo com aquela proporcionada pelo conhecimento científico, dialogam com os moradores e apropriam-se também dos saberes de experiência feito dessas pessoas:

Os pescadores também reclamaram de algo, de criação de camarão, mas eles reclamaram disso, por causa que eles colocam garrafa PET no mar e tal.

[...] mas a denúncia desses moradores é que, esse esgoto não é devidamente tratado e é despejado como poluentes e componentes metálicos e contribui mais para a poluição.

Tinha uma senhora que morava há mais de 40 anos, um senhor que é ativista, a gente teve essa sorte de entrevistar um ativista na causa da lagoa da bomba que tinha bastante coisa pra falar e outro senhor que nasceu e cresceu nessa região, ele contou pra gente que ele viu a mãe dele abastecer a casa dele, pescar naquela lagoa, a senhora disse que quando o marido dela era vivo ele tinha a fonte de renda da família a partir da lagoa.

[...]mas alguns desses que reclamam [...] das criações de camarões que jogam as rações dentro da lagoa afetando o ambiente.

Os alunos evidenciam as contradições nas falas dos moradores, percebem a visão de pessoas que não entendem sua própria capacidade de ação. Reclamam que a lagoa fede quando está fechada, mas admitem que jogam esgoto nela. Querem defendê-la de um projeto que discordam, mas a poluem com seus próprios dejetos. Ou seja, essas situações “se apresentam aos homens como se fossem determinantes históricas, esmagadoras, em face das quais não lhes cabe outra alternativa senão adaptar-se”, (FREIRE, 2016, p. 157).

Eles associam essa visão contraditória à falta de conhecimentos científicos, percebendo a necessidade desses conhecimentos serem compartilhados com esses moradores. Nesse sentido, muitos estudantes, tanto nas apresentações quanto em seus

textos individuais, utilizaram a palavra “conscientização”:

[...] devemos começar com a conscientização dos moradores sobre o que realmente acontece no valão.

[...] a solução de problemas começa pela informação.

[...] as ações que poderiam ser tomadas é principalmente a conscientização.

[...] se aquelas pessoas parassem para refletir que a poluição está no mar que elas tomam banho.

[...] de alguma forma elas iriam querer mudar seus hábitos (sic).

Acho que deveríamos conscientizar as pessoas de que há outros trabalhando para que ali seja um lugar agradável.

Não posso afirmar o que significa “conscientização” para eles, sendo uma expressão polissêmica, com compreensões diversas no senso comum. Porém, existe certamente uma relação com a percepção das situações-limites, e a necessidade de modificar ações que causam impactos ambientais. Para Freire:

A conscientização implica, pois, que ultrapassemos a esfera espontânea de apreensão da realidade, para chegarmos a uma esfera crítica na qual a realidade se dá como objeto cognoscível e na qual o homem assume uma posição epistemológica. (FREIRE, 1979, p. 15)

É possível avaliar que os educandos, ao criticar as visões de mundo ingênuas dos moradores, iniciaram um processo de conscientização, visto que assumiram uma visão epistemológica.

#### **IV) A dificuldade em compreender-se como sujeito do inédito viável**

Poucas vezes os estudantes apresentaram a ideia de que são sujeitos capazes de agir na sociedade, algo que também não foi estabelecido com o desenvolvimento do projeto de investigação:

Minha proposta é fazer o tratamento da água.

A solução que encontramos foi pedir aos moradores da região para instalarem em suas casas fossas sépticas.

Minha proposta é o esgoto tratado.

Entramos em consenso que o melhor era criar uma rede de saneamento básico.

Fazer com que as pessoas entendam o que é esgoto tratado e entendam o que acontece com ele

A proposta seria contratar pessoas que saibam o processo de montagem de uma fossa séptica para que ela possa instruir os moradores do local.

A solução seria realizar a construção de fossas adequadas e continuar com a análise da água que a FATMA faz.

Implantar estações de análise de água no entorno da lagoa.

Investigar quais elementos químicos repousam na lagoa e de onde este vem, em seguida controlar o fluxo de efluentes que é lançado na lagoa para então realizar uma restauração.

E por fim criar programas de educação ambiental que relacionem a população com a lagoa.

O que vemos nessas falas são uma série de propostas que não colocam como agentes os alunos ou os moradores da região, sem que haja caminhos para que tais soluções se concretizem a partir da ação política dos mesmos. Freire acentua que não basta desvelar a realidade, o processo de libertação dos sujeitos não ocorre se eles não agirem (Freire, 2016). Algumas falas dos estudantes mencionam “lutar por seus direitos” e “lutar por uma praia limpa”, porém, pouco se vê a compreensão da importância da ação política organizada por parte dos oprimidos. Não se destaca, por exemplo, a hipótese de pressionar o poder público para que as soluções propostas sejam efetivadas. Apenas dizem o que a prefeitura poderia ou deveria fazer, mas não existe nenhuma sugestão de qual ação os habitantes poderiam tomar para que as demandas da população fossem levadas em conta pelo poder público. Freire aponta que a palavra possui “duas dimensões: ação e reflexão, de tal forma solidárias, em uma interação tão radical, que, sacrifica, ainda que em parte, uma delas, se resente imediatamente com a outra. Não há palavra verdadeira que não seja práxis”, (FREIRE, 2016, p. 133). Nesse aspecto, o fato de nossa atividade ter se limitado à investigação, ao pensar, sem propor nenhum tipo de ação, tornou-a limitada, de forma que um dos aspectos centrais de um ensino de ciências enquanto síntese cultural não pode se apresentar, pois os educandos não conseguiram se colocar como sujeitos do *inédito-viável*.

Outro elemento que notamos ao analisar as proposições dos estudantes são apontamentos como a necessidade de instalar estações de análise de água, de realizar exames mais profundos, de aproximar as instituições de ensino e de pesquisa dos problemas investigados:

[...] eles (a prefeitura) deveriam buscar apoio de escolas, faculdades próximas pra poder criar esse plano, porque não tem nenhuma pesquisa, não vi pelo menos, que tem nenhuma escola ou faculdade que podia se interessar ou que ficou sabendo disso.

Investigar quais elementos químicos repousam na lagoa e de onde estes vêm, em seguida controlar o fluxo de efluentes que é lançado na lagoa para então realizar uma restauração.

[...] irá acontecer (falando sobre um projeto da prefeitura de Imbituba) a união entre as escolas e a prefeitura, que as escolas ajudarão a monitorar a lagoa, vendo o PH e quais são os poluentes que ainda estão, como a gente tá fazendo, só que lá no museu da usina onde tá atualmente, será transformado numa estação de monitoramento da lagoa.

Isso é importante, pois eles passam a compreender que o conhecimento científico não é algo distante de sua realidade, mas uma ferramenta que pode ser utilizada para desvelar a realidade e para solucionar os problemas que enfrentam.

Uma das equipes apresentou uma proposta de ação que envolvia diretamente suas ações, vislumbrando, portanto, o *inédito-viável*. Depois de entrevistarem os moradores da lagoa, e perceberem que não compreendiam o que era o esgoto tratado, propuseram a produção de panfletos, para que pudessem explicar melhor para a população o que é esse modelo sanitário. Há contradições nessa proposta, porém, ela é muito válida no sentido de que, enquanto oprimidos, percebem que têm ações possíveis para mudar a sua realidade. Somente agindo seria possível compreender as limitações das propostas e buscar novos passos. Além disso, é um *inédito-viável* que decorre do aprendizado dos conhecimentos científicos. Antes, o esgoto não se apresentava como um grande problema, sendo uma situação-limite que foi desvelada. Após as pesquisas e o aprendizado, os estudantes passam a perceber que existem novas possibilidades para a realidade, e que, por meio de suas ações, podem mudar isso de alguma forma:

E quando a gente tava fazendo as entrevistas no outro domingo, a gente chegou a uma conclusão que acho que a gente deveria lutar mais sobre isso, fazer, como é o que o nome daqueles... É, panfleto, para as pessoas ter consciência do que é, porque a gente perguntava pra elas e elas não faziam caso, ou diziam que é muito ruim, e a última pessoa que a gente foi entrevistar ele veio até nós e ele perguntou, ele até chegou a falar que acha que as pessoas não sabem do que estão falando e que a gente deveria explicar pra elas o que era, pelo absurdo que elas falam pra gente, a gente explicou pra ele e ele foi o único que aceitou a estação de tratamento.

Por vezes, os estudantes responsabilizam a prefeitura por não fornecer saneamento básico, noutras culpabilizam os moradores por não construírem fossas ou despejar o esgoto nas lagoas e mares. Aqui, caberiam novas problematizações, para avançar essa discussão e compreender a lógica do sistema em um nível mais amplo. Um elemento que poderia iniciar essa discussão é a informação sobre os investimentos da prefeitura em saneamento básico, trazida por um dos grupos.



Figura 3: Despesas do governo de Imbituba

DESPESA POR FUNÇÃO DE GOVERNO - MUNICÍPIO DE IMBITUBA - 2017																			
1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Tipo Despesa																		Valor em R\$	
Legislativa																		4.121.394,76	
Judiciária																		5.092.977,00	
Administração																		9.845.783,10	
Segurança Pública																		1.874.993,14	
Assistência Social																		3.909.226,23	
Saúde																		26.486.292,04	
Educação																		29.532.888,27	
Cultura																		422.987,63	
Urbanismo																		17.415.109,38	
Habitação																		135.706,90	
Saneamento																		13.043.743,01	
Gestão Ambiental																		265.450,05	
Agricultura																		906.212,75	
Comércio e Serviços																		1.824.700,57	
Energia																		1.102.499,98	
Desporto e Lazer																		578.342,32	
Encargos Especiais																		2.808.612,68	
<b>TOTAL DA DESPESA REALIZADA</b>																		<b>119.366.919,81</b>	

Fonte: Tribunal de Contas de Santa Catarina (2018), retirado da apresentação de um dos grupos.

Figura 4: gastos em saneamento da prefeitura de Imbituba

Contrato	Nome do Contratado	Processo	Procedimento Licitatório	Objeto	Valor em Reais
01/2017 - A/00	RP LOCAÇÕES E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PORTUARIOS EIR		Pregão Presencial	CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS GERAIS (COZINHEIRA), PARA O QUARTEL DO CORPO DE BOMBEIRO MILITAR DE IMBITUBA/SC	32.400,00
02/2017 - A/00	ACN COMÉRCIO DE PRODUTOS DE TRANSITO LTDA		Pregão Presencial	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA O FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÃO PARA O CORPO DE BOMBEIROS DE IMBITUBA/SC.	7.371,96
2017/02 - A/00	ACN COMÉRCIO DE PRODUTOS DE TRANSITO LTDA		Pregão Presencial	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA O FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÃO PARA O CORPO DE BOMBEIROS DE IMBITUBA/SC.	7.371,96
2017/37 - A/00	TREVO SUL COMERCIO DERIVADOS DO PETROLEO EIRELI		Dispensa de Licitação	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA O FORNECIMENTO DE COMBUSTÍVEIS PARA O CORPO DE BOMBEIROS DE IMBITUBA/SC EM REGIME EMERGENCIAL.	12.458,70
32/2017 - A00	SOMEVAL SOC. MERCANTIL VEICULOS AUTOMOTORES LTDA.		Pregão Presencial	AQUISIÇÃO DE 01 (UM) VEÍCULO CAMINHÃO PARA SER TRANSFORMADO EM VIATURA AUTO BOMBA TANQUE E RESGATE, PARA SER UTILIZADO EM ATENDIMENTOS DIVERSOS PELO CORPO DE BOMBEIROS DE IMBITUBA	216.500,00
<b>TOTAL FUNDO MUNICIPAL DE REEQUIPAMENTO DO CORPO DE BOMBEIROS DE IMBITUBA</b>					<b>276.102,62</b>
<b>FUNDO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DE IMBITUBA</b>					
Contrato	Nome do Contratado	Processo	Procedimento Licitatório	Objeto	Valor em Reais
03/2014 A/05	SERRANA ENGENHARIA LTDA		Concorrência	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA DO RAMO DE ENGENHARIA SANITÁRIA PARA REALIZAR A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS PRODUZIDOS PELO MUNICÍPIO DE IMBITUBA/SC, compreendendo os serviços de coleta, transporte e destino final em aterro disponibilizado pe	1.321.866,20
48/2015 A/07	SERRANA ENGENHARIA LTDA		Concorrência	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA A PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS EM OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO, GERENCIAMENTO E MELHORIAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTO DO MUNICÍPIO DE IMBITUBA/SC	7.261.353,36
<b>TOTAL FUNDO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DE IMBITUBA</b>					<b>8.583.219,56</b>
<b>FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE IMBITUBA</b>					
Contrato	Nome do Contratado	Processo	Procedimento Licitatório	Objeto	Valor em Reais
01/2017	CONSORCIO INTERMUNIC. DE SAÚDE DA REGIÃO DA AMUREL			O presente contrato tem por objeto a definição das responsabilidades econômicas-financeiras por parte do consorciado, bem como, estabelecer a forma de repasse de valores correspondentes à parte de responsabilidade do MUNICÍPIO, para realização das despesas	321.780,00

Fonte: Tribunal de Contas de Santa Catarina (2018), retirado da apresentação de um dos grupos.

Caberia um estudo mais aprofundado sobre essas informações. Além disso, calharia também questionamentos como: onde há redes de esgoto públicas, as pessoas insistem em jogar o esgoto nas lagoas e mares? A quem cabe informar a população e

regulamentar a situação das fossas sépticas residenciais? Quais motivos levam as pessoas a usar fossas irregulares ou despejar o esgoto em locais inadequados?

Aqui vale uma análise do porquê isso não foi feito. A burocracia escolar, os prazos e os currículos acabam gerando uma certa pressão no coletivo docente para que, ao invés de continuar trabalhando com o tema gerador, voltem a seguir os PPCs de suas unidades curriculares. É fundamental para que o ensino de ciências como síntese cultural ocorra, que os currículos sejam reformulados, dando espaço para a criatividade docente e estudantil. Essa é uma luta que deve ser feita por dentro e por fora das instituições (SNYDERS, 1981), pois é uma luta política, inserida no contexto da luta de classes, não podendo recair sobre cada professor como indivíduo, mas sendo responsabilidade dos movimentos sociais que lutam por uma educação progressista e de qualidade.

Por fim, alguns alunos também apresentaram a compreensão de que políticas públicas são importantes para regulamentar a situação, propondo fiscalização, leis, multas, taxa de preservação ambiental, etc. Isso demonstra uma possível compreensão de que a responsabilidade não está exclusivamente sobre os indivíduos, mas que há necessidade de regulamentar no nível político para que suas propostas se concretizem. Analisarei tais questões relativas à relação que se estabeleceu entre os estudantes e o poder público na próxima seção.

## **V) O contratema no discurso dos estudantes.**

Em algumas das investigações os alunos buscaram por informações em órgãos das prefeituras de Garopaba e Imbituba. Compreendo que a definição do contratema influenciou minhas ações, especialmente durante os diálogos que levaram a definição das metodologias dos estudantes. Ao ter em mente a questão das políticas públicas, sugeri aos estudantes que buscassem os responsáveis da administração pública.

Os métodos utilizados foram diversos: um grupo foi até a prefeitura e gravou uma entrevista com o secretário do meio ambiente, o superintendente de saneamento básico e com o gerente da pasta do meio ambiente; outro grupo entrou em contato com o coordenador de vigilância sanitária da cidade de Imbituba via Whatsapp; outro grupo enviou um e-mail para o gerente de obras do porto de Imbituba. Vários grupos buscaram informações nos documentos oficiais do governo. Dessa forma, ao questionar os órgãos públicos sobre os motivos daqueles ambientes estarem poluídos, os estudantes puderam se posicionar com maior embasamento, e tiveram elementos reais para pensar as soluções para esses problemas. Avalio que tais ações foram possíveis por Garopaba e

Imbituba serem cidades pequenas, de forma com que os estudantes foram capazes de encontrar-se diretamente com os representantes.

Outro elemento presente foi a espera pela resolução dos problemas. A falta da cultura de participação está presente quando os estudantes colocam em suas propostas de solução que “a prefeitura deveria” fazer algo, sem indicar quais caminhos eles utilizariam para que a prefeitura os ouvisse, para que eles conseguissem espaços de participação.

Vivemos em uma sociedade pouco democrática e hierarquizada verticalmente entre prefeitura e população. Os membros da prefeitura dão explicações, apresentam projetos, etc. Porém, em nenhum momento, procuram ouvir a manifestação do povo. Os estudantes também não conseguiram, por meio desse processo, pensar em estratégias para se fazer ouvir. Isso também se deve ao fato de não termos transcendido a investigação e avançado para a ação política, o que poderia levá-los a vislumbrar o inédito-viável e se colocar enquanto sujeitos na construção de novas alternativas de poder. Essa foi uma das limitações desse trabalho. Temos como exemplo desse tipo de prático o trabalho de Centa(2016), no qual os educandos se organizaram e conseguiram agendar e participar de uma reunião da câmara de vereadores, para exigir a resolução de um problema ambiental no Arroio Cadena, em Santa Maria, no Estado do Rio Grande do Sul.

Além disso, notei também certa desconfiança em relação ao poder público. Os estudantes notam a contradição entre as falas, os gastos declarados nos documentos públicos, as tentativas de culpabilização da população e a realidade dos ambientes.

Por fim, aponto que minha formulação do contratema estava equivocada, apresentando-o como um caminho para a solução do problema, sendo que deveria ser “uma síntese do contraponto analítico que se opõe ao tema gerador”, (SILVA, 2007, p. 21). Poderia tê-lo formulado como “a limitação dos moradores em não perceber sua responsabilidade pela geração e gestão do lixo e do esgoto e a ausência do poder público”. A leitura que utilizei acabou direcionando as ações dos estudantes na realização do projeto de investigação.

A partir das análises realizadas, chego às considerações finais do trabalho, em que retomo e avalio os objetivos da pesquisa, além de apontar possibilidades para sua continuidade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Encontrei algumas respostas para a questão que motivou inicialmente essa pesquisa: “porque ensinar física?”. O primeiro objetivo cumpriu um papel central em trazer essas repostas, quando buscava “evidenciar expressões da invasão e síntese cultural nos contextos da escola, da ciência e do ensino de ciências”. Ao realizar essa proposição teórica, pude contextualizar essa questão, inserindo-a dentro do quadro da luta de classes, explicitamente, conforme Snyders aponta em suas análises, ou implicitamente, conforme as leituras de Freire e dos autores do PLACTS.

Como já citado anteriormente, Freire (2016) aponta que toda ação cultural é “uma forma sistematizada e deliberada de ação que incide sobre a estrutura social, ora no sentido de mantê-la como está ou mais ou menos como está, ora no de transformá-la”, (p.276). Dessa forma, compreendo que o ensino de ciências deve contribuir para a transformação social emancipatória, ao possibilitar aos oprimidos uma compreensão mais profunda do que é a ciência, buscando superar os mitos do modelo de decisões tecnocráticas, do salvacionismo e do determinismo tecnológico (AULER, 2002), contrapondo a ideia de ciência neutra, sem valores (LACEY, 1998), ou de que as demandas determinadas pelos países centrais do capitalismo são benéficas para os países latino-americanos (AULER; DELIZOICOV, 2015). Ao enfrentar tais contradições, é possível encontrar caminhos para superar o ensino de ciências conteudista, que reproduz a ideologia dominante ao perpetuar uma imagem de ciência neutra, que contribui para a manutenção da sociedade tal como ela é.

Meu segundo objetivo foi “identificar potencialidades e dificuldades na realização da investigação temática com os estudantes do ensino médio no bairro onde residem”. Essa é uma questão central nas pesquisas que investigam a Abordagem Temática Freireana. Freire a propôs pensando na educação popular, envolvendo uma imersão nas comunidades e a participação de uma equipe multidisciplinar. A realidade da escola é muito diferente e, muitas vezes, os professores se veem isolados, trabalhando sozinhos ou em grupos muito pequenos, de forma que realizar a investigação temática torna-se aparentemente inviável. O que busquei nessa pesquisa, baseado na proposta de Lambach (2013), foi enfrentar esse problema.

Consegui realizar a investigação temática, por meios de minhas ações. Ou seja um único professor, trabalhando em conjunto com sua turma. O fato de ter duas experiências distintas, em espaços diferentes, com condições de trabalho diferentes, foi grande valia para que isso se tornasse possível. Como docente, também pertencço ao

conjunto dos oprimidos, introjetando a visão de mundo do opressor, e conseqüentemente as práticas da educação bancária (FREIRE, 2016). Dessa forma, em primeiro lugar foi preciso vislumbrar minha própria situação-limite. Ao perceber isso, surge então o desafio de superá-la, apontando para o inédito-viável.

É importante compreender que no processo de superação de práticas já estabelecidas, por vezes tomamos caminhos errados, não atingimos os objetivos aos quais nos propusemos e que isso faz parte do processo de transformação. Não estamos buscando um rumo seguro para trilhar, estamos superando o medo da liberdade, construindo novos caminhos. Ao nos depararmos com desafios, existe a possibilidade de recuarmos e voltarmos ao relativo conforto das práticas às quais estamos acostumados, muitas vezes reprodutoras da educação bancária. Porém, isso nos coloca do lado da manutenção da situação de opressão. Portanto, ao desistir frente às dificuldades que naturalmente surgem na busca pelo inédito-viável, estamos nos colocando do lado dos opressores.

No entanto, não podemos restringir o ensino de ciências como síntese cultural a uma iniciativa individual dos docentes. O desafio é torná-lo um elemento do currículo escolar, pois as exigências de cumprimento das ementas e a forma de organização do trabalho escolar limitam esse tipo de ação, conforme apontado por Snyders (1981) e percebido durante a realização desta pesquisa. Devemos levar em conta que esse não é um enfrentamento para ser realizado individualmente, mas sim em diálogo com a comunidade escolar. A disputa por um currículo que transcenda essas limitações, está também inserida na luta de classes, e deve ser realizada tanto dentro quanto fora da escola. Apesar dessas barreiras, a realização da investigação temática teve resultados positivos, incentivando o protagonismo dos estudantes, ajudando a superar a prática da educação bancária.

Para refletir sobre o terceiro objetivo “Construir uma prática em ensino de ciências que supere a concepção bancária de educação e possibilite a síntese cultural”, considero a realização da investigação temática como componente do processo educativo, sendo que fez parte das aulas de física e envolveu a participação dos estudantes. Esse processo foi fundamental para que, ao final, os alunos pudessem perceber as situações-limite dos moradores, ou apropriar-se dos conhecimentos científicos de forma a analisar as questões que eles mesmos propuseram. Avalio que a contextualização se fez presente, fazendo com que os conhecimentos estudados tivessem sentido, estimulando a curiosidade epistêmica.

Com relação ao quarto objetivo “investigar se a síntese cultural se expressa no discurso dos estudantes após participar da prática educativa proposta”, pude perceber que a síntese se expressou em especial nos discursos dos educandos que entrevistaram moradores ou agentes do poder público. Os problemas sociais e ambientais não podem ser restritos às explicações dos fenômenos físicos, químicos e biológicos dos sistemas. Ao compreender a história dos ambientes e as ações humanas que levaram a eles, as limitações de compreensão da população, os interesses políticos envolvidos na resolução ou não dos problemas, os alunos passam a ter uma nova visão de sua realidade, resultando em seu desvelamento.

Percebi que poderia ter avançado mais, propondo na continuidade do projeto de investigação, um plano de intervenção. Os estudantes se colocaram enquanto protagonistas na produção de compreensões sobre as situações estudadas, mas não na proposição de ações para resolver os problemas, deixando esse papel para autoridades ou agentes indefinidos. Acredito que, por meio da ação sociopolítica, além de perceber as situações-limite, seria possível que avançassem para o vislumbre do inédito-viável.

Tendo avaliado os objetivos específicos, retorno ao objetivo geral. A pedagogia freireana articulada ao pensamento latino americano em ciência, tecnologia e sociedade pode contribuir na denúncia da invasão cultural presente na ciência e no ensino de ciências, sendo fundamentais as compreensões do PLACTS para tal, e no anúncio da síntese cultural, portanto percebi o inédito-viável buscando torná-lo práxis por meio das vivências pedagógicas, e consegui perceber elementos dessa síntese nos discursos dos alunos ao final do processo.

Existiram diversas limitações nesse processo, pois não é possível, em uma única vivência pedagógica, superar toda a estrutura que sustenta a educação bancária como prática hegemônica na escola. Porém, isso faz parte da formação permanente do próprio docente que realiza a pesquisa, que educa-se em diálogo com os alunos e por meio da problematização sobre sua prática, sob a ótica dos referenciais teóricos adotados.

No aspecto teórico, pensei em algumas possibilidades para a continuação dessa pesquisa. Tanto a pedagogia freireana quanto o PLACTS tem certa relação com ideias coloniais e pós-coloniais. Durante a produção dessa dissertação, entrei em contato com alguns desses autores, a exemplo de Walter Dignolo e Edgardo Lander, entre outros, que trazem concepções importantes sobre o colonialismo ainda presente em nossa sociedade. Acredito que tais referenciais podem contribuir para a produção de novos conhecimentos, novas concepções e práticas no ensino de ciências. Além disso, a leitura

que fiz dos estudiosos do PLACTS pode ser aprofundada, assim como sua relação com a tecnologia social, conforme proposta por Andrew Feenberg, ou ainda, com a filosofia de Hugh Lacey.

Outro elemento que requer maiores inquirições é a realização da investigação temática. Vários grupos de pesquisadores vêm se debruçando sobre o tema, como analisado por Neres e Gehlen (2018). Porém, ainda há muitas questões em aberto. Quais outros caminhos podemos utilizar para a realização da investigação temática? Como envolver de forma mais ampla a comunidade escolar? Além disso, por vezes surgem temas geradores que não parecem estar diretamente relacionados com temas CTS, ou todo tema gerador é um tema CTS? Também fica em aberto a questão de como trabalhar os conteúdos científicos, que se articulam ao tema gerador, de forma dialógica, sem incorrer em práticas da educação bancária. Nesse aspecto, necessitam mais pesquisas e o desenvolvimento de práticas educativas, materiais didáticos e repensar a formação docente, tanto inicial quanto permanente, para que a dialogicidade se estabeleça enquanto paradigma, superando o atual, da educação bancária.

Com essa pesquisa busquei contribuir para a construção de uma educação que tem como perspectiva a construção de uma sociedade mais justa, igualitária e livre da opressão. Isso perpassa por uma reorientação nos processos educativos e de produção científica, de tal maneira que os oprimidos se tornem protagonistas de sua aprendizagem e que as demandas que orientam a ciência sejam as demandas daqueles que estão nas periferias do sistema.

## Referências

AULER, D. **Interações entre ciência-tecnologia-sociedade no contexto da formação de professores de ciências**. Tese (Doutorado em Educação), Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2002.

AULER, D.; DALMOLIN, A. M. T.; FENALTI, V. S. dos. Abordagem Temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 2, n. 1, p. 67-84, mar. 2009.

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

BARTEL, C. E. Manifestações de Racismo e de Intolerância no Brasil Contemporâneo. **História Unicap**, Recife, PE, v. 1, n. 1, p. 104-118, jan./jun. 2014

BRASIL. **PROJETO DE LEI N.º 867, DE 2015**. Inclui, entre as diretrizes e bases da educação nacional, o "Programa Escola sem Partido". Disponível em <<http://www.camara.gov.br/sileg/integras/1317168.pdf>>. Acesso em 27/08/2018.

CALEFFE, L. G.; MOREIRA, H. Elaboração e uso de questionário. In: **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. Rio de Janeiro: DP&A editora, 2006. p. 95-133.

CENTA, F. G.; MUENCHEN, C. . O despertar para uma cultura de participação no trabalho com um tema gerador. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 9, p. 263-291, 2016.

DAGNINO, R. **Neutralidade da ciência e determinismo tecnológico**. Campinas, SP: editora UNICAMP, 2008.

\_\_\_\_\_ O que é o PLACTS (Pensamento Latino-americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade)? **Ângulo**, Lorena, SP, v. 140, p. 47-61, Jan./Mar., 2015.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**, 4ªed. São Paulo, SP: editora Cortez, 2011.



FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**, 60 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016.

\_\_\_\_\_ **Pedagogia da Autonomia**. Rio de Janeiro: Terra e Paz, 1996.

GAROPABA, Prefeitura Municipal de Garopaba. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Garopaba**. Garopaba, SC, 2012.

GEHLEN, S. T.; NERES, C. A. Investigação Temática na Formação de professores: Indicativos da Pesquisa em Educação em Ciências, **RBPEC** V.18, n.1, p. 239–267, 2018.

GERMANO, J. W. LIMA, J. G. S. A. de. A Pedagogia Pós-Colonialista de Paulo Freire. **Cadernos de estudos culturais**, Campo Grande, MS, v. 5, p. 92-117, jan./jun. 2013.

GIL, A. C. Utilização de documentos. In: **Métodos e técnicas de pesquisa social**, 6ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008. p. 147-155.

GIROUX, Henry A. **Os professores Como Intelectuais**. Porto Alegre: Artmed Editora, 1997.

HERRERA, A. Los determinantes sociales de la política científica en América Latina. Política científica explícita y política científica implícita. **Redes**, vol. 2, no. 5, 1995, Editorial Universidad Nacional de Quilmes. p. 117-131.

HORA, A. Seminário convida população a discutir saneamento em Imbituba, onde apenas 4% têm coleta e tratamento de esgoto. **Portal A Hora**. Imbituba, SC. 2 de out de 2017. Disponível em: < <http://portalahora.com.br/noticia/800/seminario-convida-populacao-a-discutir-saneamento-em-imituba-onde-apenas-4-tem-coleta-e-tratamento-de-esgoto>>. Acesso em 22/08/2018.

IMBITUBA, Prefeitura Municipal de Imbituba. **REVISÃO DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO PARTICIPATIVO DE IMBITUBA**. Imbituba, SC, 2015.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA. **PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO TÉCNICO EM ADMINISTRAÇÃO INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO**. 2017

LACEY, H. **Valores e Atividade Científica**. São Paulo: Discurso Editorial, 1998.

LAMBACH, M.; SILVA, A. F. G.; MARQUES, C. A. Avaliação de processos para a formação docente fundamentados na perspectiva dialógico-problematizadora: categorias de análise. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro. p. 1-23. 2018

LAMBACH, M. **Formação permanente de professores de química da EJA na perspectiva dialógico-problematizadora freireana**. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Revista Ciência e Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

MOREIRA, M. A.; ROSA, P. R. S. **Pesquisa em ensino, métodos qualitativos e quantitativos**. Porto Alegre, RS, 2009.

MORTIMER, E. F.; SANTOS, W. L. P. dos. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.** (Belo Horizonte), Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 110-132, Dec. 2002.

MUENCHEN, C.; DEMÉTRIO, D. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro "Física". **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, p.617-638, 2014.

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

SÃO PAULO. Prefeitura Municipal de São Paulo. Secretaria Municipal de Educação. **O Movimento de Reorientação Curricular na Secretaria Municipal de Educação de São Paulo**. Documento 1. São Paulo, 1989.

SENADO. **Escola sem Partido deve voltar à discussão no Congresso em 2019**. Disponível em <<https://www12.senado.leg.br/noticias/audios/2018/12/escola-sem-partido-deve-voltar-a-discussao-no-congresso-em-2019>>. Acesso em 22 de fevereiro de 2019.

SILVA, A. F. G. **A busca do tema gerador na práxis da educação popular**. Curitiba: Editora Gráfica Popular, 2007.

\_\_\_\_\_ **A construção do currículo na perspectiva popular crítica: das falas significativas às práticas contextualizadas**. 2004. 493f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2004.

SNYDERS, G. **Escola, Classe, Luta de Classes**, 2ª ed. Lisboa: Moraes editora, 1981.

STRIEDER, Roseline Beatriz. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas**. 2012. Tese (Doutorado em Ensino de Física) - Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

TRIBUNAL DE CONTAS DE SANTA CATARINA. **DESPESA POR FUNÇÃO DO GOVERNO-MUNICÍPIO DE IMBITUBA-2017**. Disponível em < <http://portaldocidadao.tce.sc.gov.br/home>>. Acesso em 18 de junho 2018.

TRIBUNAL DE CONTAS DE SANTA CATARINA. **CONTRATOS-DO MUNICÍPIO DE IMBITUBA-2017**. Disponível em < <http://portaldocidadao.tce.sc.gov.br/home>>. Acesso em 18 de junho 2018.

VACCAREZZA, L. S. Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en América Latina. **Revista ciência & tecnologia social**, Brasília, v.1, n.1, p. 42-64, 2011.

**APÊNDICE A – MODELO DO PROJETO DE INVESTIGAÇÃO**  
**Projeto de Investigação**

Turma	
Equipe	
Tema	
Questão Geradora	
Objetivo	
Metodologia	
Cronograma	