

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

TÁBATA MELISE GOMES

**FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES POR MEIO DA
INVESTIGAÇÃO-AÇÃO: resistência e autonomia docente na
abordagem de questões sociocientíficas**

DISSERTAÇÃO

CURITIBA

2017

TÁBATA MELISE GOMES

**FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES POR MEIO DA
INVESTIGAÇÃO-AÇÃO: resistência e autonomia docente na
abordagem de questões sociocientíficas**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências, do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Área de concentração: Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. João Amadeus Pereira Alves

CURITIBA

2017

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, California 94105, USA.



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

G633f 2017 Gomes, Tábata Melise
Formação continuada de professores por meio da investigação-ação : resistência e autonomia docente na abordagem de questões sociocientíficas / Tábata Melise Gomes.-- 2017.
107 f.: il.; 30 cm.

Disponível também via 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 de Ciências, Curitiba, 2017.
Bibliografia: f. 104-107.

1. Professores - Formação. 2. Pesquisa-ação em educação. 3. Professores - Atitudes. 4. Ciência - Aspectos sociais - Estudo e ensino. 5. Prática de ensino. 6. Educação permanente. 7. Tecnologia educacional. 8. Ciência - Estudo e ensino - Dissertações. I. Alves, João Amadeus Pereira, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica. III. Título.

CDD: Ed. 22 -- 507.2

TERMO DE APROVAÇÃO DE DISSERTAÇÃO Nº 10/2017

A Dissertação de Mestrado intitulada Formação continuada de professores por meio da investigação-ação: resistência e autonomia docente na abordagem de questões sociocientíficas, defendida em sessão pública pelo(a) candidato(a) Tábata Melise Gomes, no dia 28 de agosto de 2017, foi julgada para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências, área de concentração Ensino de Ciências, e aprovada em sua forma final, pelo Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica.

BANCA EXAMINADORA:

Prof(a). Dr(a). João Amadeus Pereira Alves - Presidente – UTFPR

Prof(a). Dr(a). Noemi Sutil – UTFPR

Prof(a). Dr(a). Lizete Maria Orquiza de Carvalho- UNESP

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, 28 DE AGOSTO DE 2017.

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

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todas e todos que contribuíram para a realização desta pesquisa. Em especial, às professoras da escola que participaram do processo de investigação-ação, pelo compromisso e empenho dedicados e pelo aprendizado que obtivemos coletivamente.

Ao meu orientador, Prof. João Amadeus Pereira Alves, por toda as discussões e apontamentos necessários ao desenvolvimento do processo de pesquisa desta Dissertação de Mestrado e que contribuíram significativamente na minha formação como pesquisadora.

Às componentes da banca examinadora, professora Dr.^a Noemi Sutil e professora Dr.^a Lizete Maria Orquiza de Carvalho, pelas valorosas contribuições ao amadurecimento da pesquisa.

Aos colegas e professores do PPGFCET, pelas discussões e aprendizados.

À minha família pelo cuidado, afeto e suporte diante de tantas dificuldades e adversidades que enfrentamos para concretizar mais essa etapa de estudos e aprendizados.

Ao companheiro de vida e de luta, Celso, pela camaradagem, amizade e amor em todos os momentos.

Às queridas Ana e Camila, pelo auxílio nas traduções e correções do texto e também à Renata e à Rhayane, companheiras que me fortalecem e inspiram.

Às companheiras e aos companheiros trabalhadores da educação que juntos, cerramos fileiras na defesa da educação pública em batalhas tão intensas da luta de classes, muito obrigada, por fortalecer o sonho de que outro mundo é possível. Resistimos!

Por que não aproveitar a experiência que têm os alunos de viver em áreas da cidade descuidadas pelo poder público para discutir, por exemplo, a poluição dos riachos e dos córregos e os baixos níveis de bem-estar das populações, os lixões e os riscos que oferecem à saúde das gentes. Por que não há lixões no coração dos bairros ricos e mesmo puramente remediados dos centros urbanos? Esta pergunta é considerada em si demagógica e reveladora da má vontade de quem a faz. É pergunta de subversivo, dizem certos defensores da democracia.

Por que não discutir com os alunos a realidade concreta a que se deva associar a disciplina cujo conteúdo se ensina, a realidade agressiva em que a violência é a constante e a convivência das pessoas é muito maior com a morte do que com a vida? Por que não estabelecer uma necessária "intimidade" entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e a experiência social que eles têm como indivíduos? Por que não discutir as implicações políticas e ideológicas de um tal descaso dos dominantes pelas áreas pobres da cidade? A ética de classe embutida neste descaso? Porque, dirá um educador reacionariamente pragmático, a escola não tem nada que ver com isso. A escola não é partido. Ela tem que ensinar os conteúdos, transferi-los aos alunos. Aprendidos, estes operam por si mesmos.

(Paulo Freire, 1996)

RESUMO

GOMES, Tábata Melise. Formação continuada de professores por meio da investigação-ação: resistência e autonomia docente na abordagem de questões sociocientíficas. 2017. 107f. Dissertação de mestrado – Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2017.

Este estudo foi realizado com o objetivo de identificar aspectos críticos e emancipatórios presentes na prática educativa orientada por um processo coletivo e colaborativo de formação continuada de professores realizado por meio de investigação-ação e de abordagem de questões sociocientíficas. O referencial teórico é fundamentado na literatura crítica, tanto na compreensão da práxis social como da práxis educativa em especial. A investigação-ação é a perspectiva teórico-metodológica adotada nesta pesquisa, considerando suas possibilidades formativas de construções teórico-práticas coletivas e colaborativas entre professores para reflexão e transformação da prática educativa, conforme Wilfred Carr e Stephen Kemmis (1986). Dentre as práticas educacionais situadas conforme uma perspectiva crítica, foi proposto o desenvolvimento pedagógico de questões sociocientíficas por meio de estratégias didático-metodológicas pautadas em controvérsias que afetam o meio ambiente e que possuem base na produção científica e tecnológica, de acordo com Ratcliffe e Grace (2003). Nesse percurso, privilegiou-se a constituição de um coletivo docente denominado Grupo de Trabalhos e Estudos na Escola para Ações Formativas, composto por três professoras de Ciências e uma professora de Geografia da rede pública de ensino do Paraná. O processo formativo ocorreu no período entre fevereiro a junho de 2016, contemplando a realização de encontros presenciais, produção de materiais, implementação de ações em sala de aula, reflexão e problematização da prática educativa, seus obstáculos e desafios. Para a constituição dos dados, empregaram-se os recursos de: (1) diário de bordo, com o registro das ações e impressões, elaborado pela pesquisadora; (2) gravações do áudio das reuniões do grupo de investigação-ação, com posterior transcrição dos diálogos realizados; (3) transcrição das conversas feitas por meio de grupo constituído em aplicativo próprio para compartilhamento de mensagens escritas, áudios, links indicados etc.; (4) materiais didáticos produzidos pelo grupo no decorrer das ações. A análise dos dados empíricos percorreu a sistematização, classificação e elaboração de categorias de análise baseada na teoria educacional crítica e na pedagogia libertadora, com fundamentação nas obras de Freire (1979; 1987; 1996; 1999), Carr e Kemmis (1986), Giroux (1997; 1998) e Contreras (2012). Foram identificados obstáculos estruturais e pedagógicos para a efetivação da prática docente em perspectiva crítica e coletiva. A necessidade de resistência à perda de autonomia docente por meio de ações coletivas entre professores no interior da escola foram problematizadas e assumiram centralidade no curso da investigação-ação. O produto educacional desta investigação consistiu em um caderno docente elaborado a partir das ações e reflexões desenvolvidas pelo grupo, levando em conta os aspectos: da experiência desenvolvida na implementação da pesquisa, das reflexões advindas da investigação, de um processo de autocrítica e reflexão da investigadora.

Palavras-chave: Formação de professores. Investigação-ação. Resistência docente. Autonomia docente. Questões sociocientíficas.

ABSTRACT

GOMES, Tábata Melise. Teacher continued education through action research: resistance and autonomy of teachers in approach of socio-scientific issues. 2017. 107f. Dissertação de mestrado – Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2017.

The aim of this research is to identify critical and emancipatory aspects in educational practice oriented by a collective and collaborative process of teacher continued education conducted through action research and socio-scientific issues. The theoretical framework is based on the critical literature, both in understanding the social praxis and the educational praxis in particular. Action research is the theoretical-methodological approach adopted in this research, considering its formative possibilities of collective and collaborative theoretical-practical constructions among teachers for reflection and transformation of the educational practice, according to Wilfred Carr and Stephen Kemmis (1986). From those located educational practices in a critical perspective, this study proposed the pedagogical development of socio-scientific issues through didactic-methodological strategies guided by controversies that affect the environment and have the basis of scientific and technological production, according to Ratcliffe and Grace (2003). Therefore, it focused on the establishment of a teaching collective called Work and Studies Group at School for Formative Actions, composed of three teachers of Sciences and a teacher of Geography of a public school of Paraná. The educational process took place in the period between February and June 2016, contemplating face-to-face meetings, production of materials, implementation of actions in classroom, reflection and problematization of educational practice, as its obstacles and challenges. For the constitution of data, the following resources were used: (1) logbook, with the record of actions and impressions, prepared by the researcher; (2) audio recordings of the meetings of the action research group, with later transcription of the dialogues carried out; (3) transcription of the dialogues made through the group in an app for the sharing of written messages, audios, links, etc .; (4) didactic materials produced by the group in the course of actions. The analysis of the empirical data covered the systematization, classification and elaboration of categories based on critical educational theory and liberation pedagogy, based on Freire (1979, 1987, 1996, 1999), Carr and Kemmis (1986), Giroux (1997), and Contreras (2012). Structural and pedagogical obstacles were identified for the effectiveness of teaching practice in a critical and collective perspective. The need for resistance to loss of teacher autonomy through collective actions among teachers within the school were problematized and assumed centrality in the course of action research. The educational product of this research consisted of a teaching book elaborated from the actions and reflections developed by the group, taking into account the aspects of: the experience developed in the implementation of the research, the reflections from the investigation, the process of self-criticism and reflection by the researcher.

Key words: Teacher education. Action research. Teaching resistance. Teaching Autonomy. Socio-Scientific Issues.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	9
1 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO CONTEXTO DA CONSTRUÇÃO DE RESISTÊNCIA E AUTONOMIA.....	15
1.1 TEORIA EDUCACIONAL CRÍTICA E FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....	16
1.1.1 Divisão do trabalho no sistema capitalista e a proletarização de professores	18
1.2 POSSIBILIDADES CRÍTICAS E EMANCIPATÓRIAS PARA A FORMAÇÃO DOCENTE	22
2 A ABORDAGEM DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS NA FORMAÇÃO DOCENTE.....	28
2.1 CARACTERIZAÇÃO DAS QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS.....	28
2.2 QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....	31
2.3 AS CONTRADIÇÕES DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA COMO BASE DAS QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS.....	32
3 CONSTITUIÇÃO METODOLÓGICA DA PESQUISA.....	40
3.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA.....	40
3.2 CONTEXTO E SUJEITOS ENVOLVIDOS	45
3.2.1 Contexto da investigação-ação: a escola	46
3.2.2 Sujeitos envolvidos na investigação-ação	49
3.3 DESCRIÇÃO DAS AÇÕES DESENVOLVIDAS	51
3.3.1 Momentos Formativos da Ação	52
3.3.2 Quadro detalhado dos momentos formativos da ação	57
3.4 CONSTITUIÇÃO DOS DADOS E METODOLOGIA DE ANÁLISE	60
4 ANÁLISE DOS MOMENTOS FORMATIVOS	62
4.1 CONSTITUIÇÃO DO GRUPO DE TRABALHOS E ESTUDOS NA ESCOLA PARA AÇÕES FORMATIVAS	63
4.1.1 Apresentação da proposta de investigação-ação: formação docente crítica e colaborativa	64
4.1.2 Composição do grupo e estratégias coletivas e colaborativas para mudança da prática educacional	71

4.2 PROBLEMATIZAÇÃO DA PRÓPRIA PRÁTICA E IDENTIFICAÇÃO DE SUAS SITUAÇÕES-LIMITE	79
4.2.1 Reflexões coletivas sobre o contexto e a realidade escolar	80
4.2.2 Reflexões sobre o ensino de Ciências e de Geografia a partir de temas controversos	83
4.2.3 Planejamento dos trabalhos e estudos coletivos diante da situação-limite identificada	87
4.3 O COLETIVO COMO ESPAÇO DE RESISTÊNCIA NA ESCOLA	92
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	100
REFERÊNCIAS	104

INTRODUÇÃO

O ponto de partida para a proposição dessa investigação tem por base os questionamentos e as contradições vivenciadas na docência em relação às dificuldades de se construir práticas educativas que façam sentido na vida dos estudantes e apontem para uma compreensão crítica das relações sociais, nas quais os sujeitos do processo educacional participam direta e indiretamente. Estes desafios foram percebidos inicialmente em âmbito pessoal, envolvendo limitações associadas à estrutura escolar, ao currículo praticado nas escolas, bem como à orientação pedagógica e formativa dos professores.

Como parte do amadurecimento da pesquisa, decorrente dos estudos e das reflexões nas condições do mestrado profissional, as contradições antes percebidas e problematizadas individualmente foram tomadas enquanto problemas que podem ser enfrentados em conjunto por outros professores. Mudou-se, assim, o âmbito das indagações desta pesquisa, ao passar de inquietações individuais sobre práticas emancipatórias para questionamentos sobre as possibilidades de ações coletivas direcionadas ao enfrentamento dos desafios partilhados na docência segundo o engajamento, compromisso e comprometimento com uma educação problematizadora. Deste modo, as preocupações iniciais para a elaboração da pesquisa foram dimensionadas e situadas conforme os aspectos estruturais e coletivos que envolvem a prática docente.

Tomou-se, portanto, a formação de professores como mote de questionamentos sobre a condição docente no contexto da escola pública brasileira, ampliando o escopo das problemáticas percebidas, conforme o contexto e a estrutura escolar, e orientando a investigação para o diálogo entre professores, os quais, tal como a pesquisadora (autora deste trabalho), atuam na educação e podem ser afetados por desafios semelhantes. Deste modo, o propósito desta investigação foi redirecionado para a formação continuada de professores e os problemas foram tomados coletivamente, como desafios à construção de uma educação emancipatória (FREIRE, 1987).

No que envolve a formação docente, torna-se relevante a reflexão sobre o papel do professor diante do processo histórico e social de perda de sua autonomia, com correspondente esvaziamento da perspectiva emancipatória da educação e

formatação de profissionais reprodutores de técnicas e conteúdos padronizados (GIROUX, 1997; CONTRERAS, 2012). Diante deste quadro, as possibilidades formativas de construção teórico-práticas coletivas e colaborativas, tal como a investigação-ação, oferecem caminhos para reflexão e transformação da realidade docente.

A investigação-ação é compreendida por construção teórica e teórico-metodológica crítica para a reflexão e transformação coletivas da realidade – neste caso, a atuação educativa a partir da própria prática vivenciada, refletida e modificada pelos professores (CARR; KEMMIS, 1986; STENHOUSE, 1987; ELLIOTT, 1993). Conforme este entendimento, a investigação-ação é abordada neste estudo em suas possibilidades formativas de construção coletiva e colaborativa entre professores, associada à concepção educacional crítica e emancipatória. A perspectiva crítica da investigação-ação encontra ressonância na pedagogia humanista e emancipatória de Freire (FREIRE, 1987; 1996) e nas contribuições da pedagogia radical de Giroux (1997).

As questões que englobam as condições de trabalho do professor, a construção da autonomia docente, a necessidade de projetos coletivos contra-hegemônicos nas escolas e as possibilidades de construção de relações de ensino-aprendizagem respaldadas pela teoria educacional crítica constituem eixos que se interseccionam neste processo formativo de reflexão e ação sobre a prática docente – objeto desta pesquisa. Para tanto, dentre as práticas educacionais situadas conforme uma perspectiva crítica, é proposto neste trabalho de pesquisa o desenvolvimento pedagógico de questões sociocientíficas (QSC) por meio de estratégias didático-metodológicas pautadas em controvérsias que envolvem problemas sociais, ambientais, éticos, políticos e que possuem relação com a produção científica e tecnológica (C&T).

As QSC dizem respeito a problemáticas amplas, que podem apresentar diferentes saídas ou até mesmo nenhuma saída. Elas são marcadas por situações conflitantes, envolvendo distintos posicionamentos, conforme interesses econômicos, políticos, culturais, éticos e religiosos. Enquadram-se facilmente no que se pode chamar de problemas abertos e demandam soluções complexas a partir de um posicionamento diante de suas controvérsias. Os problemas abertos têm soluções demoradas e não necessariamente produzem o melhor desfecho possível. Esta proposição encontra sustentação na educação com enfoque nas relações entre

Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), mais detidamente no campo do Ensino de Ciências.

A abordagem de QSC no escopo da Educação CTSA vem sendo amplamente discutida nas duas últimas décadas na Europa Ocidental (especialmente entre os povos escandinavos e os da península ibérica), Canadá (com destaque nas províncias de Ontário e Colúmbia Britânica), Australásia (especialmente Austrália e Nova Zelândia) e América do Sul (particularmente Brasil e Colômbia). Nos países sul-americanos, essa discussão é robusta na interface universidade-escola, o que nesta pesquisa é de interesse central. Tal abordagem possui sua justificativa nas possibilidades concretas de desenvolvimento pedagógico e curricular, fundamentados no questionamento da realidade vivenciada por professores e estudantes da Educação Básica, visando à tomada de posição conscientes, de caráter político e à luz de ética e justiça social, participação e protagonismo nas temáticas abordadas no contexto da sala de aula.

Assim, esta pesquisa é vinculada à perspectiva educacional crítica e emancipatória, à reflexão sistêmica, por meio da investigação-ação acerca das possibilidades e limites para a práxis educativa orientada ao privilégio do posicionamento diante das controvérsias sociais que envolvem ciência, tecnologia e ambiente. Deste modo, com vistas a contribuir para o desenvolvimento de um processo formativo entre professores em serviço, com base no desenvolvimento de relações coletivas e colaborativas no interior da escola por meio da investigação-ação e na abordagem de questões sociocientíficas na prática docente, a questão de pesquisa que tem norteado os trabalhos desta investigação é assim apresentada:

Quais aspectos críticos e emancipatórios podem ser identificados em uma proposta de formação de professores em serviço realizada a partir de trabalho coletivo e colaborativo da investigação-ação com o desenvolvimento de estratégias didático-metodológicas fundamentadas em questões sociocientíficas?

Por conseguinte, o objetivo geral do estudo em tela buscou identificar aspectos críticos e emancipatórios presentes na prática educativa orientada por um processo coletivo e colaborativo de formação continuada de professores por meio de investigação-ação e da abordagem de questões sociocientíficas.

Os objetivos específicos são:

- Constituir um grupo de professores para a realização de trabalhos e estudos educacionais;

- Desenvolver um processo formativo entre professores segundo a orientação teórica e metodológica da investigação-ação;
- Elaborar, implementar e avaliar estratégias didático-metodológicas fundamentadas em questões sociocientíficas;
- Compreender o processo de formação docente em serviço na perspectiva da investigação-ação crítica e colaborativa;
- Identificar elementos críticos e emancipatórios na prática docente orientada pela ação e reflexão coletivas.

Diante disso, este estudo encontra-se organizado nos capítulos desta dissertação¹, acrescidos do Produto Educacional *Formação Docente por meio da Investigação-Ação: a abordagem da questão sociocientífica “Epidemia de zica – das saídas milagrosas aos gargalos sociais”*.

O primeiro capítulo, denominado “*A formação de professores no contexto da construção de autonomia docente*”, versa sobre as bases históricas e sociais do processo de proletarização dos professores, fenômeno este que resultou no esvaziamento de autonomia desta profissão. É questionada a formação docente hegemônica na sociedade, segundo a qual os professores devem se tornar profissionais técnicos reprodutores de conteúdos e de estratégias educacionais definidas de forma alheia à realidade das escolas, segundo uma suposta padronização dos processos de ensino-aprendizagem e de seus sujeitos. A autonomia docente é, então, apresentada enquanto possibilidade de construção coletiva para o enfrentamento da proletarização de professores por meio da relação coletiva e colaborativa no processo de investigação-ação.

O segundo capítulo, intitulado “*A abordagem de questões sociocientíficas na formação docente*”, apresenta as concepções educacionais que fundamentam o que concebe-se por questão sociocientífica e aborda aspectos das dificuldades e das possibilidades da abordagem de QSC na formação e prática docente. Propõe-se a compreensão das contradições na relação entre ciência, tecnologia e sociedade na estruturação de QSC segundo a perspectiva da crítica marxista. Adicionalmente, são apresentados alguns aspectos controversos presentes nas questões sociocientíficas relativas ao episódio da epidemia de vírus da zica intensificada entre os anos de 2015

¹ A linguagem utilizada no texto dessa dissertação alterna entre a primeira e terceira pessoa, conforme a intencionalidade de explicitar em determinados momentos a participação ativa da pesquisadora no processo investigativo e formativo desenvolvido na escola.

e 2016, e o rompimento da barragem da mineradora Samarco em Mariana-MG, ocorrido em novembro de 2015, sobre as quais foram elaboradas as estratégias didático-metodológicas desenvolvidas e implementadas em sala de aula no transcorrer da investigação-ação.

No terceiro capítulo, denominado “*Constituição metodológica da pesquisa*”, são considerados o método qualitativo e a abordagem de pesquisa segundo um processo de investigação-ação. São localizados o contexto e os sujeitos envolvidos na pesquisa e também é realizada uma breve descrição das ações desenvolvidas na investigação-ação, organizadas segundo momentos formativos da ação. Ao final, são explicitados os métodos de constituição dos dados e de análise dos resultados.

O quarto capítulo, intitulado “*Análise dos Momentos Formativos*”, aborda a apreciação dos dados, conforme os subcapítulos a seguir: *Constituição do Grupo de Trabalhos e Estudos na Escola para Ações Formativas*, no qual são abordados os momentos-chave da constituição inicial do grupo, a relação estabelecida entre pesquisadora e professoras participantes da pesquisa na composição do grupo e na definição de estratégias coletivas e colaborativas para mudança da prática educacional. *A Identificação de situações-limite a partir da problematização da própria prática* engloba os processos de identificação, reflexão e estudo sistemáticos sobre os problemas e desafios percebidos na docência. São consideradas as reflexões sobre o contexto, a realidade escolar e os desafios percebidos no ensino de Ciências e de Geociências. A partir da identificação da dificuldade em abordar temas controvertidos em sala de aula, foi realizado um planejamento inicial de ações fundamentadas em QSC, com fundamentos centrais em Ratcliffe e Grace (2003). No subcapítulo *O coletivo como espaço de resistência na escola* considera-se de que modo a ação coletiva evidenciou e possibilitou enfrentar os problemas associados à perda de autonomia no contexto escolar, as contribuições formativas do processo de investigação-ação, e a disposição do grupo em desenvolver uma relação formativa colaborativa entre escola-universidade.

As *Conclusões* retomam e sintetizam os elementos críticos e emancipatórios identificados e discutidos na apreciação dos momentos formativos, bem como apresentam considerações da pesquisadora sobre o processo formativo desenvolvido e perspectivas para novos estudos.

O produto educacional desta investigação consiste em um caderno docente denominado *Formação Docente por meio da Investigação-Ação: a abordagem da*

questão sociocientífica “Epidemia de zica – das saídas milagrosas aos gargalos sociais”. Tal caderno foi elaborado a partir das ações e reflexões desenvolvidas pelo *Grupo de Trabalhos e Estudos na Escola para Ações Formativas* – este, constituído na escola em prol do processo formativo orientado pela investigação-ação. A confecção desse caderno docente levou em conta os seguintes aspectos: da experiência desenvolvida na implementação da pesquisa, das reflexões advindas da investigação, de um processo de autocrítica e reflexão da investigadora, e da literatura vinculada à pedagogia radical e à investigação-ação.

1 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO CONTEXTO DA CONSTRUÇÃO DE RESISTÊNCIA E AUTONOMIA

Refletir acerca da formação de professores demanda situar os pressupostos estratégicos que fundamentam a escolarização e o papel da escola. Neste estudo, partimos do entendimento de que qualquer proposta formativa e educacional carrega consigo fundamentos que a vinculam a objetivos mais amplos da educação, ou seja, mesmo que não esteja explícito, uma determinada prática educativa pode se alinhar à manutenção ou à transformação do *status quo*. De maneira sintética, a orientação estratégica educacional pode ser refletida a partir das seguintes questões: *Qual educação se objetiva construir? Qual a relação dessa educação com a sociedade em que vivemos? Quais papéis competem a estudantes e professores no processo educacional?* Cabe destacar, entretanto, que não existem respostas definitivas a essas perguntas, uma vez que elas estão relacionadas ao contexto e à intencionalidade presentes numa determinada prática educativa.

As perguntas acima não serão necessariamente respondidas ao longo das discussões a seguir, mas articuladas e problematizadas no contexto da prática docente, considerando suas contradições e possibilidades. Apostamos que tais questões venham a contribuir para a compreensão estratégica de educação que orienta as propostas hegemônicas e as propostas de resistência na formação docente e, conseqüentemente, permitirão conceber qual tipo de professor se pretende formar.

Com vistas a contribuir no desenvolvimento de práticas e entendimentos alinhados a uma estratégia emancipatória para a educação, este estudo assume a pedagogia libertadora e a teoria educacional crítica como orientadoras das reflexões sobre a formação de professores, a partir de fundamentos de Paulo Freire (1979, 1987, 1996, 1999), de Henry Giroux (1986, 1997, 1998), Peter McLaren (1997), José Contreras (2012) e da investigação-ação crítica e colaborativa (CARR; KEMMIS, 1986).

O subcapítulo *1.1 Teoria Educacional Crítica e Formação de Professores* apresenta problematizações sobre a racionalidade predominante nos sistemas de formação de professores, bem como considera o resultante processo de proletarianização e perda relativa de autonomia conforme a organização e conteúdo do trabalho docente. Dentro desta subseção, é apresentada a *1.1.1 Divisão do trabalho*

no sistema capitalista e a proletarização de professores, em que são consideradas as bases materiais, históricas e sociais, sobre as quais se desenvolve o processo de racionalização do ensino e suas consequências para a formação docente.

No subcapítulo *1.2 Possibilidades críticas e emancipatórias para a formação docente*, são consideradas as formulações e práticas de resistência que podem ser desenvolvidas no interior da escola. A investigação-ação é apresentada como possibilidade de construção formativa entre professores em perspectiva de práxis emancipatória.

1.1 TEORIA EDUCACIONAL CRÍTICA E FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Para a teoria educacional crítica, a formação de professores majoritariamente presente no contexto educacional está orientada conforme uma racionalidade técnica e instrumental, segundo a qual os professores devem ser formados como profissionais técnicos, pautados pelos valores da eficiência e da produtividade (GIROUX, 1997). A prática educacional é, deste modo, circunscrita à aplicação de técnicas e procedimentos elencados conforme a capacidade para conseguir os efeitos ou os resultados desejados (CONTRERAS, 2012).

A racionalidade técnica propõe uma concepção produtivista e instrumental do ensino, na qual o professor se posiciona como profissional que deve “reconhecer o problema diante do qual se encontra, ter claramente definidos os resultados que deve alcançar, seleciona entre o repertório disponível o tratamento que melhor se adapta à situação e o aplica” (CONTRERAS, 2012, p. 107). Desta maneira, compete aos professores a função social de meros aplicadores ou reprodutores de estratégias e conteúdos definidos por especialistas alheios à realidade das escolas, o que limita sobretudo o papel e as possibilidades da ação docente no contexto educacional (CONTRERAS, 2012).

Essa formação docente hegemônica nos sistemas de ensino se mostra limitada em relação às respostas que oferece para os problemas reais da educação, vivenciados cotidianamente em contextos e níveis diversos pelos professores. Ao assumir uma lógica técnica e instrumental para lidar com os problemas educacionais,

o professor deixa de conceber aspectos centrais da prática educativa que tem a ver com dilemas e conflitos.

A complexidade da prática educacional, suas particularidades, instabilidades, conflitos de valores e diversidade de determinantes não são capazes de ser compreendidos pela racionalidade técnica. A limitação das regras técnicas desta racionalidade implica na incapacidade de responder aos complexos problemas educacionais, sejam os vigentes, os que se renovam de forma metamórfica ou os novos (CONTRERAS, 2012).

As bases materiais nas quais se estabelecem o enraizamento e a quase generalização da racionalidade técnica na formação de professores estão situadas num amplo processo de racionalização do ensino, constituído a partir das relações sociais de organização e divisão do trabalho na sociedade capitalista (APPLE, 1987; 1989; CONTRERAS, 2012).

Para o educador estadunidense Michael Apple (1987; 1989), o desenvolvimento das formas de organização do trabalho no capitalismo proporcionou o terreno social sob o qual se assentaram as contradições que envolvem a transformação, tanto nas características das condições de trabalho, quanto nas tarefas que realizam os professores, resultando em um processo de proletarização docente.

A tese básica dessa posição [proletarização de professores] é a consideração de que os docentes, enquanto categoria, sofreram ou estão sofrendo uma transformação, tanto nas características de suas condições de trabalho como nas tarefas que realizam, o que os aproxima cada vez mais das condições e interesses da classe operária (CONTRERAS, 2012, p. 38).

A teoria da proletarização de professores questiona a expansão e a reprodução da lógica racionalizadora do capitalismo sobre as relações de trabalho educacionais no que engloba a perda de qualidades e de autonomia no trabalho do professor. Deste modo, interessa neste estudo aprofundar a compreensão acerca dos processos de organização do trabalho na sociedade capitalista, bem como compreender de que maneira esta organização é refletida e reproduzida no ambiente escolar, transformando-se em proletarização docente.

1.1.1 Divisão do trabalho no sistema capitalista e a proletarização de professores

A gênese, o desenvolvimento e a consolidação da sociedade capitalista produziram mudanças significativas nas relações de trabalho, dentre as quais encontram-se mudanças que envolvem as habilidades e a autonomia dos trabalhadores. A transição do sistema econômico feudal para o capitalista a partir do Séc. XIV acompanhou uma profunda reorganização do trabalho social que influencia até hoje as condições de trabalho em nossa sociedade. As mudanças ocorridas na esfera produtiva implicaram na limitação dos trabalhadores a tarefas cada vez mais específicas do processo de trabalho, com correspondente redução das habilidades e dos conhecimentos que antes detinham (MARX, 1982).

A divisão do trabalho se vincula ao caráter social da produção da vida humana e assume formas cada vez mais complexas, conforme o desenvolvimento social. O trabalho é, desta maneira, compreendido enquanto empreendimento humano e social de apropriação e transformação da natureza de forma previamente idealizada a fim de satisfazer necessidades socialmente determinadas (SÁNCHEZ VÁZQUEZ, 2007). Portanto, conforme graus mais complexos de divisão e organização do trabalho, ou seja, quanto mais social se torna o processo de trabalho, mais se torna possível a separação entre suas esferas de concepção e execução (MARX, 1982).

Ao passo que a divisão do trabalho produziu uma organização do trabalho social complexificada na sociedade capitalista, a qualidade do trabalho e a posição dos trabalhadores no processo produtivo foram alteradas substancialmente. Segundo Karl Marx, nesse tipo de sociedade, a divisão do trabalho se tornou a forma capitalista do processo social de produção de riquezas e proporcionou novas formas de exploração:

Ela desenvolve a força produtiva do trabalhador coletivo para o capitalista e não para o trabalhador e, além disso, deforma o trabalhador individual. Produz novas condições de domínio do capital sobre o trabalho. Revela-se, de um lado, progresso histórico e fator necessário do desenvolvimento econômico da sociedade, e, de outro, meio civilizado e refinado de exploração (MARX, 1982, p. 417-418).

O aprimoramento das formas de organização do trabalho no capitalismo implicou na subdivisão dos processos de trabalho em tarefas cada vez mais simples. Como consequência, os trabalhadores tiveram seu trabalho reduzido ao desempenho de tarefas específicas e rotineiras, tendo suas habilidades reduzidas artificialmente

em uma instância cada vez mais particular e fragmentada do trabalho. Deste modo, os trabalhadores, antes independentes nas formas de produção artesanais, com o regime fabril, passaram a ter sua existência vinculada às relações capitalistas de produção, submetidos à disciplina e ao comando do capital para sustentar sua existência (MARX, 1982).

Destituídos da compreensão de conjunto do processo produtivo e sem os conhecimentos e destrezas de que antes dispunham, os trabalhadores ficaram incumbidos do trabalho manual, repetitivo e alienado – o trabalho parcial. Karl Marx aborda as implicações do trabalho parcial sobre os sujeitos sociais:

Deforma o trabalhador monstruosamente, levando-o artificialmente a desenvolver uma habilidade parcial, à custa da repressão de um mundo de instintos e capacidades produtivas [...] Não só o trabalho é dividido e suas diferentes frações distribuídas entre os indivíduos, mas o próprio indivíduo é mutilado e transformado no aparelho automático de um trabalho parcial (MARX, 1982, p. 412).

Os trabalhadores tiveram diminuída sua esfera de decisão no processo produtivo, resultando em maior controle dos detentores de capital econômico sobre o processo produtivo, aumentando os níveis de produção e o concomitante barateamento da força de trabalho. A cisão entre concepção e execução – ou seja, a quebra da unidade do processo de trabalho – é o simultâneo processo de desumanização do ser humano e meio de controle para o capitalista imprimir ao sistema de produção a racionalidade e as exigências superiores do capital.

No ser humano, o aspecto essencial que torna a capacidade de trabalho superior à do animal é a combinação da execução com a concepção da coisa a ser feita. Mas à medida que o trabalho se torna um fenômeno social mais que individual, é possível separar concepção e execução. Essa desumanização do processo de trabalho, na qual os trabalhadores ficam reduzidos quase que ao nível de trabalho em sua forma animal, enquanto isento de propósito e não pensável no caso de trabalho auto organizado e auto motivado de uma comunidade de produtores, torna-se aguda para a administração do trabalho comprado. Porque, se a execução dos trabalhadores é orientada por sua própria concepção, não é possível, impor-lhes a eficiência metodológica ou o ritmo de trabalho desejado pelo capital. Em consequência, o capitalista aprende desde o início a tirar vantagem desse aspecto da força de trabalho humana, e a quebrar a unidade do processo de trabalho (MARX, 1982, p. 104).

A funcionalidade desta divisão para os interesses de intensificação e controle sobre o processo de trabalho se vincula à dependência que o trabalhador passou a ter das relações capitalistas de produção, uma vez que o trabalhador ficou submetido “até a raiz” ao controle e às decisões do capital (MARX, 1982). E a este respeito, Contreras (2012) define tal processo como “racionalização” do trabalho e destaca três conceitos-chave que o sintetizam:

Agora, o trabalhador passa a depender inteiramente dos processos de racionalização e controle da gestão administrativa da empresa e do conhecimento científico e tecnológico dos *experts*. Deste modo, os conceitos-chave que explicam esse fenômeno de racionalização do trabalho são a) a *separação entre concepção e execução* no processo produtivo, onde o trabalhador passa a ser um mero executor de tarefas sobre as quais não decide; b) a *desqualificação*, como perda dos conhecimentos e habilidades para planejar, compreender e agir sobre a produção e c) a *perda de controle* sobre seu próprio trabalho, ao ficar submetido ao controle e às decisões do capital, perdendo a capacidade de resistência (CONTRERAS, 2012, p. 39).

Estas tendências de fragmentação e atomização do trabalho, com controle e perda de qualificação dos trabalhadores, se desenvolvem no bojo das relações produtivas e são cotidianamente reelaboradas, expandidas e reproduzidas nas diversas esferas da sociedade.

Michael Apple situa a proletarização de professores como resultado da racionalização do trabalho que se expande no contexto educacional, ocasionando mudanças na escola, em suas esferas de trabalho, cultura e legitimação social (APPLE, 1987; 1989). Esse autor afirma que os elementos básicos usados para organizar e controlar o processo de trabalho em nossa sociedade – entre eles, a separação entre o trabalho intelectual e o trabalho manual, a cisão entre concepção e execução, a lógica da desqualificação e do controle sobre a força de trabalho – foram e são “cotidianamente reconstituídos sob formas complexas e paradoxais na escola” (APPLE, 1989, p. 48).

Para Contreras (2012), a expansão da racionalização do trabalho sobre as relações educacionais, em específico sobre o trabalho docente, implica na predominância da racionalidade técnica sobre a esfera do Estado, uma vez que:

O Estado se encontra diante da necessidade tanto de sustentar a acumulação de capital, como de legitimar a si próprio e o processo de acumulação. Isto significa, por um lado, políticas de apoio à produção e, por outro, políticas de reprodutibilidade, estas últimas devendo cumprir a dupla missão de desenvolver uma mão de obra de acordo com as necessidades da produção, e de reproduzir e recriar a justificativa racionalizadora do mundo da produção mediante a ideologia da eficácia e da neutralidade tecnológica (CONTRERAS, 2012, p. 39-40).

Desta maneira, compreende-se as instituições sociais, dentre elas a escola, enquanto instâncias de reprodução das relações de opressão e exploração, ao mesmo tempo em que estas também produzem ativamente conhecimentos, normas e valores associados a interesses de classe.

O reconhecimento do papel de produção e reprodução da racionalidade e da ordem do capital que a escola cumpre, segundo interesses de legitimação das assimetrias sociais de classe, raça e gênero, não implica em uma visão deste espaço

como homogêneo, monolítico, ou de exclusivo “reflexo” das relações de dominação e exploração (APPLE, 1989; GIROUX, 1997; McLAREN, 1997). A escola pode ser compreendida em suas contradições, compondo um terreno de disputas e tensões permanentes, no qual ações significativas podem ser desenvolvidas (GIROUX, 1997).

Nesse sentido, o processo ensino-aprendizagem é compreendido enquanto concepção de trabalho e participa de forma contraditória na produção e reprodução da racionalidade técnica presente nas relações capitalistas. Segundo Apple:

Sob aspectos importantes, o ensino é um processo de trabalho, um processo que certamente tem suas próprias características, as quais não são redutíveis ao do trabalho na fábrica, no escritório de uma companhia de seguros ou de um vendedor, mas que é de qualquer forma um processo de trabalho. E é no terreno da escola, considerado como um local de trabalho, que o conhecimento técnico/administrativo, que foi uma vez produzido por ela, é reintroduzido com a finalidade de controlar e racionalizar o trabalho tanto de professores quanto de alunos (APPLE, 1989, p. 48).

Cabe ressaltar que os pressupostos da organização do trabalho no capitalismo são reproduzidos conforme as condições particulares do trabalho da professora e do professor, tanto no que se refere ao conteúdo da prática educativa como no modo de organização e controle sobre o trabalho docente. Neste sentido, as consecutivas mudanças que ocorreram no currículo e na estrutura escolar constituíram formas de adesão progressiva a um processo de “racionalização do ensino”.

A progressiva “racionalização do ensino” ou também denominada “tecnologização do ensino” produziu alterações significativas no currículo com a sua decomposição em elementos mínimos de aprendizagem e conteúdo. A organização escolar também se modificou segundo critérios de sequência e hierarquia: passou a ser graduada, permitindo “homogeneizar as tarefas dos professores sob a hipótese de homogeneização dos alunos ao qual se dirigiam” (CONTRERAS, 2012, p. 40).

Daí advêm as transformações nas condições de trabalho dos professores, ao ser a eles delegada a condição de profissionais técnicos, aplicadores de programas e pacotes curriculares e reprodutores de estratégias de ensino e de conteúdos aparentemente desvinculados das finalidades pretendidas e definidos de forma alheia à realidade escolar. Com a racionalização do ensino, passou a ser de competência de “especialistas” e de “agências” educacionais nacionais e internacionais, a proposição dos conteúdos, estratégias, metas e programas a serem seguidos por professoras e professores, em especial os da escola pública (APPLE, 1989; CONTRERAS, 2012).

Uma vez reduzido o papel do professor na prática educacional, a formação docente segundo a racionalidade técnica contribuiu, desta maneira, para o esvaziamento da autonomia docente e perda de referência da perspectiva formativa ampla da educação, de seu componente ético e compromisso político. Segundo a teoria crítica educacional, este problema deve ser enfrentado a partir de esforços no sentido da construção de outra formação docente, orientada por pressupostos de autonomia em perspectiva de emancipação, respaldada em uma concepção de educação que reconheça, respeite e contribua para a formação dos sujeitos educacionais segundo suas possibilidades enquanto agentes transformadores da realidade.

Desta maneira, este estudo compreende a escola como lugar de confluência e expressão das contradições da sociedade, em que se torna possível pensar a ação docente “como uma força que pode atuar tanto a favor da continuidade social, como pela transformação do mundo em que vivemos” (KEMMIS, 1996, p. 17). Algumas possibilidades críticas e emancipatórias de formação docente serão consideradas a seguir, conforme fundamentação teórica da pedagogia libertadora de Paulo Freire (1979, 1987, 1996, 1999), da pedagogia radical de Henri Giroux (1997, 1998) e Peter McLaren (1997), da autonomia em perspectiva de emancipação proposta por Contreras (2012) e da investigação-ação crítica e colaborativa apresentada por Wilfred Carr e Stephen Kemmis (1986).

1.2 POSSIBILIDADES CRÍTICAS E EMANCIPATÓRIAS PARA A FORMAÇÃO DOCENTE

Como forma de enfrentamento à proletarização dos professores, Contreras (2012) apresenta a construção da autonomia docente como um movimento contínuo de resistência coletiva no interior das escolas, o qual se realiza em conjunto com a comunidade escolar mais ampla e os movimentos sociais, em prol da emancipação. Por sua vez, a autonomia profissional como emancipação se orienta pela reflexão coletiva e crítica na qual as práticas, valores e instituições sejam problematizados como meio de “ampliar os horizontes da prática educativa em relação ao que a escola deveria ser e ainda não é” (CONTRERAS, 2012, p. 222).

Esta posição crítica e emancipatória de construção da autonomia docente se coaduna com as formulações de Giroux (1997) acerca da necessidade de constituição dos professores enquanto intelectuais transformadores. O autor defende que os professores sejam agentes ativos e críticos no pensar e definir sobre o currículo, a organização escolar e a sua função social, buscando forjar novas relações, pautadas na coletividade entre professores, como meio de construção de uma cultura educacional emancipatória (GIROUX, 1997).

Segundo Giroux (1997), os professores como intelectuais transformadores devem ser capazes de desenvolver uma compreensão sobre o ensino que reconheça e questione as relações aparentemente naturalizadas deste com a ordem social. Para tanto, é preciso considerar e agir sobre o contexto educacional, reconhecendo o componente ético e político da prática educativa (GIROUX, 1997). Desta maneira, os professores como intelectuais são convocados à agência política:

É preciso desenvolver as condições teóricas e práticas mediante as quais os seres humanos podem situar-se em suas respectivas histórias e ao fazê-lo, fazer-se presentes como agentes na luta para expandir as possibilidades da vida e da liberdade humanas (GIROUX, 1990, p. 50).

Desta forma, a teoria crítica educacional assume a tarefa de tornar o político mais pedagógico e o pedagógico mais político, e assim elabora-se uma linguagem de denúncia das contradições do mundo e de anúncio da possibilidade de uma nova sociabilidade humana (GIROUX, 1997). Conforme ensina Paulo Freire, “anúncio e denúncia não são, porém, palavras vazias, mas compromisso histórico” (FREIRE, 1987, p. 42).

A concepção dos professores como intelectuais transformadores é articulada enquanto alternativa teórico-prática para o enfrentamento à proletarização e perda de autonomia docentes. Os professores são compreendidos no exercício da docência – ou seja, em cumprimento de sua função social – inseridos em contextos específicos e no bojo de relações sociais historicamente estabelecidas e identificadas. A formação de professores é concebida, nesses marcos, enquanto processo contínuo e permanente que ocorre em diferentes espectros envolvidos na ação educativa, orientada pela vivência e pelas experiências produzidas coletivamente entre docentes, estudantes e a comunidade escolar.

Em meio às contribuições que o educador Paulo Freire realizou no sentido de uma educação emancipatória (FREIRE, 1987; 1996; 1999), é defendido que o papel do professor “progressista” deve ser o de possibilitar, a partir do diálogo, “que,

voltando-se sobre si mesma, através da reflexão sobre a prática, a curiosidade ingênua [própria do senso comum], percebendo-se como tal, se vá tornando crítica” (FREIRE, 1996, p. 18, colchetes meus). Deste modo, a reflexão crítica sobre a prática adquire importância fundamental no processo de formação docente.

A prática docente crítica, implicante do pensar certo, envolve o movimento dinâmico, dialético entre o fazer e o pensar sobre o fazer. [...] Por isso é que, na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática (FREIRE, 1996, p. 43-44).

Segundo Freire (1979; 1987; 1996), a reflexão sobre a prática demanda do professor tornar-se crítico, compreender à luz do diálogo as relações contraditórias e complexas que constituem a vida em sociedade, tomando consciência de si e de sua possibilidade enquanto sujeito historicamente situado e epistêmico, capaz de fazer a própria história – em outras palavras, capaz de “Ser Mais” (FREIRE, 1987).

A prática problematizadora [...] propõe aos homens sua situação como problema. Propõe a eles sua situação como incidência de seu ato cognoscente. Desta forma, aprofundando a tomada de consciência da situação, os homens se “apropriam” dela como realidade histórica, por isto mesmo, capaz de ser transformada por eles. O fatalismo cede, então, seu lugar ao ímpeto de transformação e de busca, de que os homens se sentem sujeitos (FREIRE, 1987, p. 42-43).

A reflexão e a intervenção sobre a prática, sobre a realidade vivenciada, permitem aos sujeitos avançar no processo de conscientização e de constituição de educadores e educandos como sujeitos de sua própria história. A reflexão sobre as contradições imediatas que permeiam a realidade da educação pode avançar no sentido do aprofundamento e do estudo da realidade, contribuindo para a compreensão de seus determinantes mais gerais. Consequentemente, é possível que os professores tomem sua condição existencial com engajamento para sua transformação.

Desta maneira, a problematização das condições de vida e trabalho dos professores deve possibilitar a identificação das situações-limite que colocam-se como obstáculos à realização de uma educação libertadora. Essas situações-limite, como o próprio termo sugere, envolvem situações limitadoras dos sujeitos em relação às suas possibilidades de se constituírem como seres autônomos e epistêmicos. São percebidas pelos sujeitos e na medida em que suas implicações e determinantes são apreendidos criticamente, ao invés de se configurarem como obstáculos intransponíveis. Por isso, elas são tomadas como objeto de necessária transformação, como motor de sua ação libertadora (FREIRE, 1987).

Por isso, compreende-se neste estudo que a reflexão e a ação sobre a prática docente constituem caminho possível de construção da autonomia em perspectiva de emancipação, da afirmação dos professores enquanto sujeitos críticos e ativos na autodeterminação coletiva da prática educativa, ou seja, como intelectuais transformadores (GIROUX, 1997). Tais são os pilares para a construção de uma educação libertadora que se vinculam profundamente à investigação-ação orientada sob o viés crítico e colaborativo (sobre a qual passamos a aprofundar a seguir).

A investigação-ação é proposta nesse contexto, no qual a reflexão e ação sobre a prática docente são orientadas sob uma perspectiva crítica e emancipatória:

A análise crítica só é possível quando a teoria (o saber organizado) e a prática (a ação organizada) podem ser tratadas através do prisma de uma problemática comum, aberta à reconstrução dialética através da reflexão e revisão (CARR; KEMMIS, 1986, p. 59).

Segundo a perspectiva formativa da instigação-ação, é preciso desenvolver proposições de transformação das condições de trabalho do professor no interior da escola, a fim de que ele tenha a possibilidade de pesquisar, de refletir sobre a própria prática educacional e sobre a realidade histórica e social que integra. Essas transformações não competem isoladamente a um professor, elas emanam e se desenvolvem a partir da constituição de coletivos de professores no interior das escolas, que construam espaços de resistência, de novas vivências e de proposições críticas e autocríticas (GIROUX, 1997) das suas condições para a efetivação das construções conjuntas de identidade individual e coletiva.

Desta forma, a investigação-ação é tomada nesse estudo crítico sobre a realidade como fundamento e meio para a reflexão e intervenção coletivas sobre ela – realidade docente. Propõe-se aos professores que se assumam como pesquisadores de suas próprias práticas segundo uma perspectiva formativa crítica, centrada na práxis – entendida esta enquanto processo rigoroso de “reflexão e ação sobre o mundo para transformá-lo” (FREIRE, 1987, p. 21).

Nesse sentido, a práxis como componente da rigorosidade metódica exigida pela investigação-ação pode ser assim definida:

A práxis é uma ação considerada e conscientemente teorizada, e capaz de informar e transformar reflexivamente a teoria que, por sua vez, lhe informou. A significação da práxis consiste em ser uma resposta a uma situação histórica real na qual um agente se vê compelido a atuar sobre a base de um entendimento e de um compromisso (CARR; KEMMIS, 1986, p. 202).

Para Carr e Kemmis (1986), teoria e prática se relacionam dialeticamente: a teoria se desenvolve e se põe à prova através da reflexão e da prática. Os autores

propõem a construção de uma teoria crítica da educação, a partir da qual se possa constituir uma comunidade autocrítica de educadores-investigadores dispostos a empreender um exame crítico da profissão docente, assim como das circunstâncias sob as quais está vinculada sua condição.

Através da investigação-ação, se objetiva criar nas escolas uma cultura de reflexão sobre a prática, a fim de possibilitar que professores transformem suas ações e as práticas institucionais (ZEICHNER, 1993; PIMENTA, 2005). O processo de transformação da prática educacional, a partir do desenvolvimento de momentos organizados e teoricamente informados de planejamento, ação, observação e reflexão, abre possibilidades de elaboração de novos entendimentos dos professores sobre sua condição existencial. E a este respeito, Carr e Kemmis (1986) relacionam as mudanças no patamar de ação e de reflexão conforme suas continuidades e rupturas:

Todo estudo ou projeto de investigação-ação começa com um patamar de práticas e de entendimentos em uma situação, e termina com outro distinto no qual algumas práticas ou alguns elementos destas serão *contínuos* durante o processo de melhoramento, enquanto outros serão *descontínuos* (foram adicionados novos elementos, outros foram abandonados, e uns terceiros experimentaram tais ou quais transformações). De maneira similar, os entendimentos também atravessam um processo de transformação histórica (CARR; KEMMIS, 1986, p.193).

A investigação-ação é localizada, então, como planejamento crítico, como expressão metodológica concreta para o desenvolvimento de uma teoria crítica da educação. Portanto, a interface entre prática e teoria se faz por meio da investigação concreta da realidade.

A investigação-ação implica em relacionar as práticas, os entendimentos e as situações entre si; quer dizer, descobrir *correspondências* ou *ausência de correspondências* entre *entendimentos e práticas* (por exemplo, contrapondo categorias tais como retórica e realidade, ou teoria e prática), entre *práticas e situações* (por exemplo, contrapondo as práticas às limitações institucionais que as conformam), assim como entre *entendimentos e situações* (por exemplo, contrapondo os valores dos educadores e seus interesses, tal como são configurados pelas estruturas organizacionais e os sistemas de recompensas institucionais) (CARR; KEMMIS, 1986, p. 190).

Deste modo, o professor é reconhecido como produtor de conhecimento sobre a prática educativa, e seu saber proporciona um ponto de partida para a reflexão crítica. As relações entre os sujeitos comprometidos na investigação-ação devem ser, por isso, essencialmente participativas e colaborativas, reconhecendo e reivindicando o protagonismo dos professores envolvidos na pesquisa sobre a ação, em prol do trabalho coletivo e individual de reflexão e ação sobre a prática docente (CARR; KEMMIS, 1986).

A investigação-ação, que subsidia a elaboração desta dissertação, propõe a incorporação do professor participante num processo de investigação-ação crítica e colaborativa, com vistas a desenvolver uma dinâmica coletiva de reflexão e autocrítica, de intervenção na realidade e tomada de decisões coletivas, proporcionando uma esfera formativa que diz respeito à constituição de novas relações (colaborativas e democráticas), novos valores (coletivos e emancipatórios) e novos saberes (advindos da reflexão e ação na realidade).

O processo formativo desenvolvido como base desta pesquisa foi centrado na proposição de trabalho e estudo conjunto entre professores de ciências com o objetivo de desenvolver conhecimentos e práticas neste campo de atuação. As experiências de formação de professores de ciências segundo a perspectiva da investigação-ação encontram espaço no campo da abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. No próximo capítulo, serão apresentados aspectos controversos e possibilidades de prática educativa que se configuraram no transcorrer da pesquisa como objeto de reflexão e elaboração entre professores.

2 A ABORDAGEM DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS NA FORMAÇÃO DOCENTE

Neste capítulo serão apresentadas as concepções educacionais que fundamentaram a proposição e a elaboração de estratégias didático-metodológicas baseadas em questões sociocientíficas e implementadas em sala de aula pelo grupo constituído em prol desta investigação-ação. As ações educativas implementadas no percurso da investigação-ação foram pensadas e desenvolvidas conforme a proposta apresentada por Ratcliffe e Grace (2003) em relação a discussão de temas controversos da atualidade, que possibilitem diferentes vieses argumentativos, com problematização da Ciência e da Tecnologia nas relações sociais e ambientais. As práticas educativas fundamentadas em questões sociocientíficas alinham-se à abordagem CTSA, em especial na educação em Ciências.

Este capítulo pretende proporcionar um aprofundamento sobre a formação de professores de Ciências baseada na abordagem de QSC e está organizado da seguinte maneira: na subseção *2.1 Caracterização das questões sociocientíficas*, são apresentadas brevemente os elementos que permitem identificar uma questão sociocientífica; na subseção intitulada *2.2 Questões sociocientíficas na formação de professores* são consideradas as contribuições e as dificuldades identificadas em estudos anteriores para a abordagem de QSC na formação e prática docente; na subseção *2.3 As contradições da produção científica e tecnológica como base das questões sociocientíficas* são apresentados os fundamentos históricos e sociais das controvérsias que envolvem Ciência e Tecnologia, segundo a perspectiva da crítica marxista e ao final, são feitas considerações sobre as QSC que foram discutidas no processo formativo de investigação-ação.

2.1 CARACTERIZAÇÃO DAS QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS

Refletir acerca da realidade na qual ensino e aprendizagem se inserem demanda o questionamento do contexto contraditório em que se estabelecem os processos educacionais. No que engloba as relações ensino-aprendizagem, a

perspectiva de educação alicerçada no questionamento da realidade vivenciada por professores e estudantes encontra lugar no que hoje se denomina Educação CTSA.

No que diz respeito às possibilidades formativas, críticas, de ensino-aprendizagem e de formação profissional docente no escopo da Educação CTSA, um caminho possível no sentido da construção de práticas pedagógicas emancipatórias se dá por meio de reflexões que envolvam as contradições presentes na sociedade, nomeadamente, aquelas que afetam o meio ambiente e que possuem base na produção científica e tecnológica. Algumas práticas educativas fundamentadas na Educação CTSA, propõem a crítica ao ou seja, questões sociocientíficas. como fio condutor da formação e atuação docente, bem como da proposição de estratégias de ensino-aprendizagem respaldadas em uma perspectiva educacional crítica, para desenvolvimento de aspectos de tomada de decisão consciente e à luz de justiça social (RATCLIFFE; GRACE, 2003).

De acordo com Ratcliffe e Grace (2003), as QSC são problemáticas que têm base na ciência e um impacto potencialmente grande na sociedade. São temas frequentemente noticiados pela mídia, vinculados a aspectos políticos e sociais que possuem dimensões locais, nacionais e globais. Dizem respeito a questões que podem envolver avaliações sobre a relação sociedade-natureza, envolve a formação de opiniões, implica aspectos éticos, avaliação de riscos e valores para a tomada de decisões e escolhas a nível pessoal e social.

Ante a presença marcante deste aspecto de multiplicidade de determinantes e a complexidade, as QSC podem apresentar informações incompletas ou conflitantes no âmbito da própria ciência e da tecnologia, devido ao caráter controverso e por vezes, transitório dos temas que englobam (RATCLIFFE; GRACE, 2003).

Questões sociocientíficas dizem respeito a problemáticas que podem apresentar diferentes saídas (o que não é de fácil controle) ou até mesmo nenhuma saída. Por isso, elas são preenchidas por situações conflitantes de naturezas distintas. Portanto, tais questões permitem vieses argumentativos, apresentam nós de caráter teórico-científico e tecnológico, bem como jurídico. São muito suscetíveis a intempéries (de naturezas diversas, como prática, econômica, política, religiosa etc.), e por isso levam ou podem levar seus interlocutores a entrarem em zonas de rota de colisão com aspectos morais e éticos na tomada de posição durante a interlocução nos diferentes ambientes e contextos, inclusive no escolar. É principalmente por este último motivo que nem sempre professores da Educação Básica se propõem a levar

adiante discussões em sala de aula apoiadas em controversas e que requeiram tomadas de posição que esbarrem em aspectos éticos e morais, bem como que a maioria das obras didáticas tangenciam discussões dessa natureza, optando-se majoritariamente alicerçarem-se em questões altamente objetivadas, herméticas – em ambos os casos, professores e autores de obras didáticas precisam arriscarem-se a fazer isso, de modo que apostamos que este trabalho possa produzir algum encorajamento nessa linha (RATCLIFFE; GRACE, 2003).

As QSC são altamente passíveis de interesses das mais distintas naturezas e por um grande espectro de profissionais. Enquadram-se facilmente no que se pode chamar de problemas abertos, e costumeiramente demandam soluções a partir de tribunais da razão, as quais são demoradas e não necessariamente produzem o melhor desfecho possível. A partir das QSC propõe-se a discussão, o debate e a tomada de posição socialmente responsável sobre dilemas da sociedade. Ratcliffe e Grace (2003) apresentam possibilidades de aprendizagem, segundo a abordagem educativa de QSC:

- Demonstrar a compreensão de conceitos científicos e os processos envolvidos na investigação e divulgação científica;
- Reconhecer e demonstrar a compreensão da natureza da tomada de decisão a nível pessoal e social;
- Reconhecer e demonstrar a compreensão da natureza, contribuições e limitações da veiculação da mídia sobre questões científicas;
- Reconhecer e lidar com informações incompletas, avaliar as provas;
- Reconhecer o âmbito da questão sociocientífica em dimensões locais, nacionais e/ou globais;
- Reconhecer o contexto político e social;
- Proceder a análises de custo-benefício, reconhecendo possíveis valores diferentes nas posições envolvidas;
- Demonstrar a compreensão da natureza do desenvolvimento sustentável;
- Proceder com raciocínio ético;
- Demonstrar a compreensão da natureza das probabilidades e riscos envolvidos;
- Reconhecer a atualidade e mudar a natureza das questões sociocientíficas (RATCLIFFE; GRACE, 2003, p. 40, tradução nossa).

Compreende-se neste estudo que a abordagem de QSC na formação docente se vincula ao compromisso formativo de se construir entre educadores e educandos possibilidades de compreensão de si enquanto sujeitos direta ou indiretamente afetados pela ciência. Ademais, a perspectiva de participação e posicionamento nas polêmicas decisões que envolvem C&T pode incentivar o desenvolvimento de uma cultura educacional crítica, com compromisso e engajamento de seus sujeitos.

2.2 QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Devido ao aspecto múltiplo e contraditório que caracteriza as QSC, a formação docente orientada sob este viés demanda a articulação de uma gama de conhecimentos, a fim de desvelar a realidade contraditória em questão (MARTÍNEZ PÉREZ; CARVALHO, 2012). No que envolve a prática docente, as dificuldades para a discussão de QSC em sala de aula possuem diferentes raízes, tal como a estrutura escolar, a sobrecarga de conteúdos e de sistemas avaliativos que não privilegiam as QSC (REIS, 2004; GALVÃO; REIS; FREIRE, 2011), a relação com equipe diretiva (REIS; GALVÃO, 2008) e aqueles decorrentes de aspectos formativos e pedagógicos do professor, tal como dificuldades para o desenvolvimento de estratégias educacionais interdisciplinares, que demandam conhecimentos sobre aspectos políticos, sociológicos e éticos (MARTÍNEZ PÉREZ; CARVALHO, 2012).

Martínez Pérez e Carvalho (2012) situam o potencial da abordagem de QSC na prática do professor em termos de tomada de posição e do desenvolvimento de pensamento crítico dos alunos. Os autores identificam dificuldades relacionadas a aspectos pedagógicos, formativos e curriculares na prática docente e destacam a falta de preparação do professor para compreender a pesquisa de sua própria prática como elemento relevante de sua formação profissional.

Galvão, Reis e Freire (2011) apontam as dificuldades de se desenvolver um processo de posicionamento diante da discussão de QSC na formação inicial de professores. Conforme são mais complexas as questões, maior é a dificuldade percebida em relação ao posicionamento consciente diante de questões polêmicas. Entretanto, no mesmo estudo, as avaliações sobre a abordagem de QSC em sala de aula destacam a relevância de se propiciar o confronto de argumentos contrastantes e o aprofundamento de conhecimentos que possibilitam problematizar a ciência e a tecnologia.

Assim, este estudo assume que a abordagem de QSC na formação dos professores - incorporada à prática educativa - pode subsidiar o questionamento sobre o papel que a ciência e a tecnologia cumprem na sociedade, tanto em perspectiva ideológica, de reprodução no campo das ideias das relações dominantes envolvendo C&T, quanto em perspectiva de crítica a essas próprias relações de produção. No próximo subcapítulo, serão discutidas algumas questões que envolvem o papel da

ciência e da tecnologia na sociedade segundo uma perspectiva crítica, afim de compreender os determinantes presentes nas questões sociocientíficas e nas contradições que as constituem.

2.3 AS CONTRADIÇÕES DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA COMO BASE DAS QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS

Neste subcapítulo será desenvolvida brevemente uma crítica em relação ao papel que C&T cumprem na sociedade. A problematização das contradições que envolvem C&T na atualidade pode se desdobrar sobre dois aspectos relacionados e interdependentes: 1) As relações de produção de C&T e 2) As construções ideológicas acerca de C&T. Ao longo deste texto, estes dois aspectos da relação entre C&T e sociedade serão discutidos e evidenciados seus determinantes mais gerais, bem como as implicações da relação entre C&T no que se concebe como a base histórica e social sobre a qual se geram grande parte das problemáticas que constituem as questões sociocientíficas. Ao final deste subcapítulo, são apresentadas algumas leituras sobre as QSC que foram discutidas no processo formativo que estrutura este estudo.

O referencial crítico às relações entre ciência, tecnologia e sociedade aqui apresentado se baseia nos escritos de tradição marxista, conforme também é proposto por Lima Junior e colaboradores em estudo que relaciona as inovações científicas e tecnológicas com a reprodução das relações capitalistas e degradação das condições de existência dos trabalhadores (LIMA JUNIOR et al., 2014).

Diferente de abordagens de pesquisa que consideram a centralidade dos processos formativos nos pontos de vista e nas concepções dos professores sobre C&T, o estudo em tela assume a compreensão de que as opiniões e visões de mundo difundidas na sociedade são marcadas por elementos ideológicos, reproduzidos e legitimados como ideias mais ou menos coerentes, inclusive em termos de senso comum e que, portanto, mais do que compreender a visão de mundo dos professores, interessa resgatar o processo histórico e social que configurou o desenvolvimento em C&T para fins de lucro e possibilitou suas construções ideológicas.

As relações produtivas que fundamentam as controvérsias atuais envolvendo ciência, tecnologia, sociedade e ambiente tiveram início com o estabelecimento das relações propriamente capitalistas, estabelecendo-se como marco a Revolução Industrial, na segunda metade do séc. XVIII. Na então nascente sociedade capitalista, o processo de divisão do trabalho acompanhado de sua fragmentação e atomização, com controle e perda de qualificação dos trabalhadores (discutido no subcapítulo 1.1.1 desta dissertação) ocorreu concomitantemente ao desenvolvimento da mecanização da indústria.

A introdução da maquinaria e da aplicação da ciência na produção industrial, enquanto mais um “bem de produção”, resultou na apropriação da C&T pelos detentores dos meios de produção, gerando consequências sobre a orientação e a racionalidade do desenvolvimento científico e tecnológico e também sobre a relação humana com o conhecimento científico (DAGNINO, 2008).

A esse respeito, é preciso considerar que:

Se o feudalismo opôs o clero, camada “cultura”, ao resto da população, massa “inculta”, temos agora, no capitalismo, o empresário como real proprietário do conhecimento científico transformado em bem de capital, que se opõe à grande massa dos simples manipuladores dos instrumentos de produção; por outro lado, temos os produtores de conhecimento científico e técnico contrapostos aos simples consumidores deste conhecimento escassamente distribuído pelo sistema educacional (SANT’ANNA, 1974, p. 67-68, *apud* DAGNINO, 2008, p. 143).

Assim, os ditos “especialistas” em C&T surgem nesse processo que se estabeleceu de oposição entre detentores e consumidores do conhecimento científico, estruturando parte da base material para as construções ideológicas que situam os “especialistas” em uma esfera supostamente apartada da sociedade e de seus conflitos e, portanto, em condições de produzir conhecimento pretensamente neutro – tese da neutralidade da C&T. Da mesma maneira e segundo a mesma divisão refletida da sociedade de classes, o conhecimento científico tem no empresário a figura de seu “real proprietário”, numa relação que busca explicitar a intencionalidade sob a qual C&T passam a ser produzidas e direcionadas nesse novo contexto.

A este respeito, Renato Dagnino defende que a modificação essencial do papel que C&T cumprem na sociedade com o advento do capitalismo diz respeito à concentração “nas mesmas mãos” dos instrumentos de produção e do controle do conhecimento científico. Segundo o autor, essa característica orienta desde os momentos embrionários do capitalismo a unidade entre ciência e tecnologia a serviço

dos interesses de incremento na produção e aumento do lucro (DAGNINO, 2008, p.143).

Esta relação entre C&T e Capital permanece e é desenvolvida na sociedade contemporânea, de modo que ocorre uma “industrialização” da pesquisa científica e tecnológica, destacando a predominância de atividades de pesquisa vinculadas direta ou indiretamente ao processo produtivo. Em suas palavras, Dagnino afirma que:

A “industrialização” da pesquisa realizada nas universidades e nos institutos públicos de acordo com a organização e a divisão do trabalho próprias do ambiente industrial taylorista e com métodos de avaliação que a orientam nesse sentido da geração de resultados diretamente utilizáveis na produção, capazes de aumentar a produtividade e assegurar às grandes empresas privadas um monopólio de origem tecnológica, converteu-se numa tendência mundial.

A pesquisa fundamental, cujo objetivo ainda é, por muitos, percebido como ligado à aquisição de conhecimento, é crescentemente influenciada pelas prioridades da produção e financiada, ainda que com recursos públicos, em função das possibilidades de aplicação rentável de seus resultados (DAGNINO, 2008, p. 146).

Deste cenário, resulta que o avanço da produção científica e tecnológica nos marcos do capitalismo tende a concentrar muito mais esforços no sentido do que pode ser valorizado no processo de produção, priorizando os problemas identificados segundo os parâmetros do mercado e indiferente e/ou em detrimento do enfrentamento dos problemas que têm a ver com a melhor qualidade de vida para todos.

Cabe destaque para o papel que C&T também cumprem na trama ideológica da sociedade vigente, em um processo no qual se estabelece a crença de que se pode conhecer todo e qualquer problema de ordem natural ou social a partir de uma ciência empirista, dedutivista, a-histórica, e situada acima das contradições sociais, políticas e econômicas. Ao se apresentar como verdade neutra, que não permite questionamentos, a ciência busca sua validade ao mesmo tempo em que se legitima como instrumento de dominação e de reprodução da lógica vigente.

De forma análoga, a tecnologia tem sua posição privilegiada nessa racionalidade estabelecida, ao considerar que depois de descoberta a solução do problema pela ciência supostamente neutra, o segundo passo rumo ao “progresso e bem estar social” é a elaboração de uma tecnologia correspondente para sanar os males da humanidade. Esta visão reduz os problemas enfrentados nos âmbitos sociais e ambientais a questões de ordem meramente técnica, uma vez que ela apresenta a saída para as contradições via “progresso” da C&T.

Foladori e Tommasino (2012), ao tratarem de controvérsias atuais acerca do aquecimento global, exemplificam como problemas socioambientais são reduzidos a dimensões puramente técnicas:

Grande parte do movimento ambientalista assimilou a ideia de que o principal problema ambiental mundial é o aquecimento global. O debate centrou-se em um fato técnico: a quantidade de partículas por milhão de CO₂ e outros contaminantes no ar. Assim estabelecidas as regras do jogo, não há outra saída que reduzir as emissões ou limpar o ar; em qualquer caso uma solução técnica para um problema técnico criado anteriormente (FOLADORI; TOMMASINO, 2012, p. 82, tradução nossa).

Ao reduzir as problemáticas ambientais a questões técnicas, toda a discussão ambiental se resume a analisar quais técnicas serão menos ou mais contaminantes, como tecnologias verdes, limpas, renováveis, etc. Deste modo, a solução para os problemas contemporâneos é delegada aos “especialistas”, fazendo com que a população em geral se distancie das discussões e tomadas de decisões sobre temas que a envolvem.

Para Foladori e Tommasino (2012), constitui um equívoco tal forma de raciocínio, uma vez que a C&T não são produções isentas na participação dos conflitos que atravessam a sociedade; mas ao contrário, são produzidas e utilizadas segundo determinados interesses presentes nestes conflitos. Não é possível analisar separadamente as técnicas das relações sociais às quais estão vinculadas, uma vez que são “estas últimas que comandam as primeiras” (FOLADORI; TOMMASINO, 2012, p. 82). É preciso, portanto, considerar o tecido das relações sociais que produzem e legitimam as problemáticas sociais, políticas, econômicas e ambientais contemporâneas, diante das quais, as concepções tradicionais ou positivistas da C&T mostram-se insuficientes para sua compreensão, uma vez que não se propõe o aprofundamento até a raiz de tais problemas.

A manutenção das relações desiguais e a intensificação da exploração do trabalho que o desenvolvimento em C&T promove são antagônicas com a ideia difundida de que a ciência e a tecnologia seriam capazes de proporcionar mecanismos para uma melhora na qualidade de vida da população em geral. Mesmo em se tratando de questões mais simples em termos de conhecimento e técnica mobilizados, a determinação do capital sobre as relações envolvendo C&T tem produzido a destruição de recursos naturais e humanos. Por exemplo, as empresas farmacêuticas e biotecnológicas são ramos que mais se desenvolvem no capitalismo

contemporâneo, enquanto o planeta enfrenta a maior epidemia de cólera do mundo² (com mais de 200 mil casos no Iêmen) uma doença que pode ser prevenida com saneamento básico e distribuição de água tratada.

Ainda sobre seu aspecto destrutivo, é preciso considerar que a produção atual em C&T se associa a graves danos sociais e ambientais, tais como a produção e utilização de armas químicas, biológicas e nucleares, a exemplo dos conflitos geopolíticos na Síria, desde a “Primavera Árabe” (eclodida em 2010), sem contar os inúmeros “acidentes” no uso de determinadas tecnologias, provocando desastres ambientais e sociais de grande relevância, tais como derramamentos de petróleo, desastres em indústrias químicas e acidentes em centrais nucleares.

Ademais, a dinâmica atual da produção capitalista pressiona para que os ciclos de produção sejam cada vez mais curtos, utilizando mais matéria prima e produzindo mais resíduos. Uma consequência desse processo é a intensificação da exploração de recursos naturais, especialmente pela indústria e pelo agronegócio, com desmatamentos, usos massivos de agentes químicos, redução da camada de ozônio e contaminação do meio ambiente por resíduos tóxicos (FOLADORI; TOMMASINO, 2012).

Em conjunto, são gestados desequilíbrios permanentes entre a produção e a distribuição, criando o paradoxo da abundância e escassez de mercadorias, tal como na crise alimentar³ da atualidade, em que se produz uma quantidade extraordinária de alimentos, o suficiente para alimentar todos os famintos; entretanto, há quase 800 milhões de pessoas que passam fome no mundo (FAO, 2015).

Segundo István Mészáros (2002), o desenvolvimento da sociedade sob a lógica do capital tem resultado em custos cada vez mais expressivos para toda a humanidade, resultando em contradições que colocam em risco a própria existência humana, na medida em que recursos naturais e humanos são destruídos de maneira irreversível. Sob essa compreensão, o desenvolvimento em C&T se localiza no marco da produção destrutiva do capitalismo, resultando em consequências sociais e ambientais insolúveis dentro da lógica mercantil.

² Em junho de 2017, a Organização das Nações Unidas reconheceu o pior surto de cólera da história. Fonte: <https://nacoesunidas.org/com-mais-de-200-mil-casos-suspeitos-iemen-registra-pior-surto-de-colera/>. Acesso em jul. 2017.

³ Cabe ressaltar que não se trata de uma questão técnica resolver a fome no mundo, pois não há escassez na produção de alimentos, nem limites ou barreiras à distribuição equitativa de alimentos e outros recursos pelo planeta, pelo contrário, grãos são produzidos e exportados extensivamente para a criação de animais ao passo em que se produz altas sucessivas no preço dos alimentos.

Neste sentido, o substrato comum de inúmeras controvérsias que envolvem C&T e que fundamentam QSC reside nas contradições inerentes ao próprio desenvolvimento científico, tecnológico e econômico produzido sob a estrutura das relações sociais desiguais que marcam a sociedade contemporânea. Desta maneira, apenas a partir de uma transformação profunda na base das relações sociais que determinam a produção de C&T (ou seja, a superação de todo o sistema “sociometabólico” do capital) é que seria possível reestruturar radicalmente as condições da produção de C&T.

A partir desse posicionamento teórico, é possível compreender o profundo conteúdo político de problemáticas socioambientais, e dentre estas, possíveis questões sociocientíficas. E a este respeito, é possível considerar inúmeras controvérsias que envolvem C&T e que atingiram a sociedade brasileira e internacional nos últimos anos: a) a epidemia do vírus zica e o surgimento do *boom* de microcefalia em regiões pobres do Brasil, o que hoje se traduz em Síndrome congênita de zica e outros defeitos congênitos; b) o rompimento das barragens da mineradora em Mariana-MG e os impactos sociais e ambientais ainda não totalmente mensurados; c) os impactos socioambientais advindos da construção de megaprojetos e megaeventos, a exemplo do Programa de Aceleração do Crescimento, Copa do Mundo e Olimpíadas no Brasil, dentre muitos outros.

Questões como essas têm pautado os noticiários e constituem problemáticas que suscitam mobilizações da população em diferentes escalas e envolvem diferentes pontos de vista, a depender da posição e dos interesses em relação a aspectos políticos, econômicos, científicos, tecnológicos, ambientais e de classe social, revelando potenciais QSC para a abordagem pedagógica em sala de aula.

No processo formativo de investigação-ação retratado neste estudo, as seguintes QSC foram elencadas coletivamente para estudo e desenvolvimento de práticas educacionais: *“Epidemia de zica – das saídas milagrosas aos gargalos sociais”* e *“Rompimento da barragem em Mariana-MG: implicações ambientais, sociais, éticas e políticas”*.

Nas contradições da QSC que envolve o vírus da zica e as saídas para a epidemia vivenciada no Brasil entre os anos de 2014 e 2016, é possível identificar a lógica de priorização da produção em C&T conforme o que melhor se adequa aos interesses do capital. Por exemplo, quando foi dada prioridade na agenda de políticas públicas e investimentos para a produção de vacinas e testes mais rápidos para

detectar a presença do vírus⁴, estas saídas via desenvolvimento científico e tecnológico ocuparam a centralidade das discussões, deixando-se assim em segundo plano o aspecto da carência assustadora de saneamento básico que afeta cerca de 100 milhões de pessoas, distribuídas especialmente nas regiões mais pobres do país (BRASIL, 2016).

Certamente o Brasil ainda se encontra distante do patamar científico e tecnológico adequado e sustentável para coleta e tratamento de resíduos e abastecimento de água. O que se questiona em relação à produção científica e tecnológica diz respeito ao papel ideológico, político e econômico ocupado na agenda de proposições para o enfrentamento à epidemia de zica que assolou o país. Evidencia-se o quanto o discurso científico e tecnológico é utilizado para desviar a atenção das discussões sobre dívidas históricas do estado brasileiro no atendimento à população pobre. Entre as “saídas milagrosas” propostas pelo discurso salvacionista da ciência e da tecnologia e as condições concretas de vida da maior parcela da população brasileira, os “gargalos sociais” presentes na limitação de acesso aos serviços públicos de saneamento básico, abastecimento de água, coleta de lixo e atendimento público de saúde, refletem verdadeiros hiatos no desenvolvimento de estratégias eficientes para o controle da epidemia de zica e de seu vetor, o mosquito *Aedes aegypti*.

Esta relação de predomínio dos interesses do mercado também reside no episódio do rompimento da barragem da mineradora Samarco no estado de Minas Gerais, em novembro de 2015, quando uma enxurrada de lama tóxica contaminou parte da Mesorregião do Vale do Rio Doce, bem como o centro-norte do estado do Espírito Santo e parte do seu litoral. A priorização do capital nas relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente resguardou maiores responsabilizações da empresa vinculada à companhia Vale e à multinacional BHP Billinton, seja pela operação da mineradora que já acontecia à revelia das leis ambientais, conforme se

⁴ A título de exemplo, em junho de 2016, mais de 15 mil líderes dos setores acadêmicos, científicos, de negócios e governamentais, oriundos de 76 países se reuniram em São Francisco, nos Estados Unidos, para tratar dos caminhos da indústria biotecnológica e farmacêutica mundial. A epidemia do vírus da zica foi um dos temas centrais das discussões e das parcerias em torno das saídas tecnológicas para a zica. Centralmente, ao menos 18 megaempresas do ramo estão desenvolvendo estudos para uma futura vacina e métodos de controle do vetor, tal como os mosquitos geneticamente modificados, que prometem uma redução de 90% da população do vetor em seis meses. Fonte: <http://www.biotech-now.org/health/2016/06/biotech-solutions-for-zika>. Acesso em: ago. 2016.

divulgou depois do ocorrido⁵, seja pela impunidade garantida à empresa⁶ na responsabilização dos enormes e ainda não totalmente mensurados danos sociais e ambientais produzidos.

Ainda referente ao episódio da mineradora, também cabe destaque para o papel ideológico que ocuparam C&T nas discussões veiculadas na mídia e que acessaram a maior parte da população. A exemplo, a revista “Veja”, de grande circulação nacional, produziu à época do crime ambiental um caderno especial sobre o rompimento da barragem, intitulado “Entenda como técnicas mais modernas de tratamento de resíduos da mineração poderiam ter impedido que o distrito de Bento Rodrigues fosse varrido do mapa”⁷, ou seja, argumentou-se que tratava de um problema de ordem técnica, para o qual, a saída se encontrava no desenvolvimento tecnológico. A problemática em questão seria solucionada dessa maneira, aparentemente como algo simples: trocar tecnologias obsoletas por novas.

Estas e outras questões sociocientíficas podem subsidiar uma prática docente crítica, em que seja possível uma compreensão mais profunda sobre as contradições que envolvem a ciência e a tecnologia na sociedade capitalista, bem como refletir sobre a natureza e o papel da C&T. Assim, a abordagem de questões sociocientíficas nas escolas pode ser elaborada conforme a articulação crítica de debates dos campos ético, político, econômico e social, orientados por um lado, para a denúncia das contradições que derivam do desenvolvimento capitalista, bem como pela afirmação das formas coletivas e de auto-organização dos trabalhadores como saída necessária para uma sociedade justa (McLAREN; FARAHMANDPUR, 2002), que reestruture radicalmente – revolucione – a relação historicamente construída entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

⁵ Notícia do jornal “Estadão” de dezembro de 2015, com o relato de infração de leis por parte da empresa Samarco. Fonte: <http://brasil.estadao.com.br/noticias/geral,samarco-infringiu-regra-estadual-antes-de-desastre,10000003933>. Acesso em: jan. 2016.

⁶ Fonte: <http://www.mst.org.br/2017/05/15/samarco-desaloja-familias-18-meses-depois-do-crime.html>. Acesso em jun. 2017

⁷ Caderno “Entenda como técnicas mais modernas de tratamento de resíduos da mineração poderiam ter impedido que o distrito de Bento Rodrigues fosse varrido do mapa”. Disponível em: <http://veja.abril.com.br/especiais/tragedia-em-mariana-para-que-nao-se-repita/>. Acesso em mar. 2016.

3 CONSTITUIÇÃO METODOLÓGICA DA PESQUISA

Neste capítulo são considerados o método qualitativo desta pesquisa e suas características fundantes do tipo investigação-ação. A descrição do contexto em que a investigação se deu, bem como o perfil dos sujeitos envolvidos no grupo de investigação-ação constituído, relacionam-se à compreensão da complexidade das relações e dos sujeitos que tiveram participação no processo coletivo e colaborativo⁸. As ações desenvolvidas pelo grupo constituído em prol da investigação e ação sobre a prática docente são descritas conforme os momentos formativos da ação. Ao final, são considerados os instrumentos e os métodos para a constituição e análise dos dados.

Assim, este capítulo está organizado da seguinte maneira: no subcapítulo 3.1 *Abordagem Metodológica*, são situados os parâmetros metodológicos e as justificativas para a escolha pela abordagem qualitativa, orientada segundo os pressupostos da investigação-ação. O contexto no qual a investigação foi realizada, bem como os sujeitos que dela participaram são considerados no subcapítulo 3.2 *Contexto e Sujeitos Envolvidos*. O subcapítulo seguinte, 3.3 *Descrição das ações desenvolvidas*, apresenta a descrição das atividades implementadas, considerando a orientação teórico-metodológica presente em cada “Momento Formativo da Ação”, identificados em conformidade com a ordem cronológica dos acontecimentos e apresentados em detalhe na subseção 3.3.2 *Quadro detalhado dos momentos formativos da ação*. Ao final, são considerados os instrumentos de constituição e análise dos dados na subseção 3.4 *Constituição dos dados e metodologia de análise*.

3.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA

A questão de pesquisa centrada nas contribuições e dificuldades advindas de um processo formativo entre professores requer uma abordagem metodológica que

⁸ Esta investigação foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, conforme parecer de número: 1.675.450.

permita ao pesquisador compreender o objeto de investigação em sua complexidade de relações, considerando os diferentes sujeitos dessa realidade, bem como o contexto no qual tais relações se desenvolvem. Esta investigação se propôs ao desafio de captar a inter-relação dialética presente nos processos educacionais, nos quais o contexto assume importância significativa para a compreensão da realidade (TRIVIÑOS, 2009).

Deste modo, optou-se pela abordagem de investigação qualitativa, que apresenta como características: a coleta de dados diretamente no ambiente estudado, o investigador como principal instrumento no contato com o ambiente, o enfoque dado prioritariamente no processo educacional e a preocupação em compreender as diferentes perspectivas dos sujeitos envolvidos (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Outra condição da investigação qualitativa, de perfil crítico, diz respeito à separação entre o sujeito da pesquisa e o pesquisador, quanto às suas funções sociais nessa vivência e seu objeto de estudo. Nas abordagens qualitativas, o pesquisador não observa a realidade destituído de seus princípios e pressuposições. Conforme Bogdan e Biklen (1994, p. 67) alertam, “os dados carregam o peso de qualquer interpretação, deste modo, o investigador tem constantemente de confrontar as suas opiniões próprias e preconceitos com eles”.

Compreende-se, portanto, o lugar do pesquisador como sujeito atuante e não isento ou neutro na realidade observada, sendo que seu olhar e suas posições devem ser considerados na interpretação dos dados. Essa concepção vai ao encontro das condições do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, no qual o pesquisador também desempenha a função social de professor – o que se denomina formação continuada em serviço. Nesta investigação, a pesquisadora e professora configura-se como sujeito diretamente participante nas ações planejadas, desenvolvidas, observadas e refletidas.

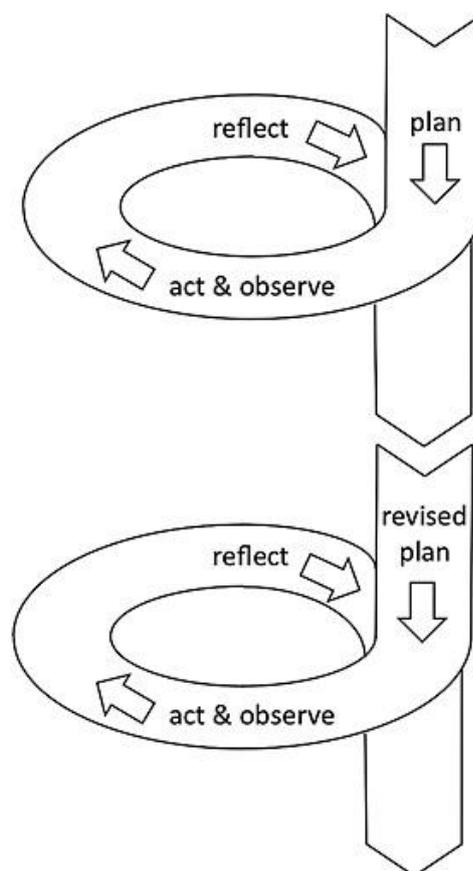
Com vistas a privilegiar um processo formativo entre professores, de reflexão e ação sobre a prática docente, esta investigação qualitativa foi orientada teórica e metodologicamente segundo os pressupostos da investigação-ação (CARR; KEMMIS, 1986; KEMMIS; McTAGGART, 1988; ELLIOTT, 1993). Mas o que é investigação-ação? E investigação-ação educacional?

Os estudos com investigação-ação tiveram início com os trabalhos do psicólogo social Kurt Lewin, desenvolvidos nos anos 1940 e 1950, no campo das Ciências Sociais, envolvendo práticas como a produção nas fábricas e os hábitos

alimentares nos Estados Unidos. As ações implementadas por Lewin visavam a participação dos sujeitos da pesquisa em processos coletivos de reflexão e mudança de comportamentos e práticas sociais.

Como síntese da estrutura organizativa e metodológica da investigação-ação, Lewin elaborou uma espiral autorreflexiva, na qual as ações são organizadas segundo ciclos sucessivos de planejamento, ação, observação e avaliação (Figura 1). A etapa final de avaliação de um ciclo tem seu desdobramento no replanejamento de novas ações, iniciando, assim, novos ciclos de ações sucessivos, em patamares cada vez mais complexos de reflexão e ação.

Figura 1 - Representação da espiral autorreflexiva da investigação-ação.



Fonte: Kemmis & McTaggart (1988, p. 16).

A investigação-ação foi introduzida no contexto educacional como método de pesquisa e de transformação da prática docente a partir da década de 1960, através dos trabalhos do educador inglês Lawrence Stenhouse. Durante o desenvolvimento de projetos educacionais e investigativos no Reino Unido, Stenhouse defendeu o professor como pesquisador de sua própria prática e apontou dois eixos principais e

articulados na investigação-ação: o aperfeiçoamento autogestado da ação docente e a reflexão sobre o currículo e o conhecimento que é praticado nas escolas (STENHOUSE, 1987).

O educador inglês John Elliott, discípulo de Lawrence Stenhouse, destacou em suas formulações a concepção da investigação-ação enquanto movimento coletivo e cooperativo entre professores, orientado pela reflexão e construção de uma cultura profissional que reconheça as experiências e percepções dos alunos e se articule com o objetivo mais amplo de transformação da educação. Para esse educador, a investigação-ação representa “uma resposta criativa frente ao crescimento de sistemas racionais técnicos de vigilância e controle hierárquicos sobre a prática profissional dos docentes” (ELLIOTT, 1993, p. 74).

Posteriormente aos estudos pioneiros de Stenhouse e Elliott, diversos pesquisadores contribuíram para disseminar a investigação-ação sob a perspectiva da teoria crítica educacional a partir dos anos 1980, delineando ao menos três importantes características desta proposta: seu caráter participativo; seus fundamentos democráticos que orientam as ações coletivas; e sua contribuição simultânea às ciências sociais e à transformação social (CARR; KEMMIS, 1986).

Sob orientação emancipatória e de crítica social, Wilfred Carr e Stephen Kemmis, defenderam a reconstrução da investigação-ação como práxis educacional crítica, a partir de experiências desenvolvidas na Austrália. Para tanto, os educadores propuseram que a investigação seja, ao mesmo tempo, educacional e científica, reconhecendo a participação ativa dos profissionais da educação nas investigações, na busca por romper com a divisão entre a comunidade científica e a comunidade de trabalhadores da educação (CARR; KEMMIS, 1986).

Para Kemmis e McTaggart (1988, p. 9), a investigação-ação pode ser definida como:

[...] uma forma de pesquisa auto-reflexiva *coletiva* empreendida por participantes em situações sociais a fim de melhorar a racionalidade e a justiça de sua prática social e educacional, como também sua compreensão sobre essas práticas e sobre as situações em que estas práticas são levadas a cabo.

Deste modo, o caráter coletivo e democrático da investigação-ação se materializa na proposição de que seus participantes “influam nas condições de sua própria vida e trabalho, e que colaborem no desenvolvimento de críticas sobre as condições sociais que fomentam a dependência, a desigualdade e a exploração” (CARR; KEMMIS, 1986, p. 176).

Em concordância com estas posições teórico-metodológicas, as ações desenvolvidas no processo formativo em estudo foram orientadas pela premissa da relação colaborativa entre seus participantes, com vistas ao protagonismo dos sujeitos envolvidos na definição dos problemas a serem tratados e das soluções a serem encaminhadas na forma de ações concretas. Tal protagonismo também se deu no processo reflexivo, de estudos, confronto de ideias e elaboração de sínteses, em que as professoras participantes da pesquisa contribuíram com o conhecimento produzido, a partir do necessário engajamento em prol de mudanças na escola.

No que concerne ao método de organização e desenvolvimento da investigação-ação, foi adotada a espiral autorreflexiva elaborada por Kurt Lewin, formada por ciclos sucessivos, progressivos e encadeados de planejamento, ação, observação e reflexão (replanejamento guiado). Os quatro momentos da espiral autorreflexiva foram organizados em torno de uma determinada “preocupação temática” ou também denominada “ideia geral” (uma situação prática ou um problema educacional amplo que afete o grupo). Após a análise e o diagnóstico reflexivo-crítico e coletivo sobre os problemas enfrentados, identificou-se uma questão a ser tratada no curso das intervenções.

A identificação de uma preocupação temática envolveu a análise crítica e coletivo-colaborativa da prática docente, na busca por reconhecer um problema comum a ser tratado e quiçá superado pelo grupo, através da ação teoricamente orientada e refletida. Tal processo se deu de maneira complexa, envolvendo o aprofundamento paulatino da compreensão que se tem da realidade vivida e de suas determinações, identificando situações-limite vivenciadas em sala de aula e na escola, por meio da percepção dos problemas compartilhados pelo grupo (CARR E KEMMIS, 1986; ELLIOTT, 1993).

Desta maneira, a identificação do problema comum a ser abordado introduziu o grupo aos quatro momentos fundamentais da investigação-ação (CARR; KEMMIS, 1986; KEMMIS; McTAGGART, 1988):

- Elaboração de um plano de ação orientado criticamente para melhorar aquilo que se deseja;
- Ação para colocar o plano em prática e desenvolvê-lo (desenvolvimento pressupõe o ajuste fino da ação no seu decurso);
- Observação dos efeitos da ação criticamente informada e situada no contexto em que ocorre;

- Reflexão em torno dos efeitos da ação, com base para um novo planejamento, uma nova ação criticamente informada, ampliação da compreensão que se tem do problema.

Através da espiral autorreflexiva, ação e reflexão puderam se articular em movimentos espiralados desenvolvidos pelo grupo e seus membros, conferindo à atividade científica um compromisso com a elaboração de teorias e ações que possam subsidiar a práxis dos professores, no sentido da transformação da realidade em que se inserem.

Deste modo, a investigação em tela nesta dissertação privilegiou o desenvolvimento de um processo formativo coletivo e colaborativo de ação e reflexão sobre a prática docente, através da constituição de um grupo de trabalhos e estudos educacionais entre professores para ações formativas. Constituiu-se um grupo com quatro professoras em serviço, que lecionam nas disciplinas de Ciências e Geografia da rede pública de educação do Estado do Paraná. O grupo realizou encontros presenciais, produziu materiais, implementou ações em sala de aula, refletiu e problematizou a condição do professor, seus obstáculos e desafios. Este processo formativo ocorreu entre os meses de fevereiro e junho de 2016.

3.2 CONTEXTO E SUJEITOS ENVOLVIDOS

O processo coletivo e colaborativo de investigação-ação ocorreu em uma escola estadual da rede pública de ensino situada na região sul da cidade de Curitiba, Paraná. Para a definição do colégio, foi considerada a condição docente da pesquisadora como professora temporária; o perfil do corpo docente e da equipe diretiva; a relação entre escola e comunidade e a localização da escola. Ademais, o compromisso com a educação pública, sobretudo com suas possibilidades de transformação, foi central para a escolha de uma escola pública.

A condição de professora temporária⁹ das disciplinas de Ciências e Biologia da autora desta dissertação condicionou algumas particularidades que estiveram

⁹ O regime de contratação temporária ocorre através de Processo Seletivo Simplificado (PSS) realizado pela Secretaria de Educação do Estado do Paraná – SEED-PR. Esse regime de contratação regulamenta o trabalho de professores, pedagogos, intérprete de libras, auxiliares de serviços gerais e

presentes no desenvolvimento da pesquisa, como por exemplo, na definição do colégio para a realização da investigação-ação diante do compromisso de adentrar a realidade a ser estudada e integrar as relações nas quais os sujeitos que participariam da pesquisa estivessem inseridos.

Dificilmente um professor temporário consegue permanecer em uma mesma escola quando inicia o ano letivo, uma vez que, todo fim de ano, os contratos de trabalho são encerrados para serem reabertos no ano seguinte, com redistribuição dos professores nas escolas. Ocorre, desta maneira, uma troca permanente do local de trabalho destes professores, o que termina por interferir nas possibilidades de desenvolvimento de um trabalho coletivo e na qualidade da própria prática educativa, uma vez que o estabelecimento de vínculo entre os sujeitos fica submetido a tais oscilações. Assim sendo, foi escolhida uma escola onde a pesquisadora havia trabalhado em ano anterior e manteve vínculo profissional com seus professores. Na ocasião, pôde-se constatar uma relação amistosa, favorável ao diálogo entre alguns professores, a relação que a escola vinha estabelecendo de aproximação com a comunidade escolar, com a realização de atividades de integração, e a disposição da equipe diretiva e pedagógica em organizar projetos de trabalho coletivo.

Portanto, esse ambiente se mostrou com potencial para o desenvolvimento de um estudo fundamentado em comprometimento com alguns professores imbuídos em interesses educacionais comuns à pesquisadora. A seguir será feita uma breve caracterização da escola para uma melhor compreensão do contexto no qual a investigação-ação se realizou. Na sequência, serão considerados os sujeitos participantes da pesquisa.

3.2.1 Contexto da investigação-ação: a escola

A escola onde foi desenvolvida a investigação-ação localiza-se no bairro Novo Mundo, região sul da cidade de Curitiba – Paraná. No ano de 2016, essa escola atendeu um total de 527 estudantes, com idade entre 10 e 20 anos, distribuídos em

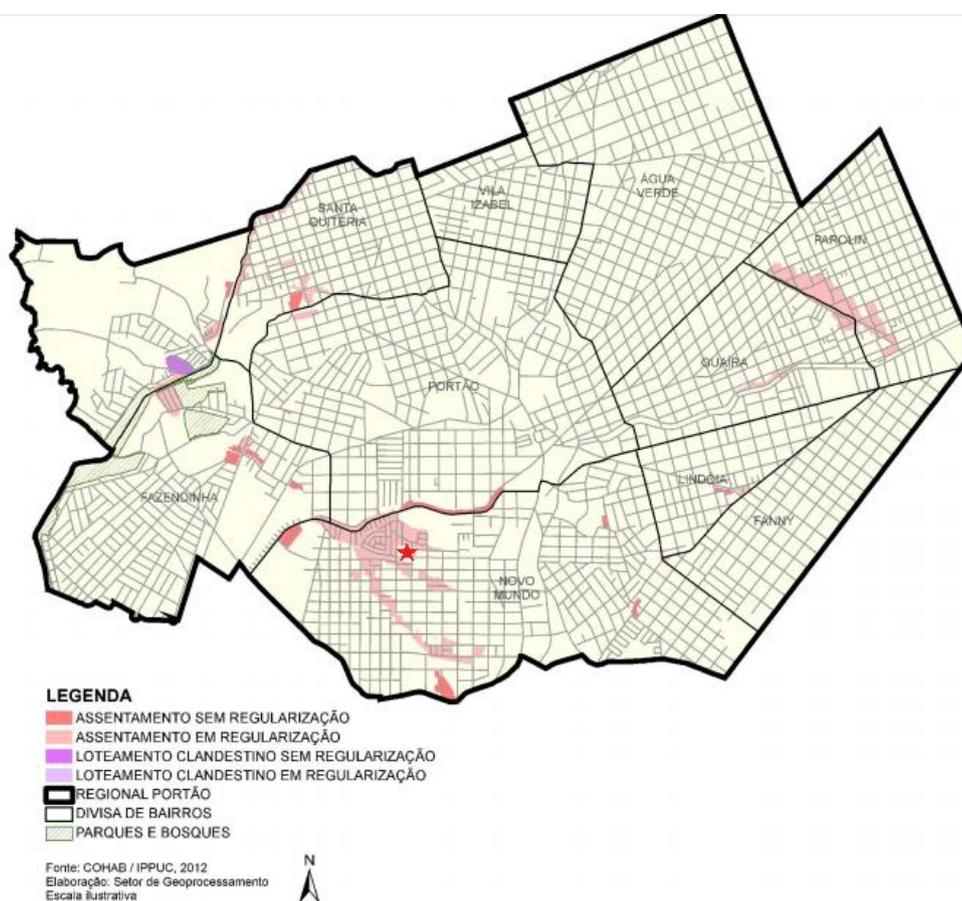
técnicos administrativos que atuam em instituições da rede pública estadual de ensino e rede conveniada. A contratação temporária tem prazo de um ano, podendo prorrogar para dois e é prevista exclusivamente para atender necessidades excepcionais no serviço público (PARANÁ, 2005).

11 turmas do Ensino Fundamental II e 12 turmas do Ensino Médio. O colégio opera nos três turnos (manhã, tarde e noite), com oferta de programas e projetos no período contraturno.

O perfil dos estudantes é composto majoritariamente por moradores do entorno do colégio. De acordo com o Projeto Político-Pedagógico da escola, cerca de 80% dos alunos moram a uma distância inferior a um quilômetro do colégio. A comunidade atendida pela escola é predominantemente oriunda das classes D e E, e uma pequena parcela pertencente à classe C. Os familiares dos estudantes possuem em sua maioria escolaridade básica, Ensino Fundamental incompleto e baixa renda familiar.

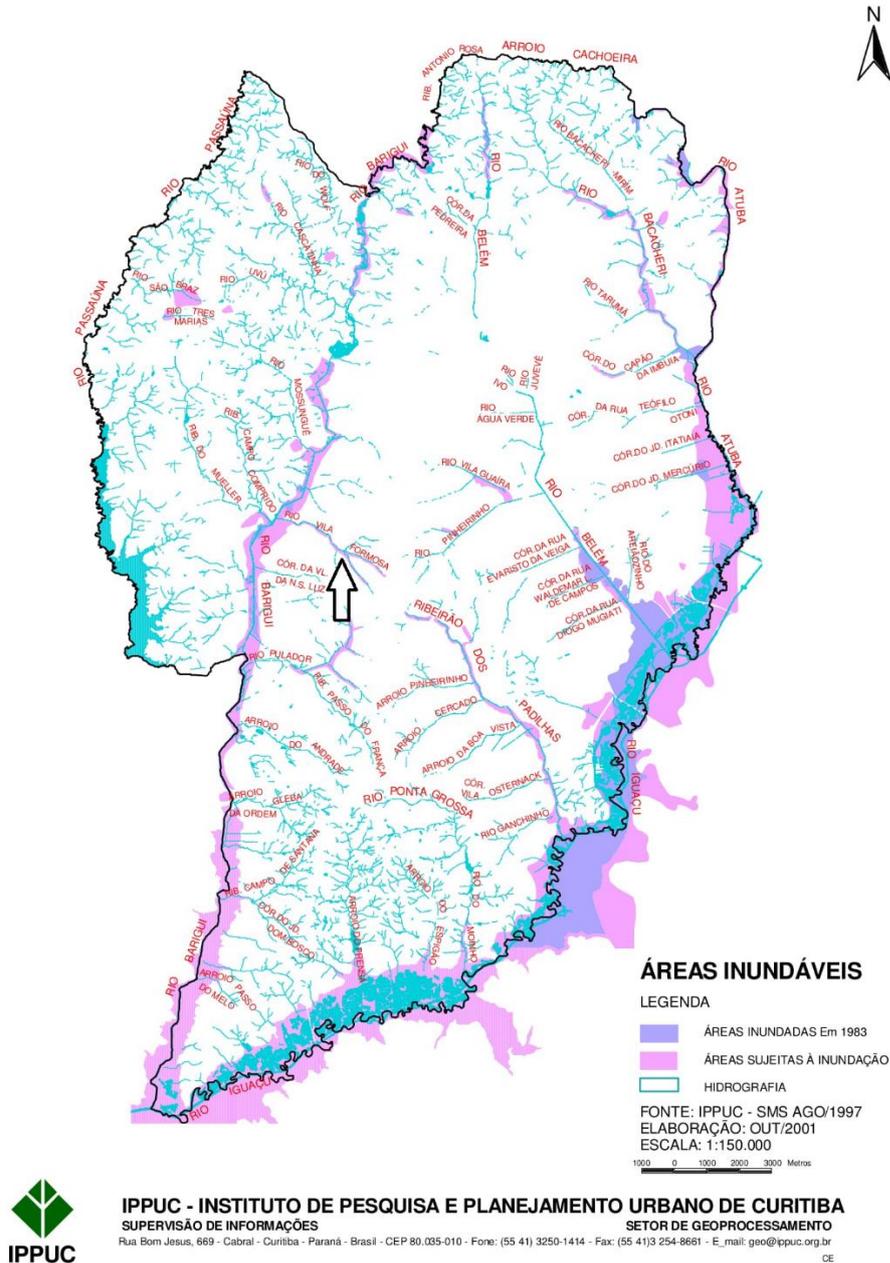
No entorno da escola, há um complexo de habitações situadas em ocupações de terra irregulares, distribuídas às margens do Rio Vila Formosa, afluente do Rio Barigui (Figuras 2 e 3).

Figura 2 - Ocupações Irregulares na Regional Portão e Localização da escola.



Fonte: Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (2014, modificado pela autora).

Figura 3 - Localização do Rio Vila Formosa e identificação de Áreas Inundáveis em Curitiba.



Fonte: Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (2010, modificado pela autora).

As principais ocupações da região datam das décadas de 1950 e 1960, quando aconteceram as primeiras lutas pelo direito à moradia na cidade de Curitiba, iniciando o que seria um intenso movimento popular por regulamentação fundiária na década de 1980 (TONELLA, 2010). Destacam-se, nesta região, a Ferrovila, organizada em 1991 no terreno da extinta Rede Ferroviária Federal S.A. (RFFSA), ainda com trechos sem previsão de regulamentação; a Vila Uberlândia, 9ª maior favela

de Curitiba, localizada ao lado do colégio, e a Vila Formosa, também vizinha da escola e uma das ocupações mais antigas da zona sul da cidade que, em 1977, contou com a primeira associação de moradores da região (TONELLA, 2010).

As habitações em ocupações irregulares sofrem com maior déficit na estrutura urbana, com escassez de serviços e equipamentos públicos. Esta região, em específico, possui trechos sem sistema de esgotamento sanitário, com despejo de dejetos em valas a céu aberto, e é considerada área de risco para inundações, em decorrência da ocupação das margens do Rio Vila Formosa (Figura n. 2). Tais fatores estão diretamente vinculados a significativos impactos socioambientais, tais como a destinação irregular de lixo e esgoto, poluição das águas de rios e subterrânea, contaminação e difusão de doenças infectocontagiosas.

Soma-se à estrutura precária de vida nas periferias a condição de vulnerabilidade, em especial de jovens e adolescentes, diante dos altos índices de homicídios e tráfico de drogas na região. Estas condições influenciam sobremaneira o perfil dos problemas enfrentados pelas crianças e adolescentes que o colégio atende, bem como os conflitos que atravessam as situações educacionais.

Neste sentido, as contradições que compõem a realidade escolar são marcadas por questões amplas, pertencentes à sociedade como um todo, tal como a falta de saneamento básico e distribuição de água, o direito à moradia e a uma vida digna para crianças e adolescentes, os altos índices de violência, a guerra às drogas, a pobreza e a desigualdade. Este é o bojo de problemáticas que compõem o contexto da investigação-ação e que, por vezes, estiveram presentes de maneira relevante nas ações implementadas. Elas revelam, sobretudo, a dimensão das contradições sociais, econômicas e políticas da realidade na qual o colégio está inserido e em meio às quais a prática docente se realiza.

3.2.2 Sujeitos envolvidos na investigação-ação

O processo de investigação-ação contou com a participação de três professoras em serviço que lecionam no ensino de Ciências - incluindo a pesquisadora, também professora, conforme mencionado anteriormente - uma

professora que leciona Geografia na rede pública de ensino, e o professor universitário orientador da pesquisa.

Inicialmente, a composição do grupo foi centrada nas professoras de Ciências, devido à proposição inicial desta pesquisa em estabelecer um processo (auto)formativo entre professores desta disciplina. Foi considerada a contribuição que o diálogo entre professores de áreas disciplinares diferentes proporcionaria ao grupo, possibilitando um olhar mais rico sobre a prática docente, de forma que o grupo esteve aberto e buscou a participação de demais educadores. Desta maneira, no desenrolar das ações, por convite das professoras, o grupo contou com a adesão da professora de Geografia.

Outros educadores que lecionam no colégio também foram convidados e/ou demonstraram interesse em participar do grupo de investigação-ação. Entretanto, por razões diversas, tal como incompatibilidade de horário disponível para os encontros, outros professores não puderam participar diretamente dos encontros e das ações do grupo.

O professor orientador desta dissertação acompanhou e orientou as ações realizadas pelo Grupo de Trabalhos e Estudos Educacionais para Ações Formativas, segundo a função social de orientador, na qual permaneceu afastado do grupo da escola, mas estabelecendo a interlocução orientativa por meio de diálogos sistemáticos e troca de informações permanentes entre *orientador-pesquisadora*.

A seguir, uma breve caracterização do tempo de trabalho docente e da formação das professoras que participaram da pesquisadora:

- Rosa¹⁰: possui 20 anos de docência, formação acadêmica em Ciências, com habilitação em Biologia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) e é mestre em Ensino de Ciências pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Leciona a disciplina de Ciências para turmas de Ensino Fundamental II e, no Ensino Médio, Biologia.

- Alexandra: possui 13 anos de docência e tem formação acadêmica em Ciências Biológicas pela Faculdade Integrada Espírita (FIES), com Pós-Graduação em Educação Ambiental pelo Instituto Superior de Educação Nossa Senhora de Sion. Leciona a disciplina de Ciências para turmas de Ensino Fundamental II e, no Ensino Médio, Biologia.

¹⁰ Todos os nomes dos professores participantes da pesquisa são fictícios.

- Marina: possui 20 anos de docência e tem formação acadêmica em Geografia pela Universidade Federal do Paraná (UFPR) e especialização em Planejamento Ambiental pelo Instituto Brasileiro de Pós-Graduação e Extensão – IBPEX. Leciona a disciplina de Geografia para turmas do Ensino Fundamental II e Médio.

- Professora e Pesquisadora (PP)¹¹: professora temporária (PSS) com 8 anos de docência e formação acadêmica em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Especialização em Metodologia do Ensino de Biologia e Química pelo Instituto Cândido Mendes. Leciona Biologia e Ciências em escolas da rede estadual pública, para turmas de Ensino Fundamental II e Médio.

3.3 DESCRIÇÃO DAS AÇÕES DESENVOLVIDAS

A estruturação do grupo se deu a partir de encontros realizados no início do ano letivo de 2016, durante as atividades de planejamento pedagógico da escola. As ações compreenderam:

- 11 encontros presenciais conjuntos, com duração variada conforme demanda do grupo (entre uma e três horas), realizados durante a hora-atividade das professoras, entre os meses de fevereiro e junho de 2016.

- implementação das estratégias didático-metodológicas em sala de aula e na escola, entre abril e junho de 2016.

- troca de mensagens pelo grupo através de aplicativo próprio de envio de textos, mensagens de áudio, fotografias e links indicados, destinado à socialização das ações de implementação, troca de impressões sobre os fatos da ação e encaminhamento de novas estratégias didático-metodológicas. A troca de mensagens foi realizada entre abril e junho de 2016.

3.3.1 Momentos Formativos da Ação

¹¹ O termo Professora e Pesquisadora (PP) é utilizado para referenciar a autora desta dissertação.

A seguir, serão descritos os momentos que compuseram a investigação-ação na escola, que não correspondem necessariamente a um episódio particular de ações. Trataram-se de momentos formativos, que por vezes correspondem a muitas etapas da ação, organizados sob a perspectiva formativa das ações empreendidas pelo grupo e seus participantes, respeitando a ordem cronológica dos acontecimentos.

Primeiros passos - apresentação da pesquisa e estabelecimento de acordos entre o grupo: constituímos o grupo de investigação-ação por meio de um processo coletivo, de aproximações e distanciamentos das professoras participantes, pautado pelo diálogo e identificação de interesses em comum, bem como de possibilidades de construção conjunta de ações. A constituição do grupo teve início quando dos primeiros diálogos sobre a proposta de investigação-ação e se desenvolveu ao longo das ações e das interações entre as professoras de Ciências e Geociências do colégio e destas com a pesquisadora.

Durante a apresentação da proposta de investigação, discutimos questões referentes ao que é a investigação-ação, os princípios democráticos e coletivos estabelecidos para a realização da pesquisa, a importância de espaços coletivos entre professores para compartilhar experiências e refletir sobre a prática e as condições que atravessam a docência. Nos diálogos iniciais abordamos questões relativas aos interesses por parte das professoras e da professora e pesquisadora que poderiam ser contemplados numa proposta formativa sob a perspectiva da investigação-ação.

Estabelecemos acordos entre o grupo, envolvendo definições coletivas sobre questões de ordem organizativa e metodológica: a composição do grupo e a abertura à integração de demais educadores no curso das ações, a definição das formas de comunicação e socialização das informações entre as participantes, os compromissos assumidos em relação ao grupo, as formas de acompanhamento e registro dos dados da ação, e a periodicidade dos encontros. No curso das ações, tais acordos foram referendados ou mesmo ajustados conforme demandas que emergiram ao longo da investigação.

Problematização da Própria Prática: Com o objetivo de identificar e de refletir coletivamente sobre os problemas vivenciados na prática docente, realizamos um processo de problematização da própria prática, por meio da reflexão e do diálogo sistemático sobre os desafios da prática educativa no contexto da escola. Problematizamos questões cotidianas, problemas, dilemas e dificuldades vivenciadas

nos âmbitos da sala de aula e da instituição escolar nos diálogos do grupo. Nesse momento formativo privilegiamos um processo coletivo, mas também individual, de reflexão sobre as próprias ações e concepções educacionais por meio do compartilhamento de impressões e consideração de possíveis mudanças.

A problematização da própria prática subsidiou a identificação das situações-limite compartilhadas pelo grupo, sobre as quais, posteriormente propusemos ações para sua mudança, ou transformação. A identificação da preocupação temática do grupo ocorreu como resultado do movimento coletivo de partir das contradições básicas da situação existencial, para problematização, reflexão e desvelamento da realidade, situando os problemas que afetam a docência.

As principais questões com as quais nos ocupamos nos primeiros momentos de problematização da prática docente foram: a) as contribuições e dificuldades da reflexão sobre a prática; b) os desafios à construção de uma educação problematizadora; e c) a importância e as dificuldades em abordar temas controversos em sala de aula. Tais reflexões nos conduziram à identificação da preocupação temática inicial: *Temos dificuldade em abordar temas polêmicos em sala de aula. Como podemos mudar isto?*

Abordagem de QSC no Ensino de Ciências: após a definição da preocupação temática acerca da dificuldade em abordar temas controvertidos em sala de aula, consideramos as possibilidades de ações articuladas entre professoras e estudantes, no contexto do enfrentamento do problema por meio da intervenção organizada e teoricamente orientada sobre a prática docente, com vistas a superar esta situação-limite. Deste modo, tomamos em questão o ensino de Ciências e de Geociências, a partir das possibilidades de abordagem pedagógica e de organização curricular estruturadas segundo temas atuais e polêmicos, capazes de promover a contextualização e a problematização da realidade.

Neste momento do processo formativo coletivo e colaborativo, nos propusemos ao desenvolvimento de ações educativas para serem implementadas na escola, como meio de se defrontar com o problema em questão em seu aspecto prático também. Neste sentido, discutimos a concepção de questões sociocientíficas (QSC) e suas possibilidades de abordagem educativa, com vistas a aprofundar a compreensão do problema e, ao mesmo tempo, considerar possibilidades didático-metodológicas para a abordagem em sala de aula.

Estudamos e confrontamos nossas ideias relativas ao que são as QSC, considerando aspectos argumentativos e de tomada de decisão para uma formação crítica, bem como os desafios que se colocam ao professor e à prática docente no trato de QSC. Nossos estudos foram orientados com base em excertos de artigos que investigam esta temática (RATCLIFFE; GRACE, 2003; GALVÃO; REIS; FREIRE, 2011; MARTÍNEZ PÉREZ; CARVALHO, 2012).

As QSC de maior interesse elencadas no grupo tratam do episódio de rompimento da barragem da mineradora Samarco em Minas Gerais em 2015 (maior desastre ambiental do Brasil) e da epidemia do vírus da zica com o correspondente boom de microcefalia em recém-nascidos. Diante destas duas QSC elencadas, buscamos coletivamente obter mais informações oriundas de estudos e notícias, com vistas a uma compreensão mais profunda das controvérsias envolvidas, sobre as quais, debatemos as implicações éticas, sociais jurídicas e políticas envolvendo Ciência e Tecnologia, bem como as possibilidades de abordagem educativa para o desenvolvimento de ações práticas na escola.

Planejamento de ações e construção de materiais: neste momento formativo privilegiamos: a elaboração de estratégias didático-metodológicas fundamentadas em QSC destinadas às aulas de Ciências e Geografia e o planejamento metodológico e organizativo do grupo para a implementação das ações.

Consideramos os aspectos pedagógicos e formativos das QSC e definimos quais delas cada professora iria trabalhar, levando em conta a atualidade e relevância do tema no contexto da escola e dos estudantes, assim como em quais turmas cada uma desejava implementar as ações e aproximação da temática com os conteúdos previstos para a série. Após reflexão e entendimento coletivo, organizamos a abordagem das QSC conforme registro da Tabela 1.

Após o estudo e o levantamento de informações sobre as QSC escolhidas, analisamos notícias de jornal, rádio e televisão, considerando aspectos argumentativos e concepções sobre Ciência e Tecnologia. Com vistas a abordagem didático-metodológica das QSC, elaboramos materiais que pudessem contribuir na prática educativa, tais como jornal com recortes de notícias, compilação de fotografias e seleção de vídeos e mapas.

Tabela 1 – Questões sociocientíficas abordadas e respectivas turmas e quantidade de alunos que participaram da implementação.

Professora	QSC abordada	Turmas	Número de alunos
Rosa	Zica vírus: dos gargalos sociais às saídas milagrosas	6º ano	83
Alexandra	Rompimento da barragem em Mariana-MG: implicações ambientais, sociais, éticas e políticas -MG	9º ano	61
Marina	Zica vírus: dos gargalos sociais às saídas milagrosas	6º ano	83

Fonte: Elaborado pela autora.

Para o desenvolvimento das ações, propusemos a interlocução da investigação-ação com o projeto de Feira Cultural da escola, projeto esse direcionado ao desenvolvimento de atividades pedagógicas diferenciadas, organizadas por temáticas, com trabalho conjunto de professores de disciplinas diferentes. Em consequência, elaboramos um calendário de ações relativas à fase de implementação das estratégias didático-metodológicas que foi apresentado à equipe pedagógica da escola.

Implementação reflexiva das ações: o momento de implementação das estratégias didático-metodológicas envolveu situações de ação das professoras individualmente, em duplas, trio e com o grupo todo. Partimos da compreensão de que o registro sistematizado das ações com posterior socialização para as demais participantes permitiria condições para o acompanhamento das ações pelo grupo todo.

Os registros da fase de implementação das estratégias didático-metodológicas em sala de aula foram socializados pelas professoras da escola (fotografias das ações de ensino-aprendizagem realizadas em sala de aula, repasse pormenorizado das ações implementadas e de impressões sobre os fatos por meio de gravação em áudio em aplicativo de troca de mensagens, trabalhos realizados pelos estudantes, anotações pessoais sobre ações desenvolvidas em sala de aula) e acompanhados dos registros das ações investigativas por parte da pesquisadora (gravação de áudio das discussões e anotações em diário de bordo, com registro e análise sobre as ações e reflexões desenvolvidas pelo grupo).

Logo ao término das ações de implementação das estratégias didático-metodológicas em sala de aula, as professoras relataram as ações realizadas, dando subsídio à reflexão e à discussão de todo o grupo sobre aspectos da implementação

identificados, tais como obstáculos, demandas, insuficiências e equívocos. Com essa atitude, foi possível a elaboração coletiva de ajustes permanentes e progressivos no planejamento das ações, conforme seu desenvolvimento. Por esse motivo, consideramos que o processo de implementação das ações se deu de maneira *reflexiva*, engendrando sucessivos momentos de ação e reflexão/replanejamento.

Reflexão sobre conflitos e dificuldades identificadas no curso das ações: as reflexões que realizamos no percurso e ao final do processo formativo incluíram aspectos educacionais acerca da implementação das estratégias didático-metodológicas, e também a problematização dos conflitos, empasses e posicionamentos na relação entre os educadores do colégio, destes com o grupo de investigação-ação e do grupo de investigação-ação com a estrutura organizacional da escola. A complexidade da prática social educativa se evidenciou no curso das ações, quando questões não pensadas inicialmente começaram a assumir relevância para a pesquisa e para o processo formativo do grupo, momento em que nossas reflexões se desdobraram sobre questões de currículo, papel da educação, papel do professor e relação escola-professor.

Neste momento formativo, a problematização dos conflitos vivenciados no contexto da escola nos possibilitou ampliar coletivamente o foco das discussões do grupo para a questão da falta de autonomia dos professores, de forma que, como ação inicial de entendimento mais profundo do problema percebido foram realizados estudos e debates fundamentados em Giroux (1997), no que este autor concebe os professores como intelectuais críticos transformadores, e de Contreras (2012), acerca da autonomia docente.

Deste modo e conforme prevista esta possibilidade em um processo formativo autorreflexivo, consideramos como redefinida a preocupação temática do grupo para: *“Os professores tem sua autonomia subtraída nas relações escolares. De que maneira é possível que os professores constituam espaços de promoção de autonomia docente?”*

Ampliando as ações coletivas com engajamento para o enfrentamento dos problemas: neste momento formativo, desenvolvemos e implementamos novas estratégias didático-metodológicas segundo os avanços das discussões do grupo, no que envolve a necessidade de enfrentamento coletivo dos problemas vivenciados. Consideramos questões relativas à realidade na qual a escola está inserida e a

problematizamos as QSC à luz das possibilidades organizativas coletivas da comunidade escolar.

As limitações nas formas organizativas de resistência foram problematizadas, tanto entre o grupo, quanto nas ações em sala de aula, quando discutimos o papel da Associação de Moradores do Bairro, o papel do sindicato e o papel do grêmio escolar, no enfrentamento dos problemas coletivos.

Ao final do processo formativo, consideramos as dificuldades e as contribuições identificadas na prática educativa orientada coletivamente. A autonomia docente foi problematizada neste contexto, no qual refletimos coletivamente sobre qual tipo de autonomia serve aos professores críticos.

Em decorrência do reconhecimento da importância da ação teoricamente orientada para transformar a realidade, foi encaminhada uma conversa com o professor universitário responsável pela orientação desta pesquisa, refletindo o papel da relação escola-universidade e planejando novas ações formativas de parceria e colaboração entre professores destas duas instituições.

3.3.2 Quadro detalhado dos momentos formativos da ação

É apresentado, a seguir, o detalhamento das ações desenvolvidas em cada momento da ação formativa (Quadro 1). São considerados os momentos que compuseram a investigação-ação na escola, conforme aspectos formativos das ações desenvolvidas por professoras e pesquisadora. O detalhamento dos momentos da ação respeita a ordem cronológica dos acontecimentos.

Foram delimitados sete momentos da ação formativa: 1) Primeiros passos: Apresentação da pesquisa e acordos entre o grupo; 2) Problematização da Própria Prática; 3) Abordagem de QSC no Ensino de Ciências; 4) Planejamento de ações e construção de materiais; 5) Implementação reflexiva das ações; 6) Reflexão sobre conflitos e dificuldades identificadas no curso das ações; 7) Ampliação das ações coletivas com engajamento para o enfrentamento dos problemas.

No detalhamento das ações formativas estão descritas sucintamente as ações que compõem cada “Momento da Ação Formativa”.

Quadro 1 – Detalhamento dos Momentos Formativos da Investigação-Ação

Momentos Formativos da IA	Detalhamento das Ações Formativas
<p>Primeiros passos: Apresentação da pesquisa e acordos entre o grupo</p>	<p>1. Apresentação e debate sobre a proposta de investigação-ação.</p> <p>2. Estabelecimento de acordos entre o grupo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definições sobre composição do grupo, formas de comunicação, socialização das informações, compromissos dos participantes e periodicidade dos encontros.
<p>Problematização da Própria Prática</p>	<p>3. Reflexão e identificação de situações-limite compartilhadas pelo grupo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Discussão sobre importância de pensar a própria prática. • Reflexão sobre a prática docente no contexto de uma educação problematizadora. • A importância e as dificuldades em abordar temas controversos em sala de aula. • Identificação da ideia geral inicial: <i>“Temos dificuldade em abordar temas polêmicos em sala de aula. Como podemos mudar isto?”</i>
<p>A abordagem de QSC na prática educativa</p>	<p>4. Estudo e Discussão sobre temas controvertidos e QSC.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudo sobre o que são QSC com base em excertos de artigos sobre o tema (RATCLIFFE; GRACE, 2003; GALVÃO; REIS; FREIRE, 2011; MARTÍNEZ PÉREZ; CARVALHO, 2012). • Discussão sobre a abordagem de QSC na prática docente. • Debate sobre implicações éticas, sociais, jurídicas e políticas envolvendo Ciência e Tecnologia nas QSC.
<p>Planejamento de ações e construção de materiais</p>	<p>5. Elaboração de estratégias didático-metodológicas fundamentadas em QSC destinadas às aulas de Ciências e Geografia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Levantamento de possíveis QSC para abordagem em sala de aula. • Definição das QSC “Epidemia de zica – das saídas milagrosas aos gargalos sociais” e “Rompimento da barragem em Mariana-MG: implicações ambientais, sociais, éticas e políticas” para abordagem em sala de aula. • Pesquisa e estudo das controvérsias das QSC escolhidas. • Elaboração de sequência didática e materiais de subsídio segundo as QSC. <p>6. Planejamento metodológico e organizativo para implementação das ações.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proposição de interlocução entre investigação-ação e Feira Cultural. • Definição de turmas para implementação das ações em sala de aula. • Definição de periodicidade dos encontros e calendário de ações do grupo.

- Acordos sobre formas de coleta de dados e socialização das ações da implementação.

Implementação reflexiva das ações

7. Ação e observação da implementação da sequência didática com QSC
 • Implementação da sequência didática com a QSC: As saídas para a epidemia de zica. Abordagem a partir de trecho de filme e problematização a partir da análise de fotografias.

• Implementação da sequência didática sobre QSC: Rompimento da barragem em Mariana-MG: implicações ambientais, sociais, éticas e políticas -MG. Júri simulado com a empresa no banco dos réus.

• Observação e registro da implementação das estratégias didático-metodológicas com QSC.

• Repasse das ações de implementação e troca de impressões entre o grupo.

8. Reflexão e Replanejamento das estratégias didático metodológicas.

• Avaliação dos primeiros passos da ação e demanda de utilização de estratégias diversificadas explorando as QSC.

• Ajustes no planejamento das ações.

9. Implementação de novas ações.

• Análise de fotografias, passeio no bairro, jornal "Fuja da Zika" e questionário para entrevista dos estudantes.

• Roda de conversa sobre epidemia de zica; debate com alunos do "Mais Educação" sobre temas controvertidos.

• Utilização de materiais informativos, notícias, vídeos. Incentivo à pesquisa e desenvolvimento de viés argumentativo com estudantes - distribuição de papéis e realização do júri simulado.

• Produção textual argumentativa sobre Rompimento da Barragem de Mariana-MG.

• Apresentação da Feira Cultural: Apresentação feita por professores e estudantes para a comunidade escolar sobre a QSC Epidemia de zica – das saídas milagrosas aos gargalos sociais.

Reflexão sobre conflitos e dificuldades identificadas no curso das ações

10. Problematização e debate sobre papel do professor e autonomia docente no contexto da escola e da Feira Cultural.

• Reflexão sobre os pressupostos político-pedagógicos da Feira Cultural.

• Avaliação da feira cultural.

• Reflexões sobre papel do professor e autonomia docente.

• Estudos e debates sobre papel da escola, papel do professor e autonomia docente com base em excertos de livros de Contreras (2012) e Giroux (1997).

• Discussão sobre concepção bancária e problematizadora de educação.

• Revisão da preocupação temática para: *“Os professores tem sua autonomia subtraída nas relações escolares. De que maneira é possível que os professores constituam espaços de promoção de autonomia docente?”*

Ampliação das ações coletivas com engajamento para o enfrentamento dos problemas

- 11.** Implementação reflexiva de novas estratégias didático-metodológicas - questões de ativismo e engajamento.
- Proposição de novas ações para implementação em sala de aula (conversa com Associação de Moradores do Bairro).
 - Roda de conversa com Associação de Moradores sobre enfrentamento coletivo dos problemas no bairro.
 - Repasse das ações de implementação e troca de impressões entre o grupo.
 - Reflexão sobre posicionamentos do representante da Associação de Moradores e não correspondência com expectativas do grupo.
 - Debate sobre importância e possibilidades de espaços coletivos de enfrentamento dos problemas - na escola, entre professores, entre estudantes e no bairro.
 - Proposição de novas estratégias didático-metodológicas - roda de conversa sobre história do bairro e enfrentamento coletivo dos problemas.
 - Roda de conversa com estudantes sobre história do bairro; levantamento de problemas do bairro e debate sobre associação de moradores e estratégias coletivas de auto-organização e resolução dos problemas do bairro.
 - Atividade: O que ciência tem a ver com política?
- 12.** Reflexões sobre ativismo e engajamento - Do professor ativista ao intelectual crítico.
- Reflexão sobre dificuldades e contribuições na implementação das ações.
 - Conversa com professor orientador da investigação-ação. Avaliação dos passos dados, obstáculos enfrentados, limites encontrados e contribuições das ações para a escola.
 - Proposição de nova configuração do grupo e das ações - projeto de extensão.

Fonte: Elaborado pela autora.

3.4 CONSTITUIÇÃO DOS DADOS E METODOLOGIA DE ANÁLISE

Os dados da pesquisa foram constituídos durante o desenvolvimento do processo formativo coletivo e colaborativo, de reflexão e ação sobre a prática docente, empreendido pelo grupo de trabalhos e estudos educacionais constituído em razão desta proposta investigativa. Foram registradas as ações formativas desenvolvidas no curso da investigação-ação, bem como aspectos de impressões, interpretações e reflexões individuais e coletivas sobre os momentos da ação.

Para a constituição dos dados, foram empregados os recursos de: (a) diário de bordo, com o registro das ações e impressões, elaborado pela pesquisadora; (b)

gravações do áudio das reuniões do grupo de investigação-ação, com posterior transcrição das conversas realizadas; (c) transcrição das conversas feitas por meio de um aplicativo de troca de mensagens; (d) materiais didáticos produzidos pelas professoras no decorrer das ações. Os registros do diário de bordo foram realizados obedecendo-se o critério pético da investigação-ação – a rigorosidade metódica. Tal rigorosidade foi contemplada em: periodicidade (sempre ao final de cada atividade ou encontro realizado se confeccionava o registro); profundidade do registro, com viés do exame crítico e autocrítico; embasamento teórico e teórico-prático na emissão de informações.

A apreciação dos dados empíricos percorreu a sistematização, a classificação e a elaboração de categorias segundo a teoria educacional crítica e a pedagogia libertadora, com fundamentação nas obras de Paulo Freire (1979; 1987; 1996; 1999), Carr e Kemmis (1986), Henry Giroux (1997;1998) e José Contreras (2012).

Na pré-análise dos dados, foi realizada uma leitura geral da transcrição dos registros: a) dos encontros do grupo de investigação-ação; b) de relatos de atividades realizadas em sala de aula e extraclasse (passeio no bairro); e c) das anotações do diário de bordo.

A fim de compreender os aspectos formativos presentes na ação colaborativa do grupo, a seleção do *corpus* de análise seguiu o critério de participação e interação entre as professoras durante a pesquisa. Portanto, foram priorizados os registros dos momentos nos quais ocorreu a interação *professor-professor* no curso das ações. Em razão dessa opção, as ações realizadas em sala de aula, as quais possuem momentos majoritários de interação *professor-estudante*, serão abordadas na medida em que contribuam para compreender o processo formativo do grupo de refletir e modificar a prática docente.

A exploração do material envolveu um processo de categorização, elaborado a partir do registro descritivo e sintético das ações realizadas. Na sequência, os dados foram reagrupados conforme categorias interpretativas e de acordo com a fundamentação teórico-metodológica apresentada.

A inferência e interpretação dos dados é proposta à luz da teoria educacional crítica e dos aspectos teórico-metodológicos da investigação-ação. As ações desenvolvidas pelo grupo são consideradas segundo a orientação formativa presente em cada momento, compondo os “Momentos Formativos da Ação”.

4 ANÁLISE DOS MOMENTOS FORMATIVOS

Neste capítulo apresentaremos as análises elaboradas com base no processo formativo empreendido por meio das ações do Grupo de Trabalhos e Estudos na Escola para Ações Formativas, levando em conta o referencial teórico das QSC (RATICLIFFE; GRACE, 2003), da investigação-ação de perspectiva crítica (CARR; KEMMIS, 1986), da teoria da ação dialógica (FREIRE, 1987) e da teoria crítica educacional (GIROUX, 1997; CONTRERAS, 2012).

O subcapítulo 4.1 – *Constituição do Grupo de Trabalhos e Estudos na Escola para Ações Formativas* – aborda a estruturação inicial do processo de investigação-ação na escola, com registro e análise dos diálogos de apresentação da proposta de pesquisa às professoras, contemplando como se deu a definição sobre a composição do próprio grupo e o estabelecimento de acordos entre todas as participantes.

O subcapítulo 4.2 – *Problematização da própria prática e identificação de situações-limite* – trata dos momentos iniciais de problematização e autoavaliação da prática educativa, levando em conta o contexto e a realidade na qual nossas práticas docentes se inserem. O levantamento dos obstáculos percebidos na esfera da prática educativa proporcionou a identificação de situações-limite vivenciadas e compartilhadas pelas participantes da pesquisa. O estudo e a intervenção na realidade, inclusive nas próprias práticas educacionais, desencadearam o início do processo coletivo de planejamento de ações para o enfrentamento do problema em comum identificado.

No subcapítulo 4.3 – *O coletivo como espaço de resistência na escola* – serão discutidos os momentos de conflitos ocorridos a partir da proposição coletiva do grupo junto ao projeto de Feira Cultural (projeto trimestral desenvolvido entre abril e junho de 2016, com o objetivo de integração escola-comunidade), bem como as reflexões realizadas sobre os fundamentos dos conflitos identificados e as saídas encontradas pelas componentes do grupo, tomando a escola como espaço de disputa estratégica sobre qual educação se pretende construir. Ao final, são consideradas as percepções e avaliações que emergiram da ação coletiva em relação às limitações para a prática educativa autônoma em prol de emancipação, à necessidade de engajamento e da formação permanente e coletiva para a construção dos professores como sujeitos

críticos, bem como quanto ao papel da relação escola-universidade na construção de espaços formativos entre professores das duas instituições.

4.1 CONSTITUIÇÃO DO GRUPO DE TRABALHOS E ESTUDOS NA ESCOLA PARA AÇÕES FORMATIVAS

Com o objetivo de desenvolver ações formativas e investigativas direcionadas pelo trabalho coletivo e colaborativo entre professores, constituímos o Grupo de Trabalhos e Estudos na Escola com a participação de três professoras da escola e da professora e pesquisadora – autora desta dissertação. O grupo foi estruturado como espaço coletivo de diálogo, estudos, reflexões, comprometimento, problematizações sobre as práticas educacionais, planejamento da ação docente, produção de materiais, compartilhamento de ideias e de intervenção organizada em sala de aula e na escola. Nos momentos de ação e reflexão, buscamos privilegiar a análise e a discussão conjunta de situações, opiniões, práticas e estratégias educacionais.

Neste subcapítulo, abordaremos os momentos-chave da constituição inicial do referido grupo, envolvendo diálogos de apresentação da proposta de investigação-ação, estabelecimento de acordos entre o grupo e definições estratégicas e organizativas para a ação conjunta. Estes primeiros passos do processo de investigação-ação vivenciado foram orientados a partir de interesses e expectativas individuais e coletivas entre as participantes e envolveram definições sobre a composição, dinâmica de funcionamento e princípios estratégicos e metodológicos do grupo.

Esse momento inicial do processo formativo desenvolvido começa a ser analisado à luz da base teórica, conforme este texto segue.

4.1.1 Apresentação da proposta de investigação-ação: formação docente crítica e colaborativa

Para dar início ao processo de investigação-ação, realizamos conversas com as professoras da disciplina de Ciências¹² da escola, já em perspectiva de entendimento entre as partes, quando foi apresentada a proposta de pesquisa e feito o convite para participarem do projeto. O momento de apresentação da proposta de pesquisa e de início de diálogo com as professoras se estruturou enquanto espaço de estabelecimento de parâmetros comuns para as ações, envolvendo um movimento coletivo de tomadas de decisões. Esse momento também marcou o começo do processo constitutivo e formativo do Grupo de Trabalhos e Estudos na Escola para Ações Formativas.

Inicialmente, a apresentação da proposta investigativa foi centrada na exposição por parte da professora e pesquisadora – PP – sobre questões relativas à condição coletiva da investigação-ação, com destaque dado ao protagonismo dos professores tanto nas reflexões promovidas pelo grupo, quanto nas ações a serem implementadas na escola desde seus momentos iniciais. Essa exposição foi seguida do registro de algumas expectativas das professoras Rosa e Alexandra em relação ao que esperavam da pesquisa, conforme destacam os trechos do diálogo a seguir:

PP: *Diferente de um pesquisador chegar com “uma grande ideia” para resolver os problemas da educação e delegar aos professores que cumpram a tarefa, a investigação-ação escuta os professores e caminha junto na prática.*

PP: *[...] o objetivo mais amplo da pesquisa-ação é melhorar a prática docente. E para isso, a pesquisa-ação entende que os professores têm que ser protagonistas neste processo de mudança e melhoria da prática. Portanto, a questão sobre qual é a situação-limite vivenciada, o que precisam melhorar, quais as demandas que a escola apresenta deve partir do próprio professor. Por isso, a proposta da pesquisa é muito aberta.*

Rosa: *[...] então, vai ser diferente do que eu estava pensando. Achei que sua pesquisa seria de você testar alguma coisa em sala de aula com os alunos.*

Alexandra: *Eu também achei que você daria aula no nosso lugar.*

PP: *[...] essa possibilidade foi cogitada no desenvolvimento do projeto de pesquisa [...] não levamos adiante, por entender que a estruturação de uma proposta crítica de pesquisa deveria levar em conta o compromisso com a escola e com os estudantes. Por isso, a ideia de desenvolver ações com os*

¹² A professora Marina que leciona a disciplina de Geografia se interessou pela proposta do grupo posteriormente, quando foi convidada e integrou as atividades de investigação-ação.

professores de um colégio, que depois de terminada a pesquisa, permanecem na escola (ÁUDIO, 25 fev. 2016).

A condição coletiva da investigação-ação apresentada por PP às professoras da escola aponta para uma perspectiva aberta e democrática de pesquisa, de definição coletiva dos seus rumos e de elaboração coletiva do conhecimento produzido a partir da reflexão sobre a prática docente, conforme elaborado por Carr e Kemmis (1986). Esta noção de coletividade é relacionada ao comprometimento dos professores com um processo formativo com base em autorreflexão e engajamento, em oposição às abordagens clientelistas de formação docente que presumem um professor passivo, receptor de instruções e de conteúdos padronizados (CARR; KEMMIS, 1986).

Ante a apresentação das proposições investigativas feita por PP, as professoras registraram algumas expectativas sobre como seria realizada a pesquisa na escola, quando cogitaram a possibilidade de que a professora e pesquisadora fosse “testar alguma coisa” em sala de aula ou mesmo que “daria aula” no lugar delas. Os termos utilizados pelas professoras merecem reflexão, uma vez que evidenciam elementos da racionalidade técnica, questionada por Carr e Kemmis (1986) na proposição de uma ciência crítica educativa.

A ideia de que se poderia “testar” determinada prática educacional associa a escola e, em especial, a sala de aula com a noção de um laboratório: ambiente no qual se aplicam ou testam técnicas e procedimentos para que ao final do processo seja possível extrair ou emergir uma conclusão válida para outras circunstâncias e contextos. Além da pretensão de homogeneização do processo de ensino e aprendizagem presente nesta ideia, o papel do professor nesses marcos também deve ser questionado. Segundo Giroux (1997), é preciso confrontar a visão do professor enquanto um técnico especializado na “aplicação” de métodos e metodologias para resolver os problemas de sua prática educacional.

A este respeito, Carr e Kemmis (1986) defendem que a sala de aula pode se configurar como espaço de produção do conhecimento sobre a prática educativa, e o papel do professor deve ser o de promover, através de um processo dialógico de ensino-aprendizagem, o avanço na consciência crítica dos estudantes e professores. Neste sentido, a relação a ser desenvolvida em sala de aula por professores e estudantes deve buscar levar em conta os sujeitos participantes como seres históricos, localizados no tempo e no espaço de cada situação. Assim, dentro de um

processo de rigorosidade metódica e de posição ideológica da atividade docente – pilares da investigação-ação –, os estudantes devem ser reconhecidos como sujeitos do processo educacional, de forma que a pesquisa educacional – segundo uma perspectiva crítica – se desenvolva e impacte sobre as ações educativas, conforme suas particularidades e generalidades, reconhecendo as possibilidades de realização em circunstâncias diferenciadas. Decorre desta posição que uma determinada prática em sala de aula não poderá ser repetida ou reproduzida tal como uma receita previamente testada.

A possibilidade de PP ministrar aulas “no lugar” das professoras da escola, conforme cogitado por Alexandra, também guarda correspondências com o poderoso modelo de racionalidade técnica sobre a relação da pesquisa com a prática docente, embasado na concepção de que a pesquisa de campo quando feita na escola ocorre por doutos acadêmicos ou a mando desses. Insiste-se, assim, quase de modo a constituir tradição, em uma relação de um imperativo de subserviência do trabalho do professor da escola e da própria escola à universidade e seus representantes. A proposição das participantes sugere que a centralidade das ações investigativas seria focada na intervenção do pesquisador sobre o local de estudo, resultando em um papel minoritário do professor como sujeito passivo na investigação e até mesmo ausente dessa. Em linhas gerais, o entendimento de que a pesquisa envolve uma cisão entre sujeito e objeto, com distanciamento do pesquisador e observação neutra da realidade, é fortemente influenciado pelo positivismo e constitui objeto central de questionamento para a teoria educacional crítica (CARR; KEMMIS, 1986).

A proposição de que o professor também pode exercer o papel de pesquisador e produzir conhecimento sobre seu campo de atuação – sua própria prática educacional – acena para uma tentativa de superação da cisão estabelecida entre sujeito e objeto, entre pesquisa e prática educacional. Através da investigação-ação, o pesquisador não é isento da participação no contexto da pesquisa, tão pouco esta participação é impositiva ou autoritária. O pesquisador é agente ativo no desenvolvimento da pesquisa, conjuntamente com os professores da escola, sujeitos que possuem centralidade no processo educativo (CARR; KEMMIS, 1986; STENHOUSE, 1987).

Diante desta compreensão teórico-metodológica, foi exposto por PP o argumento sobre o compromisso que a pesquisa deve ter com os sujeitos e o contexto educacional, de modo que o desenvolvimento de estratégias didático-metodológicas

fundamentadas em uma perspectiva crítica demanda, dentre outras questões, o comprometimento do educador com a realidade concreta da qual ele faz parte, a constitui e reconstrói.

Pensado assim, um ponto fundamental de questionamento da ideia pré-concebida de que a PP daria aulas “no lugar das professoras” ou mesmo “testaria” algo junto dos alunos, colocando as professoras à margem, diz respeito ao compromisso com os estudantes e a escola. Em outras palavras, levada a cabo a ideia do professor da escola como alguém que cede espaço ao pesquisador, quando a pesquisa termina, o que fica para a escola? Esta preocupação, orientada pelo compromisso ético da investigação-ação, norteou a proposta de um processo formativo com as quatro participantes, permitindo assim a continuidade de ações no futuro, com a possibilidade de manutenção do vínculo estabelecido na prática educativa.

Discutimos no grupo tais questões de ordem teórica-metodológica e de princípios da investigação-ação, a partir da posição de pesquisadora enquanto sujeito que também se reconhece em permanente processo formativo, de forma que foi explicitado durante o início do processo dialógico que a expectativa inicial das professoras em correspondência com a racionalidade dominante também havia sido, em momento anterior, a expectativa da própria proponente da pesquisa. Desta maneira, esta discussão foi possível a partir de um processo formativo anterior pelo qual passou PP, com base em acúmulos de discussões e estudos realizados durante a fase de elaboração do projeto de pesquisa junto ao professor orientador desta dissertação e nas aulas da disciplina de Teoria Crítica e Educação em Ciências, do curso de Mestrado que abriga esta pesquisa. Em suma, as contribuições para o desenvolvimento desta pesquisa-ação derivam de muitas mãos e cabeças.

A disposição para um processo formativo autorreflexivo crítico e dialógico demanda do pesquisador e dos sujeitos da pesquisa o reconhecimento de si como ser inacabado, capaz de aprender na coletividade a partir do reconhecimento do outro. O respeito à condição do outro de sujeito, implica também no respeito às formas de consciência ingênua presentes no pensamento de senso comum (FREIRE, 1987), entendidas essas em seu aspecto processual, no qual elas podem vir a ser superadas e tornarem-se críticas. Sem esta condição de respeito, é impossível iniciar e manter o diálogo.

Neste sentido, os diálogos iniciais para a constituição do Grupo de Trabalhos e Estudos na Escola para Ações Formativas foram marcados com certo “desvelamento” da ideia preconcebida que as professoras tinham sobre a pesquisa, caminhando no sentido da compreensão do que é proposto pela investigação-ação crítica colaborativa em relação à pesquisa e seus sujeitos, comprometidos com a construção de uma ciência educacional crítica.

Ainda no curso do diálogo inicial de apresentação desta proposta formativa, o registro por parte de Rosa e Alexandra acerca de seus interesses e expectativas em relação à pesquisa possibilitou o reconhecimento da noção compartilhada sobre a importância da reflexão e do estudo da própria prática educacional. A partir das demandas percebidas no cotidiano de sala de aula e da avaliação de experiências formativas vivenciadas anteriormente, as duas professoras consideraram a importância de uma formação continuada que reflita a própria prática, conforme trecho que segue:

Alexandra: *A gente tem sempre que se atualizar, estudar, se aprimorar, porque cada aula é diferente da outra [...] Os alunos querem saber coisas atuais do cotidiano e então, não podemos parar no tempo.*

Rosa: *[...] e é tão enriquecedor estudar. Estudar o que fazemos em sala de aula. Depois que fiz o mestrado, melhorou muito minha prática como professora, às vezes, esse é o maior resultado da formação, e não um produto específico (ÁUDIO, 25 fev. 2016).*

Destaca-se que Alexandra situou o compromisso formativo como uma demanda da prática educacional, enquanto Rosa pontuou o reconhecimento de que a formação docente pode melhorar a prática e promover o enriquecimento pessoal do professor. A noção compartilhada acerca da importância de que o professor estude e reflita sobre a prática docente mostra interesses também compartilhados entre as duas professoras e a disposição delas em enveredar para propostas formativas ancoradas na realidade docente, tal como se propõe a investigação-ação.

Ao relatar sua experiência e suas percepções sobre a formação continuada, Rosa reconheceu a importância de estudos e reflexões sobre o que é feito em sala de aula. Quando ela fala em um “produto específico”, refere-se ao formato dos cursos de mestrado profissional afetos à educação em que se exige a elaboração de um produto educacional fruto da pesquisa realizada. A professora concebe que as mudanças e melhorias que ela percebeu em sua própria prática após os estudos no mestrado são resultados “maiores” da formação docente, quando comparado ao produto final, propriamente dito, da pesquisa.

Perante o reconhecimento da importância de se refletir sobre a própria prática, o grupo discutiu sobre os desafios para uma formação coletiva, que passariam a ser vivenciados concretamente na docência pelas professoras. Foram problematizados os limites organizacionais e estruturais estabelecidos no interior das escolas, com o reconhecimento da necessidade de que a formação docente se dê em espaços coletivos, com a socialização dos conhecimentos adquiridos e produzidos com os demais professores e educadores. Sobre isto, convém apresentar parte do diálogo gerado:

Rosa: [...] via de regra, quando o professor faz essas reflexões, faz sozinho. Acrescenta muito pouco no coletivo. Porque tem um monte de professor que faz formação continuada e depois não dá retorno nenhum para a escola.

PP: [...] e a estrutura da escola também possibilita muito poucos espaços coletivos para esse tipo de troca de experiências. Nem na hora-atividade há uma tentativa de organização para planejamento conjunto das aulas (ÁUDIO, 25 fev. 2016).

A dificuldade de estabelecer espaços coletivos de trabalhos e estudos entre professores foi percebida inicialmente enquanto limitações individuais, tal como na compreensão expressa por Rosa de que seria de responsabilidade do professor dar um retorno para a sua escola do processo formativo que vivenciou. Certamente, é preciso considerar a esfera individual de compromisso formativo docente, na qual a socialização dos conhecimentos deve se estender aos demais professores, quando a intenção está direcionada à ampliação de possibilidades de formação coletiva que contribuam para o conjunto dos sujeitos da escola. Entretanto, problematizamos (PP) no diálogo registrado acima, também a existência de elementos determinantes e por vezes, limitadores da formação docente, os quais se localizam para além do âmbito das ações individuais e constituem desafios estabelecidos em esferas coletivas e institucionais, tal como a estrutura organizacional da escola, na qual não são previstos e muito menos construídos espaços permanentes de trabalho e organização pedagógica que reúnam professores para estudos, discussões, planejamentos e encaminhamento de ações conjuntas colaborativas a partir de interesses individuais ou compartilhados. Desafios associados à estrutura organizacional da escola se materializaram como problemas práticos concretos para o grupo no curso das ações e foram debatidos e problematizados em diferentes momentos formativos.

Perante as reflexões realizadas sobre a importância de uma formação docente que constitua espaços coletivos e de diálogo sobre a realidade vivenciada pelos professores, foi proposta pela professora e pesquisadora a estruturação de um

grupo de trabalhos e estudos educacionais na escola, com vistas ao desenvolvimento de um processo formativo entre professores, orientado segundo os pilares da coletividade e colaboração em perspectiva de práxis, e sob pilares da investigação-ação, conforme se mostra a seguir:

***PP:** E a proposta é essa, de que coletivamente, a gente pense nos problemas que enfrentamos na docência e desenvolva práticas que vão buscar confrontar, superar esses problemas, de maneira reflexiva, estudando e avaliando o que acontece e nossas concepções [...] Esse coletivo pode tanto pensar quanto desenvolver ações em sala de aula para buscar melhorar nossa prática docente.*

***Rosa:** Eu acho legal. Me disponho a fazer parte.*

***Alexandra:** Eu também gostei da proposta [...] Não sei se vou contribuir muito, mas posso aprender.*

***PP:** No coletivo, todos têm a contribuir com alguma coisa e a aprender coisas novas (ÁUDIO, 25 fev. 2016).*

Desta maneira, a partir da livre adesão das professoras de Ciências, estabelecemos acordos comuns para o desenvolvimento de um processo formativo entre as referidas professoras, a pesquisadora, e outros professores de distintos campos do conhecimento, que seriam convidados a se somar na proposta formativa, segundo a intencionalidade de se realizar um trabalho interdisciplinar por meio do Grupo de Trabalhos e Estudos na Escola para Ações Formativas.

O reconhecimento dos sujeitos da pesquisa enquanto seres históricos, sociais e epistêmicos, bem como o compromisso com o contexto e a realidade na qual se dá a prática educativa orientaram esse momento de diálogo inicial, de apresentação da proposta de pesquisa e começo de constituição do grupo. Os princípios de coletividade, horizontalidade e diálogo guiaram as ações, de forma que o protagonismo das professoras da escola no desenvolvimento da pesquisa foi tomado como essencial ao estabelecimento de um processo coletivo e colaborativo de estudos, debates e ações sobre a prática educativa (CARR; KEMMIS, 1986).

Assim, serão considerados a seguir alguns elementos organizativos e estratégicos sintonizados com a investigação-ação e acordados para as ações do grupo constituído na escola.

4.1.2 Composição do grupo e estratégias coletivas e colaborativas para mudança da prática educacional

Neste subcapítulo são apresentadas as estratégias e os princípios metodológicos que orientaram a organização e o funcionamento do Grupo de Trabalhos e Estudos na Escola para Ações Formativas. São explicitadas questões relativas à intencionalidade formativa presente nos encaminhamentos coletivos, que envolveram a definição de acordos relativos à constituição e à organização do grupo, bem como sua dinâmica de funcionamento, formas de comunicação e compromisso entre seus participantes. O trabalho coletivo e colaborativo foi concebido com base na divisão de tarefas, na socialização das informações e no diálogo permanente.

As decisões e os acordos definidos sobre o funcionamento do grupo percorreram questões relativas à sua composição, relação com professores de outras áreas do conhecimento, periodicidade das reuniões, formas e compromissos para a comunicação e socialização das informações. Neste processo de tomada de decisões relativas à organização do grupo, professoras e PP foram requeridas à reflexão, ao estudo, à sistematização e ao posicionamento diante de questões de interesse comum.

Como exemplo do movimento formativo de tomada de decisão entre as componentes do grupo, segue o registro do diário de bordo acerca da discussão sobre interdisciplinaridade que emergiu a partir das reflexões sobre a composição do grupo e a relação com outras áreas do conhecimento:

Discutimos sobre a participação de outras disciplinas nas atividades de investigação-ação. A professora Rosa sugeriu que o grupo fizesse a leitura das Diretrizes Curriculares de Ciências para compreensão do conceito de interdisciplinaridade presente em tal documento. Na sequência da leitura, abrimos um debate sobre a concepção dos participantes a respeito do tema em questão. Após exposição de opinião das professoras, sistematizei o que seria essa participação em dois momentos:

- nas discussões e elaborações da investigação-ação através da participação dos professores de diversas disciplinas, destacando processos de construção e avaliação coletiva entre profissionais de distintos campos de conhecimento;*
- durante o planejamento e implementação das atividades em sala de aula. Pensando nas aulas de ciências, implica na abordagem de conteúdos de Ciências com o enriquecimento desta disciplina a partir das contribuições das demais disciplinas.*

Desta maneira, o grupo permanece aberto à participação de professores de distintos campos do conhecimento, ao mesmo tempo em que as ações

desenvolvidas em sala de aula devem buscar o trânsito e o diálogo com outras disciplinas a fim de enriquecer o conteúdo abordado (DIÁRIO DE BORDO, 07 mar. 2016).

A partir do diálogo e do estudo sobre o que propõem as Diretrizes Curriculares Estaduais da Educação Básica (PARANÁ, 2008), especificamente de Ciências, definimos um entendimento compartilhado a respeito da interdisciplinaridade¹³, o qual serviu como base para o encaminhamento que trata da composição do grupo, de realizar conversas com os demais educadores do colégio tanto para convite quanto para apresentação da proposta formativa.

Com esta decisão, deliberamos que o grupo permaneceria aberto e buscaria a participação de outros professores, segundo a concepção interdisciplinar e de diálogo entre campos de conhecimento. A importância da participação de professores de outras disciplinas foi vinculada à diversidade e maior riqueza nas discussões, com experiências e olhares vindos de áreas distintas das Ciências. Em vista disso, por iniciativa de Alexandra, acordamos que ela e Rosa conversariam com os demais docentes da escola para participarem desse grupo.

O convite para outros professores integrarem o grupo em formação seguiu critérios de interesse (das professoras da escola e dos professores que foram convidados) e de identidade em relação à proposta formativa. As professoras realizaram diálogos com outros professores do colégio, apresentaram a proposta do grupo de trabalhos e estudos e registraram identificações e distanciamentos por parte deles, segundo suas percepções:

Rosa: *Eu conversei primeiro com a professora XXXX e um dos problemas que deu, foi que ela queria pegar textinho e mandar os alunos fazer resumo. Fazer resumo não resolve. Daí não é legal.*

PP:*[...] fazer resumo pode ser importante pro aluno sistematizar o que ele leu, mas é preciso dar um passo a mais pra... pra...*

Rosa: *Pra ele formar a ideia dele, formar uma opinião crítica (ÁUDIO, 14 mar. 2016).*

Dentre as condições para o ingresso no grupo, a professora Rosa apontou para necessidade de que o professor esteja aberto à construção de estratégias didático-metodológicas diversificadas com base na compreensão da prática educacional direcionada à formação de “opinião crítica”. A ideia de que “fazer resumo

¹³ Sobre interdisciplinaridade as Diretrizes Curriculares Estaduais da Educação Básica assim as concebem: “as abordagens de conteúdos de Ciências com contribuições de conteúdos ou conceitos de outras disciplinas da matriz curricular. As relações contextuais implicam em saber como se dá o processo de produção desse conhecimento de modo a superar o entendimento de conteúdos a-históricos e de um único método de ensino para todos os conteúdos” (PARANÁ, p. 61, 2008).

não resolve” para “formar uma opinião crítica” evidencia elementos de concepção desta professora sobre o papel da educação e qual o tipo de educação serve para formar “opinião crítica”. O entendimento de que fazer resumo seria algo como apenas “repetir” ou “reproduzir” uma opinião fundamenta a crítica de Rosa, sendo que para formar opinião crítica, assim como Freire (1987) ensinou, é preciso questionar o mundo.

No diálogo com os pares para ingresso no grupo, tal perspectiva foi apresentada e a adesão de uma professora ocorreu de maneira voluntária, conforme seus interesses e possibilidades. Deste modo, ainda na fase inicial de planejamento das ações, a professora Marina, que ministra aulas de Geografia para turmas do Ensino Fundamental no colégio, aderiu ao grupo a partir do convite feito a ela pelas professoras Rosa e Alexandra:

***Rosa:** Temos que marcar uma conversa com a Marina, ela se interessou. Ver se ela pode vir de manhã ... ou podemos conversar em outro horário também... Eu vou adicionar a Marina no grupo de mensagens. Ela quer trabalhar a questão do lixo nas aulas de Geografia. Ela quer participar também [...] Ela gosta de desenvolver atividades diferentes em sala de aula.*

***Alexandra:** Eu falei com ela também [...] A gente pensou em fazer um passeio no bairro para despertar a visão dos estudantes sobre o lugar onde vivem (ÁUDIO, 14 mar. 2016).*

O ingresso de uma nova participante no grupo refletiu, por um lado, a decisão das professoras de convidar outros docentes para participar da investigação, mas também ocorreu em razão da identificação por parte da professora de Geografia sobre a possibilidade de contemplar seus interesses na proposta coletiva de ação e reflexão sobre a prática docente. Conforme explicitam Carr e Kemmis (1986), o interesse de novas pessoas pela proposta de investigação-ação decorre do desenvolvimento do processo investigativo e acontece na medida em que um número cada vez maior de pessoas é afetado pela prática.

Outros professores do colégio também demonstraram interesse na proposta formativa de trabalhos e estudos coletivos. Entretanto, um obstáculo significativo para a participação dos demais se situou na dificuldade em conciliar os horários de suas aulas com os horários previstos para os encontros presenciais do grupo, pois os encontros presenciais ocorreriam, em sua maioria, durante o período de hora-atividade – ou seja, no tempo de permanência remunerado na escola, fora da sala de aula, destinado ao planejamento, elaboração de aulas e materiais, correção de avaliações e atendimento à comunidade escolar. A esse respeito, o diário de bordo informa que:

Foi realizado o segundo encontro com as professoras Rosa e Alexandra em horário comum de hora-atividade das duas. Nesta, não foi possível a participação das outras professoras que haviam se interessado pela proposta da pesquisa-ação, por incompatibilidade de horário. Registre-se que os horários de aulas e de hora-atividade ainda devem ser modificados a partir desta semana, o que faz com que possam ter mudanças nas datas de reuniões, inclusive implicando na necessidade de reuniões em separado com as professoras (DIÁRIO DE BORDO, 07 mar. 2016).

A organização da grade horária de aulas e de hora-atividade é de responsabilidade da equipe pedagógica e diretiva da escola e ocorre de modo que esses tempos de permanência para as atividades supracitadas não coincidem para todos os professores. Disto resulta que dificilmente consegue-se, por exemplo, que professores de disciplinas afins tenham tempos comuns que possam ser utilizados para planejamento de ações conjuntas, aliado ao fato de que parte dos professores ministra aulas em outras escolas também, o que torna a conciliação de horários quase inviável. Na prática, hora-atividade se traduz em trabalho intelectual do professor em sua individuação, sendo que, muito dificilmente se desenvolve nesse tempo de trabalho uma organização coletiva do trabalho educativo que reúna expressiva quantidade de pares.

Diante desses obstáculos organizacionais vinculados à realidade escolar, refletimos e encaminhamos estratégias para permitir alternativas à participação de outros educadores. Assim ocorreu em relação à professora Marina, que colaborou a partir de encontros do grupo feitos em horários diversificados e do acompanhamento das ações e discussões realizadas por meio de aplicativo eletrônico para troca de mensagens e relatos compartilhados.

A socialização das informações foi tomada como condição essencial para possibilitar a apropriação das professoras já participantes acerca das ações e reflexões realizadas, mesmo quando não estivessem fisicamente presentes. Para tanto, estabelecemos o compromisso de acesso livre às informações para todas as participantes do grupo, garantindo às participantes da pesquisa o acesso democrático às informações, deliberações e formulações realizadas.

Metodologicamente, este compromisso de possibilitar o acompanhamento da totalidade das ações por todos os membros do grupo foi encaminhado por meio de repasses e relatos sistematizados por todas as participantes do grupo acerca das ações e reflexões realizadas. A dinâmica de realização da investigação resultou em momentos nos quais houve participação de todo o grupo, e também ocorreram situações de ação em trio, dupla e individuais. A esse respeito, deliberamos que

sempre ao final de cada intervenção na qual o grupo não estivesse todo reunido, tal como na implementação das estratégias didático-metodológicas, seriam feitos relatos das ações implementadas por parte de quem estivesse presente, sobre que são apresentados os diálogos a seguir:

PP: *Vocês pensaram em como fazer, no momento da implementação em sala de aula? Se tiver alguma fala importante, alguma participação importante [...] vocês pensaram em como registrar isso?*

Rosa: *Da metodologia e dos próprios alunos? Eu vou tirar fotografias, enviar para o grupo, e aí posso fazer um relatório de como foi a aula.*

PP: *Acho que é isso. Podemos combinar todas de anotar e relatar os pontos principais do que aconteceu? [...] o relato pode ser feito pelo grupo de mensagens, por áudio mesmo. O que acham?*

Alexandra: *Pode ser, assim a gente fica por dentro do que está acontecendo.*

Marina: *Boa ideia. Por mim, pode ser (ÁUDIO, 14 mar. 2016).*

Desta forma, os repasses de cada uma às demais participantes das ações implementadas e as reflexões sobre os acontecimentos vivenciados ocorreriam de dois modos: presencialmente, nos encontros do grupo; e também, de forma não presencial, por meio de uso de aplicativo de troca de mensagens, com registros de áudio e fotográficos. Por vezes, o relato feito por uma professora sobre a implementação de estratégias didático-metodológicas em sala de aula foi seguido de troca de impressões entre as componentes do grupo acerca dos acontecimentos, contribuindo para um ambiente de diálogo e reflexão.

O trecho registrado a seguir, foi elaborado pela professora Rosa e constitui um exemplo da difusão das ações implementadas em sala de aula, feito por meio de gravação do relato em áudio compartilhado com o grupo:

Rosa: *Eu dei a primeira aula hoje à tarde [...] Fiz aquele encaminhamento que falei pra vocês [...] Passei o vídeo como organizador prévio; fui questionando eles (os estudantes), problematizando e colocando no quadro e discutindo qual era o tema do videozinho [...] eles disseram 'doença', 'higiene' [...] Aí cheguei no zica. E uma coisa que achei bacana, aquele infográfico que salvei, vou mostrar pra você também Marina, mostra bem as regiões de origem do zica, dá pra ver o continente africano, asiático, os outros países. E daí, fui discutindo isso, sobre a microcefalia [...] achei bem bacana. Ah! E quando fui conversando com eles sobre formas de prevenir epidemias diferentes. Falamos de H1N1 que tá tendo casos na escola. Eu perguntei qual era a diferença, como se transmite e como é que se previne ... No caso da H1N1 é pelo ar, então como é que se previne... No caso da dengue, zica, é o mosquito, como é que previne ... Aí teve dois aluninhos que fizeram um comentário que achei interessante. Um comentou assim: 'Professora, só que a gente cansa; Não adianta nada a gente ficar cuidando do nosso quintal se o vizinho não faz a mesma coisa, porque aí o mosquito voa na casa da gente e pica a gente'. Aí discuti com eles, que era verdade, que a responsabilidade era de todo mundo. [...] Então a responsabilidade também é como o mosquito, todo mundo tem que colaborar se não, não acaba com a epidemia. Eles concordaram [...] Depois, um outro aluno falou assim: 'Professora, eu fui*

visitar um amigo meu e cheguei na casa dele e tinha dois pneus lá, aí eu pedi pra olhar aqueles pneus e você acredita que tava entupido de água?’

PP: [...] *Que interessante que eles já participaram logo na primeira aula, mostra que estão por dentro do tema. Essa é uma característica de uma questão sociocientífica. Como está em visibilidade nos meios de comunicação, termina por despertar mais fácil o interesse no tema (MENSAGEM VIA APLICATIVO, 20 abr., 2016).*

Nota-se na mensagem o cuidado que Rosa teve ao descrever aspectos detalhados de sua prática educativa na implementação das estratégias didático-metodológicas. Esse compromisso com o registro minucioso das ações e percepções sobre a prática educativa revela também o comprometimento com o grupo (coletivo), assim como com a circulação de informações entre todas as participantes. Estes elementos de comprometimento e coletividade no processo formativo da investigação-ação favoreceram por sua vez a constituição de relações colaborativas entre seus participantes, conforme discutem Carr e Kemmis (1986).

Outra estratégia realizada no sentido de participação coletiva e de diálogo foi de que, sempre que oportuno, ao início das conversas presenciais entre as professoras, os debates e encaminhamentos definidos em encontros anteriores foram retomados para subsidiar as próximas discussões. Em vista disso, PP cumpriu o papel de lembrar as discussões e os encaminhamentos feitos anteriormente, bem como o de situar o momento investigativo e autorreflexivo das ações do grupo, em consonância com a concepção de Elliott (1993) sobre a importância do informe analítico para uma prática colaborativa e democrática entre os participantes do processo de investigação-ação.

Compreendemos que estes encaminhamentos metodológicos e organizativos do grupo não solucionaram plenamente os obstáculos encontrados para as ações coletivas na escola, entretanto, as estratégias pautadas na organização e dinâmica coletiva da investigação-ação estruturaram meios de minimizar algumas das dificuldades identificadas para a constituição do grupo no colégio, tal como a incompatibilidade nos horários para os encontros de seus componentes.

Desta maneira, os desafios estruturais para a constituição de um processo formativo coletivo entre professores puderam ser percebidos e refletidos logo no início das ações desenvolvidas na escola, quando aspectos de incompatibilidade de horários disponíveis para os encontros presenciais constituíram, de início, um desafio à organização do grupo no colégio. Estas dificuldades, bem como a dinâmica das ações investigativas que configurou momentos individuais de prática educativa, foram

tratadas a partir de estratégias definidas coletivamente para permitir a incorporação e o acompanhamento de todas as participantes da investigação.

A este respeito, cabe o registro de que os acordos estabelecidos entre o grupo foram rediscutidos e ajustados ao longo das ações, conforme as demandas que surgiram nos momentos formativos, tal como, a periodicidade das reuniões, que manteve periodicidade semanal até a fase de implementação das ações em sala de aula e depois, passou a ser quinzenal, a partir do reconhecimento coletivo da necessidade de maior intervalo de tempo entre os encontros:

PP: *Podemos fazer uma avaliação sobre o ritmo das reuniões, como foi até agora, que tem sido semanal. [...] nós mesmas estabelecemos que seriam semanais. Começou a ficar pesado, falhamos em dois encontros, o que mostra que talvez ficou muito intenso.*

Alexandra: *Sim, isso. Também acho.*

PP: *Agora, que vamos acompanhar a fase de implementação da Alexandra, podemos avaliar de ter relatos mais pelo grupo do WhatsApp [...] acho que é a melhor forma de socializar o que tá acontecendo, sem depender tanto das reuniões presenciais.*

Rosa: *Aí usa o grupo, manda fotos, registra por lá (ÁUDIO, 14 mar. 2016).*

Deste modo, a organização e a dinâmica das ações desenvolvidas pelo grupo foram estabelecidas a partir de definições e deliberações coletivas, mas também em decorrência de ações e iniciativas tomadas individualmente pelas três professoras, o que reforça o compromisso assumido com a proposta formativa.

A perspectiva do engajamento individual e coletivo também esteve presente na dinâmica organizativa do grupo. No planejamento das ações, os passos da ação foram definidos coletivamente e a divisão de tarefas foi aberta para que todas as participantes desenvolvessem por iniciativa própria algum grau de imersão e protagonismo, conforme sua disponibilidade e interesse. A esse respeito, segue um trecho de conversas e acertos do grupo que exemplifica a divisão de tarefas para a pesquisa de materiais informativos e notícias para estudo temático e planejamento das estratégias didático-metodológicas fundamentadas em QSC:

PP: *Precisamos reunir materiais com informações sobre os temas que escolhemos para primeiro, estudarmos o que aconteceu e depois, pensar o que fazer em sala de aula.*

Rosa: *Para a semana que vem, eu posso ficar de trazer materiais sobre o zica.*

Alexandra: *Eu posso pesquisar sobre o rompimento da barragem.*

PP: *Eu fico de pesquisar também e daí, a gente compartilha por e-mail com todas o que cada uma encontrar. Pode ser? (ÁUDIO, 21 mar. 2016).*

Além do aspecto relativo à divisão de tarefas evidenciado, a condição colaborativa da pesquisa foi estendida inclusive à produção e publicação de materiais de reflexão e análise sobre as ações desenvolvidas pelo grupo no interior da escola. Desta maneira, foram consideradas as possibilidades de publicação de artigos em periódicos e eventos científicos, produzidos de maneira coletiva entre as componentes do grupo e o orientador da pesquisa:

PP: *A condição de protagonismo de vocês inclui a colaboração em eventuais artigos ou trabalhos que a gente pode produzir como fruto das reflexões que fizemos [...] a dissertação e o produto frutos da pesquisa serão de minha autoria, outras publicações podem ser de autoria de todas nós, sem discriminação, respeitando as possibilidades de contribuição e participação de cada uma.*

Alexandra: *Interessante!*

Rosa: *Ah legal! Eu vou querer publicar sim. A gente pensa que é um bicho de sete cabeças mas no mestrado você aprende a escrever e vê que não é tão difícil.*

Marina: *Eu já tenho um artigo publicado. É legal a ideia. (ÁUDIO, 11, abr. 2016).*

Compreendemos em correspondência com o posicionamento transcrito acima, que a escrita e a publicação de artigos realizados de maneira coletiva, reconhecendo também a autoria compartilhada das professoras da escola na pesquisa, nos possibilitou dar consequência à condição das professoras como produtoras e difusoras de conhecimento, conforme previsto em um processo colaborativo e crítico de investigação-ação (CARR; KEMMIS, 1986).

Desta maneira, a partir do interesse registrado pelas professoras em relação à publicação de escritos coletivos, após as ações de implementação das estratégias didático-metodológicas em sala de aula, elaboramos coletivamente um trabalho científico com os resultados iniciais desta investigação-ação junto ao V Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, organizado pela UTFPR, Campus de Ponta Grossa em 2016.

4.2 PROBLEMATIZAÇÃO DA PRÓPRIA PRÁTICA E IDENTIFICAÇÃO DE SUAS SITUAÇÕES-LIMITE

Neste subcapítulo serão considerados os momentos iniciais de problematização da própria prática que levaram à percepção conjunta de desafios sentidos na docência, situações-limite, que foram tomadas como obstáculos a serem enfrentados e superados crítica e coletivamente. O ato de problematizar a própria prática educativa foi pautado pelas percepções e reflexões das professoras sobre os limites e os desafios da prática educacional, situada no contexto de sala de aula e da escola. A partir da problematização da própria prática, foram evidenciadas dificuldades compartilhadas entre as componentes do grupo no tocante à abordagem de temas controversos no ensino de Ciências e de Geografia.

A problematização da própria prática está associada ao compromisso emancipatório presente na investigação-ação e na pedagogia libertadora, quando se propõe aos sujeitos do processo educacional o desenvolvimento de relações baseadas no diálogo para que questionem, indaguem e modifiquem suas condições existenciais. Neste sentido, refletir sobre o mundo no qual se vive é uma demanda para a formação docente crítica, na qual o constante ato de desvelamento da realidade decorre da reflexão e da ação teoricamente orientadas sobre a realidade (FREIRE, 1986).

Portanto, problematizar a própria prática entre professores exige a identificação e o estudo sistemático dos problemas e dos desafios da realidade vivida na docência. A partir do questionamento das situações, atitudes e valores que atravessam a prática educacional torna-se possível desenvolver uma reflexão profunda sobre questões do cotidiano dos professores, considerando os sujeitos e o contexto do cotidiano escolar, bem como as relações entre os trabalhadores da escola e destes com os estudantes e a comunidade.

Nesta investigação, a problematização da própria prática ocorreu marcadamente no início do processo formativo do grupo, momento em que o ato de problematizar foi orientado como método de investigação de questões da realidade e do cotidiano que poderiam ser abordadas coletivamente nas ações a serem desenvolvidas por todas as professoras. Também, durante a implementação das ações na escola, a problematização se intensificou na medida em que novos e planejados passos eram dados pelo grupo. E isso foi crucial para que novas situações-limite emergissem à luz dessa nova dinâmica – a do trabalho coletivo e colaborativo.

4.2.1 Reflexões coletivas sobre o contexto e a realidade escolar

Nos espaços criados para reflexão sobre os desafios da docência no contexto dessa escola, o Grupo de Trabalhos e Estudos na Escola para Ações Formativas e Investigativas levou em conta o perfil social dos estudantes e da comunidade do entorno do colégio, considerando a situação de vulnerabilidade social, econômica e ambiental da maioria das famílias. Refletimos sobre o contexto no qual a escola está inserida e do qual ela é parte, elencando questões sobre desigualdade social, pobreza, falta de políticas públicas de limpeza e manutenção do bairro, bem como sobre a condição dos serviços de saúde prestados, e por extensão consideramos aspectos relativos à violência e tráfico de drogas presentes localmente.

Os problemas enfrentados pela comunidade escolar foram debatidos a partir da relação que as professoras desenvolvem cotidianamente com os alunos e com o bairro. A partir da memória sobre diálogos anteriores com os estudantes, as professoras recordaram e relataram aspectos das condições estruturais do bairro e da escola. Diante disso, as professoras manifestaram-se de diferentes formas sobre os relatos que lhes chegam frequentemente a partir dos estudantes. Especialmente, os trechos a seguir abordam o contexto socioambiental em que se insere a escola.

Rosa: *Tem uns pedaços (locais) pro lado de lá que é tudo ocupação.*

Rosa: *Tem também o “valetão”. É o rio que eles comentam. Eles chamam de “valetão”!*

Alexandra: *Que é onde deveria ser um rio, mas é esgoto a céu aberto.*

Marina: *[...] Outra coisa que eles convivem e não gostam, é com o lixo. Eles não gostam de um ambiente sujo. Eles não acham bonito um ambiente sujo; porém, eles convivem ali, eles passam ali e nem percebem que é também lixo que eles mesmos jogam (ÁUDIO, 21 mar. 2016).*

A maioria dos alunos da escola é moradora do seu entorno. E trata-se esse de um espaço ocupado por uma série de moradias que aguardam há décadas o processo de regularização fundiária pela Prefeitura Municipal de Curitiba, algo incompatível à riqueza gerada nessa cidade – quarta colocação nacional em produto interno bruto. A falta de políticas habitacionais adequadas ao atendimento das populações mais pobres é somada à debilidade dos equipamentos e serviços públicos prestados na região, evidenciada pela falta de saneamento básico a todos e ausência de distribuição de água potável e coleta de lixo em algumas residências,

especialmente aquelas localizadas nas áreas consideradas irregulares pelo poder público municipal.

A escola está localizada próxima ao leito do Rio Vila Formosa, que foi canalizado na década de 1980. A população local o denomina por “valetão”, o que mostra que não se trata de um canal, um bem ambiental cuidado em espaço urbano, mas uma “calha” que carrega água fluvial, sedimentos e esgotos, bem como induz o aparecimento e proliferação de animais nocivos à saúde (baratas, ratos etc.), tamanho é o seu abandono pelo poder público. É exatamente sob essa perspectiva depreciativa – a de um “valetão” – que o Rio Vila Formosa possui trechos de despejo irregular de efluentes líquidos (esgoto) e resíduos sólidos (lixo) em suas águas, margens e arredores, o que configura esse corpo d’água um ambiente com forte odor e propício à proliferação de doenças para a população que habita suas proximidades. O trajeto percorrido por muitos dos estudantes de suas casas para chegar ao colégio passa pelas margens desse rio, onde não há pavimentação das ruas e das calçadas no entorno, tampouco são perceptíveis ações públicas voltadas à preservação ambiental ciliar.

A estrutura habitacional local precarizada é acompanhada de condições de extrema pobreza e convívio com situações de violência, compondo um mosaico de problemáticas sociais, econômicas e ambientais, que intrinsecamente se relacionam e não apresentam saídas simples, tanto aos moradores da região, incluindo quem estuda e trabalha no colégio, quanto aos educadores que lidam com problemas vinculados a estas questões estruturais da sociedade. A esse respeito, o trecho dos diálogos no grupo evidencia algumas problemáticas estruturais que atravessam a docência naquela escola:

Marina: [...] tem aluno que vem pra escola pra comer, porque não tem comida em casa [...] **tem que levar isso em conta.**

Rosa: Eu perguntei pra eles quais situações de violência eles já tinham vivenciado. Aí, foi um choque, porque todos eles já tinham visto alguém morrer, ou tinham pessoas próximas que foram assassinadas (ÁUDIO, 21 mar. 2016).

Essas e outras situações problemáticas, com as quais convive diariamente uma parcela significativa dos estudantes, tal como a desigualdade social, pobreza e violência, determinam em grande medida o teor dos conflitos, das tensões e dos problemas que atravessam a prática docente das professoras, de forma que muito do que ocorre em sala de aula evidencia ou traz à tona tais problemas vivenciados pelos estudantes.

Diante deste complexo contexto que marca a prática docente e se revela na relação das professoras com os estudantes, foi destacado no grupo a necessidade de desenvolver estratégias educacionais que levem em conta a condição existencial dos sujeitos e que sejam voltadas à conscientização e à formação crítica, em alusão às construções teóricas de Freire, Giroux e McLaren, sobre os problemas estruturais nos quais estão inseridos, a considerar a preocupação de Rosa nesse contexto da discussão.

Rosa: *Essa é a comunidade que o colégio atende e nós devemos desenvolver o senso crítico neles [...] porque o que eles mais podem ganhar com a educação é uma consciência crítica* (ÁUDIO, 21 mar. 2016).

A prática educativa situada nos marcos do compromisso com o questionamento da realidade vivenciada por professores e estudantes foi associada por Rosa ao comprometimento ético e político do professor de desenvolvimento de uma formação crítica, conforme a compreensão de que por meio da educação é possível que os sujeitos participantes do processo educacional questionem e transformem suas condições de existência. Conforme ensinou Freire, a consciência crítica se forma a partir do “olhar mais crítico possível da realidade, que a ‘desvela’ para conhecê-la e para conhecer os mitos que enganam e que ajudam a manter a realidade da estrutura dominante” (FREIRE, 1979, p. 15).

Cabe pontuar que este compromisso ético e político da docência não é percebido, reconhecido e assimilado necessariamente por todos os professores do colégio, pois dentre a maioria não se identifica de forma natural ou espontânea o desenvolvimento de um posicionamento crítico sobre qual deve ser o papel do professor e da escola diante das contradições sociais, econômicas e políticas da realidade. É preciso, portanto formar os professores para que façam certas perguntas diante da realidade que não podem ser feitas segundo a perspectiva tradicionalista ou bancária da educação (FREIRE, 1996). Por que as áreas pobres das cidades sofrem com o descaso do poder público? Por que não há lixões e poluição nos bairros ricos? Por que a violência e os altos índices de homicídios se sobressaem nos bairros pobres? Por que a maior parte da população carcerária é negra e pobre?

O compromisso com a realidade concreta na qual a escola e seus sujeitos estão inseridos implica também no comprometimento ético e político dos professores com o questionamento e a transformação dessa realidade. Sob uma perspectiva bancária ou tradicionalista, esse questionamento não compete ao ambiente educacional, devendo o professor ser “neutro” em sua prática educativa. Em oposição

a esta visão, uma educação libertadora (emancipadora) se ocupa centralmente com esta realidade, seu desvelamento da esfera da aparência onde busca-se superar a naturalização das contradições sociais.

Em respeito ao compromisso com a realidade de estudantes e professores, problematizamos o contexto escolar e as contradições nele presentes. A análise e problematização da própria prática também se ocupou com as contradições vivenciadas em relação às nossas próprias ações enquanto professores, sobre o que se discute na próxima seção.

4.2.2 Reflexões sobre o ensino de Ciências e de Geografia a partir de temas controversos

Além do contexto e do perfil dos sujeitos do processo educacional, a problematização da própria prática levou em conta a autorreflexão acompanhada do questionamento das próprias ações por parte das professoras participantes. Isto implicou no diálogo e na reflexão sobre as situações pedagógicas vivenciadas no cotidiano da sala de aula, com o objetivo de ampliar a compreensão e o entendimento sobre as ações educacionais, a partir do reconhecimento de seus erros e acertos, bem como da identificação de seus desafios e de suas possibilidades de melhoria.

Neste sentido, problematizamos o ensino de Ciências e de Geografia segundo a concepção de que a prática educativa deve ser orientada para abordar temas da realidade, do cotidiano, que possibilitem uma discussão crítica da sociedade em que vivemos. A importância de problematizar os conteúdos disciplinares foi pautada enquanto recurso para a contextualização, para despertar o interesse dos estudantes e para o desenvolvimento de novas percepções, novos entendimentos sobre o ambiente em que vivem. A esse respeito, são apresentadas indagações e reflexões das professoras participantes.

Rosa: *Tem que problematizar os conteúdos [...] senão, quem vai ter interesse? O professor dá a mesma aula há 20 anos, aí, depois o aluno que é desinteressado!*

Alexandra: *[...] vai muito do jeito que a gente dialoga, aproxima, problematiza... Sempre tem alguma relação que pode ser feita.*

Marina: *[...] a gente tem que levar em conta o ambiente, como o aluno interage com o ambiente onde ele vive. Como ele percebe? Então o ambiente*

dele é muito importante pra gente partir 'pra' qualquer debate (ÁUDIO, 21 mar. 2016).

A partir do reconhecimento coletivo sobre a importância de problematizar a realidade nas situações de ensino-aprendizagem, tomamos em questão a organização curricular e a escolha dos conteúdos das disciplinas de Ciências e de Geografia conforme temáticas extraídas daquela realidade e que permitissem uma abordagem interdisciplinar e dialógica na e sobre a prática educativa. Neste sentido, problematizamos coletivamente alguns desafios (relacionados a aspectos formativos do professor e constitutivos da estrutura escolar) que se revelam na abordagem educacional de temas da realidade considerados controversos, polêmicos, uma vez que estes podem envolver diferentes posicionamentos no tocante a questões éticas, morais e religiosas – típicas encruzilhadas para o professor.

As professoras identificaram limitações na própria prática educacional ao abordar ou deixar de abordar temas controversos em suas aulas de Ciências e de Geografia. Estas limitações foram debatidas, considerando as dificuldades vinculadas à estrutura escolar, relação com equipe diretiva, formação docente e formação pedagógica. O trecho transcrito das falas a seguir sugere a percepção de limitações e dificuldades envolvendo a abordagem de temas polêmicos ao passo que as professoras relatam que já trabalharam anteriormente muitos temas espinhosos em suas aulas:

Rosa: [...] **Dependendo do colégio, o professor não tem abertura 'pra' trabalhar temas mais polêmicos em sala de aula.**

Alexandra: *Aqui, a direção colabora nesse sentido, de "ta" disposta a defender o professor, se for preciso [...] trabalhamos em sala de aula muitos temas que são polêmicos.*

Rosa: *A gente trabalha essas questões [...] mas a gente termina evitando os temas mais espinhosos, como o aborto. Porque é complicado 'né', mas não deveria. Porque não existe tema proibido para discutir com os alunos, a questão é como se debate.*

Alexandra: [...] **quando entra em algumas discussões mais polêmicas, às vezes fica difícil mediar a situação.**

PP: *Isso acaba sendo comum, porque o professor muitas vezes se dispõe de forma isolada a debater certos temas, o que pode fragilizar a atividade pedagógica.*

Marina: *Eu acho que é tranquilo discutir qualquer coisa, mas tem que tomar cuidado. Basta exigir respeito às opiniões divergentes (ÁUDIO, 21 mar. 2016).*

Nesses diálogos foram relacionados alguns fatores que podem favorecer ou dificultar a abordagem de temas controversos em sala de aula, em especial, a estrutura da escola, incluindo a relação entre equipe diretiva, corpo docente e

comunidade escolar. O suporte, enunciado por Rosa e identificado por Alexandra, por parte da direção escolar para que o professor encontre “abertura” para desenvolver práticas educacionais que toquem em aspectos controvertidos da realidade, promovendo o debate e expondo divergências e contribuindo para a formação de opinião dos sujeitos, tem a ver com a compreensão sobre o papel do professor e sua autonomia no contexto das relações educacionais de ensino-aprendizagem e todo o entorno que a possibilita ou obstaculiza.

Mesmo diante do registro de aspectos positivos por parte das professoras, de que abordam muitos temas polêmicos em sala de aula e que, na escola, a direção vigente é reconhecida pelas três depoentes como instância escolar que colabora com o trabalho docente, dando suporte para que tais práticas ocorram, é preciso considerar que todas as professoras reconheceram dificuldades em abordar temáticas consideradas mais controvertidas ou ditas “espinhosas”. Os trechos anteriores de falas, destacados em negrito, evidenciam percepções em graus e maneiras distintos sobre as dificuldades vivenciadas na docência acerca de assuntos que propiciam controvérsias, ao mesmo tempo em que apontam para elementos que se configuram como desafios que se colocam às professoras para superar tais dificuldades: muito frequentemente evitam-se temas espinhosos, dificuldade de mediação diante de polêmicas, exigência de atenção do professor na condução das polêmicas e divergências de opiniões.

As dificuldades percebidas na mediação das discussões polêmicas em sala de aula, o “cuidado” necessário para a abordagem de temas controversos e até mesmo o reconhecimento de que professores terminam por evitá-los, demonstraram o reconhecimento de limitações, conforme Alexandra e Rosa destacam. No entanto, há um desejo que as induz para desafios relativos à formação teórica e pedagógica docente, apontando demandas e possibilidades em comum entre as professoras, especialmente diante do que narra Marina.

Temas considerados mais polêmicos, por vezes, emergem em sala de aula como problemas do cotidiano que os estudantes desejam debater. Entretanto, quando determinados temas configuram-se questões controvertidas, eles são deixados para “outro momento”, o que na maioria das vezes nunca chegará a ser anunciado e debatido em sala, devido às dificuldades que o professor encontra ao lidar com esse ambiente pela dificuldade para saber lidar com conflitos de opiniões, valores, interesses múltiplos e níveis de imersão.

A esse respeito, a Professora Alexandra relatou posições diferenciadas emanadas em sala de aula na relação aparentemente distante entre o vírus da zica e aborto.

Alexandra: *Pra você ver, eu entrei na sala dia 23 (de março) e falei 'que dia foi ontem?' e comecei a conversar com eles sobre água, importância da água, pra não deixar passar batido. **E não sei como entramos no zica, aí começou uma discussão de aborto!** Pra você ver! Como é que pode né! Só uma menina foi favorável (ao aborto), enquanto os meninos ficaram dizendo 'que horror'. **Aí falei pra eles que num outro momento né, a gente volta nisso...** Que barato, né? Eles puxarem a discussão (AUDIO, 28 mar. 2016, parênteses meus).*

A questão da legalização do aborto, também outrora citada pela professora Rosa, engloba uma controvérsia que tem a ver com aspectos religiosos, políticos, sociais, éticos e até mesmo, morais. A multiplicidade de opiniões e valores envolvidos num debate polêmico coloca novas demandas à formação docente, de modo que, ao entrar na discussão de temas considerados “mais espinhosos”, o professor assume o posicionamento de que não deve existir tema proibido em sala de aula. Ou seja, a prática educativa também envolve a livre expressão das ideias e o diálogo entre visões diferentes de uma dada questão.

Posteriormente, o reconhecimento de limitações para a abordagem de questões controversas em sala de aula foi tomado e reposicionado por meio da propositiva desta investigação-ação, de desenvolver um processo de reflexão e ação com o objetivo de enfrentamento dos problemas identificados na prática docente. Deste modo, a partir da sistematização e formulação compartilhadas entre Alexandra, Marina, Rosa e PP, consideramos este movimento de problematização da própria prática como gerador de um processo de identificação de situações-limite em comum identificadas pelas três professoras.

Diante dos relatos partilhados em relação às dificuldades de abordagem de temas controversos em sala de aula, sistematizamos uma primeira preocupação temática do grupo, resultando na definição da seguinte questão, sobre a qual seriam aprofundados estudos e implementadas práticas modificadoras da seguinte situação-limite compartilhada: *“Temos dificuldade em abordar temas polêmicos em sala de aula. Como podemos mudar isto?” (DIÁRIO DE BORDO, 21 mar. 2016).*

Deste modo, a problematização da própria prática apontou para a percepção de situações-limite na medida em que as dificuldades identificadas pelos sujeitos foram tomadas como desafios teórico-práticos ao coletivo. As professoras se propuseram ao estudo e à intervenção na realidade, inclusive em suas próprias

práticas educacionais, como meio de aprofundamento da compreensão sobre o problema que lhes afetava, bem como de enfrentamento e possível superação de tal problema. Em razão disto, a problematização da própria prática (reflexão diagnóstica) desencadeou um início do processo coletivo de planejamento de ações para o enfrentamento do problema percebido em comum, afinado às propostas de Carr e Kemmis (1986).

4.2.3 Planejamento dos trabalhos e estudos coletivos diante da situação-limite identificada

Inicialmente, a situação-limite pode ser pouco delimitada, ou ainda, pode levar algum tempo para se demarcar um problema em específico que o grupo tenha desejo de colocar em questão. A considerar isso, entendeu-se como necessário o esclarecimento da demanda do grupo, por meio de um processo de estudo e de aprofundamento da compreensão sobre o problema a ser enfrentado, aliado de ações para sua transformação. Em vez de considerar como dada a resposta à questão do que deve ser transformado na prática educativa, o grupo se ocupou da situação-limite identificada, respeitando sua possibilidade de reavaliação e redefinição, de acordo com o entendimento progressivo dos problemas que permeiam a prática educativa.

Conforme a identificação da demanda por enfrentar as dificuldades percebidas na abordagem de questões controversas nas aulas de Ciências e de Geografia, foi apresentado às professoras o conceito de questões sociocientíficas, como uma possibilidade de referencial teórico-metodológico para os estudos do grupo e o desenvolvimento de estratégias a serem implementadas em sala de aula. Discutimos suas possibilidades pedagógicas, tal como a tomada de decisões e o posicionamento diante delas – das questões controversas – envolvendo Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, além da análise de aspectos argumentativos presentes nos discursos veiculados pela mídia e dos diferentes interesses que compõem uma problemática sociocientífica.

Após o estudo de escritos de Raticliffe e Grace (2003), bem como materiais de autoria própria da pesquisadora sobre questões sociocientíficas e suas possibilidades de desenvolvimento pedagógico, levantamos coletivamente alguns

exemplos de questões sociocientíficas, tal como o rompimento da barragem da mineradora Samarco em Minas Gerais, em 2015; algumas, dentre muitas, controvérsias acerca das migrações massivas desta década, oriundas do Oriente Médio e do Norte Africano para a Europa; os impactos sociais e ambientais da construção de megaeventos e megaprojetos, tais como Copa do Mundo (de 2014) e Olimpíadas (de 2016); o caso do vírus da zica e os problemas da saúde pública; a legalização e descriminalização do aborto; legalização e regulamentação das drogas; eugenia e manipulação genética; utilização de células-tronco; produção e consumo de transgênicos e destinação do lixo.

Algumas dessas questões sociocientíficas tiveram maior presença ou interesse nas discussões do grupo, em parte pela visibilidade que parte delas tinha na mídia à época ou decorrente do interesse das professoras sobre determinados temas, tal como a complexa problemática vinculada ao vírus da zica, incluindo o boom de crianças nascidas com microcefalia entre os anos de 2015 e 2016, especialmente no nordeste e sudeste brasileiro, a possibilidade de legalização do aborto nos casos de acometimento da doença, os métodos de combate ao mosquito vetor e sobre as condições estruturais da saúde e assistência públicas para as famílias afetadas. Esse tipo de polêmica, mesmo diante da sua evidente complexidade antes tratada, facilmente encontra abertura e interesse de discussão, como se pode notar a seguir, a considerar relações emaranhadas que vão se desvelando, afetadas a todo tipo de implicações, como: de gênero, culturais, científicas, sociais, religiosas, ambientais e econômicas:

Rosa: [...] e agora, os homens abortam em vida, abandonam as mulheres grávidas quando descobrem que [o feto] tem microcefalia [...] e tem o direito dessa mulher de poder decidir se quer ou não ter um filho nessas condições. Porque é muito fácil julgar, mas imagina pelo que essas mulheres estão passando [...] independente da religião da pessoa, é importante entender que essa decisão deve ser somente da mulher.

Alexandra: E ainda é uma dificuldade enorme essa mãe conseguir acesso à INSS, assistência médica [...] qual a estrutura que tem pra essa criança?

Rosa: Porque essa mãe vai se sacrificar a vida inteira por essa criança, vai precisar de creche... Até se estruturar bem [...] vai penar. E falta informação, não se sabe 'pra' onde correr...

Rosa: Porque é verdade, esse fumacê... eu sempre pensei que esse fumacê é desnecessário. Porque sempre existiu isso e não resolve nada, aquilo lá contamina comida, contamina gente e acho que é pouco eficaz contra o mosquito (ÁUDIO, 28 mar. 2016).

Questões relativas às indefinições que inundam a ciência, tal como no caso da relação, sob investigação à época (março de 2016), entre o vírus da zica e a

microcefalia, a visibilidade de tais temas nos veículos midiáticos, o discurso veiculado sobre o papel da ciência e da tecnologia e a abrangência de questões sociocientíficas em escalas local, nacional e internacional também foram debatidas em suas perspectivas formativas.

A questão sociocientífica que envolve a tragédia ocorrida em Minas Gerais, a partir do rompimento da barragem da mineradora Samarco, em 5 de novembro de 2015, seus impactos ambientais e sociais decorrentes do maior desastre ambiental da história do Brasil, também foi considerada como possibilidade de tratamento no grupo e na sala de aula.

Alexandra: *Matou o rio 'né' [...] além das pessoas que foram diretamente atingidas da cidade, tem a população que dependia do rio 'pra' sobreviver...*

PP: *Dá 'pra' trabalhar desde a composição química do solo e da lama, uso e ocupação do solo, extração mineral, também dá 'pra' discutir os impactos na cadeia alimentar aquática...*

Alexandra: *Tem que ver como está hoje, 'né'.*

Rosa: *O que vai ser daquilo? Vai ser uma terra morta? As pessoas já procuraram outro lugar 'pra' fazer toda a vila...*

Alexandra: *Diz que está aparecendo um monte de problema respiratório na população [...] porque a lama secou e a poeira é tóxica (AUDIO, 28 mar. 2016).*

Durante as discussões dessas duas questões sociocientíficas (alastramento da microcefalia decorrente da epidemia do vírus da zica e rompimento da Represa da Mineradora Samarco, em Minas Gerais) PP passou a considerar os desafios do professor para abordar tais questões em sua prática educativa, sobretudo aqueles relacionados à formação docente, em seus aspectos éticos, políticos, social e ambiental conforme aponta os trechos que seguem:

PP: *Quando a gente discute uma questão sociocientífica, um tema que envolve muitas nuances, você demanda do professor - e isso é um dos principais desafios - uma formação ética, política, social, ambiental.*

Alexandra: *Vai além, né.*

PP: *Por exemplo, o caso de Mariana, você pode entrar nas questões éticas de quando rompeu a barragem, da demora no resgate das pessoas e questões políticas que envolvem as ações da empresa no pós-desastre [...] dos problemas das leis ambientais brasileiras, os executivos da empresa vão ser responsabilizados pelo crime ambiental? [...] você entra no campo do direito, inclusive ... você entra no campo da geografia que debate a área afetada, a sociologia que vai discutir os impactos sobre a população [...] então tem a demanda de um professor com uma formação ampla, tem que estar atento, ter essa visão ampla e conseguir articular tudo isso numa formação (ÁUDIO, 28 mar. 2016).*

Conforme este levantamento geral sobre os aspectos controvertidos e as demandas que se apresentam ao professor diante da abordagem de temáticas

complexas e controversas em sala de aula, definimos as questões sociocientíficas com as quais o grupo desejava aprofundar estudos e tratar em sala de aula.

A epidemia do vírus da zica e o boom de microcefalia, bem como a tragédia ocorrida em Minas Gerais com o rompimento da barragem da Mineradora Samarco foram definidos em consenso pelas componentes do grupo. Entretanto, a professora Marina não pôde acompanhar esse momento formativo que envolveu a definição das questões sociocientíficas, tendo indicado posteriormente o interesse em abordar o problema da destinação do lixo e a transmissão de doenças associadas.

A importância da abordagem das temáticas escolhidas foi situada segundo a atualidade e a relevância dos temas, considerando a diversidade de debates possíveis em cada questão sociocientífica, a abordagem da mídia em relação a aspectos controversos, assim como a diversidade de opiniões envolvidas. Estes são aspectos inerentes à definição de questão sociocientífica apontada por Ratcliffe e Grace (2003).

Para a elaboração e o desenvolvimento das estratégias didático-metodológicas com base nas questões sociocientíficas, escolhemos as turmas do Ensino Fundamental II, que reúnem estudantes entre nove e quatorze anos de idade. Um dos fatores levado em conta diz respeito à percepção de que os estudantes mais jovens apresentam maior curiosidade, espontaneidade e interesse nas aulas.

A respeito dessas estratégias, vejamos os posicionamentos do grupo:

Rosa: *Eu acho melhor trabalhar com os pequenos. Porque eles demonstram uma curiosidade, um interesse, são ávidos por aprender. Depois, vai passando as séries [...] parece que a escola molda e eles perdem esse interesse.*

Alexandra: *É! Eu também acho que é melhor trabalhar com o fundamental. Eles são espontâneos e tem mais vontade.*

PP: *É uma proposta interessante, pois a maior parte dos trabalhos divulgados segundo uma perspectiva crítica de educação é desenvolvida com alunos do Ensino Médio [...] podemos definir então, que as atividades em sala de aula serão feitas com o Ensino Fundamental (AUDIO, 28 mar. 2016).*

Conforme ocorria esta definição, consideramos as possibilidades de conteúdos que poderiam ser contemplados nas estratégias didático-metodológicas, quais discussões poderiam ser feitas, qual a abordagem mais adequada para as séries nas quais as professoras lecionavam. Então, Rosa e Marina optaram pela implementação das ações em sala de aula junto dos estudantes dos sextos anos (9 a 11 anos de idade), enquanto Alexandra optou por desenvolver as ações junto às turmas do nono ano (13 e 14 anos de idade).

Diante de tais definições, foi proposta pelas próprias professoras a articulação entre as ações investigativas e pedagógicas do grupo com o projeto trimestral de Feira Cultural do colégio, a ser realizada ainda no primeiro semestre de 2016:

Rosa: *Então, nós fizemos nesta semana o planejamento de um projeto que será feito no primeiro trimestre. Será uma Feira Cultural, com o tema 'Diversidade e Desigualdade'.*

Alexandra: *Vai ter uma apresentação dos alunos no final do trimestre aberta a toda comunidade escolar.*

Rosa: *E a proposta da feira é que os professores de disciplinas diferentes trabalhem em conjunto. Aí, eu estava pensando, será que dá 'pra' gente juntar a discussão sobre as controvérsias que nós vamos fazer com as atividades da feira?*

PP: *É interessante juntar a pesquisa com o que acontece na escola. Podemos desenvolver as atividades em conjunto, respeitando a proposta da feira e da investigação-ação. A investigação pode participar da feira e ao mesmo tempo, se estruturar para além da feira.*

Alexandra: *E também, levar em conta as atividades que já temos planejadas ajuda a não criar uma sobrecarga de trabalho com a participação na pesquisa (ÁUDIO, 28 mar. 2016).*

Deste modo, o grupo acordou que o desenvolvimento das atividades em sala de aula seria estruturado de acordo com a programação prevista para o projeto de "Feira Cultural" anteriormente citada. Definimos que as atividades da investigação-ação se articulariam com a Feira Cultural, respeitadas as orientações de cada proposta formativa.

A Feira Cultural foi planejada entre os educadores da escola na primeira semana de trabalhos do ano letivo de 2016 e teve como tema: "Que país é esse? Brasil: diversidade e desigualdade". A partir de uma proposta interdisciplinar, de trabalho conjunto entre professores de diferentes disciplinas, a feira esteve inicialmente aberta aos subtemas que os professores escolhessem para discussão nas turmas de Ensino Fundamental II e Ensino Médio.

Diante dessa proposição para a Feira Cultural, o grupo elaborou uma proposta de implementação de estratégias didático-metodológicas sobre o vírus da zica e microcefalia para os sextos anos (faixa-etária de 10 a 12 anos) e sobre o rompimento da barragem em Mariana-MG para os nonos anos (faixa-etária de 13 a 15 anos). Essa foi a estrutura pensada inicialmente para o diálogo entre a investigação-ação, a abordagem de questões sociocientíficas e a Feira Cultural.

Ao longo da investigação, o diálogo com a Feira Cultural assumiu centralidade para o Grupo de Trabalhos e Estudos na Escola para Ações Formativas. Concomitantemente aos trabalhos, surgiram empasses estruturais e pedagógicos

decorrentes de conflitos com outros educadores do colégio. Pretende-se mostrar, mediante a análise desses conflitos que emergiram a partir da elaboração de ações coletivas no interior da escola, de que maneira a organização e intervenção coletiva entre as professoras do grupo foram relevantes na problematização da prática educativa e elaboração de propositivas de resistência no próximo subcapítulo.

4.3 O COLETIVO COMO ESPAÇO DE RESISTÊNCIA NA ESCOLA

Aqui são abordados os conflitos e as discussões que ocorreram no curso da investigação envolvendo a ação coletiva entre as professoras do grupo no desenvolvimento de estratégias didático-metodológicas fundamentadas em QSC. Os conflitos evidenciaram entraves entre a ação coletiva com o protagonismo docente na definição de questões curriculares e a estrutura escolar, manifestos na relação com outros educadores. Da problematização das situações vivenciadas, decorreu a percepção da falta de autonomia dos professores na definição dos conteúdos e métodos educacionais, possibilitando uma reflexão mais profunda sobre o papel do professor crítico e da escola. Ao final desta subseção, são consideradas as avaliações das professoras sobre o processo formativo desenvolvido e a intencionalidade de estabelecer a relação escola-universidade em um outro patamar, conforme reconhecimento da demanda de estudos e da ação coletiva entre docentes destas duas instituições.

As negociações no interior da escola para a implementação das estratégias didático-metodológicas fundamentadas em QSC evidenciaram os primeiros empasses entre as ações do grupo e a estrutura escolar no que diz respeito ao currículo implementado. Diferente da proposta inicial, bastante ampla e definida em planejamento conjunto com os docentes do colégio, uma nova orientação para a realização da Feira Cultural gerou questionamentos por parte das componentes do grupo. A nova orientação, oriunda da equipe pedagógica, estabeleceu subtemas predefinidos e dividiu os professores por temas e turmas. As professoras fizeram o relato de tais mudanças e acrescentaram críticas ao que denominaram “engessamento” da Feira Cultural, conforme se constata a seguir:

Rosa: *A feira foi apresentada de início com uma proposta aberta, e há duas semanas de fechar o planejamento, veio essa orientação. Então, quem já estava se organizando teria que mudar tudo?*

Rosa: *Ficou muito engessada a proposta da Feira. Eu propus que cada turma tivesse um professor coordenador, mas que não fosse direcionado qual disciplina vai trabalhar com qual.*

Rosa: *Porque a interdisciplinaridade não pode ser imposta. É o tema que eu vou trabalhar que me diz com quais disciplinas e conhecimentos eu consigo dialogar.*

Alexandra: *Daí fica difícil né, porque nós já estávamos planejando uma coisa e agora, não cabe mais na Feira (ÁUDIO, 11 abr. 2016).*

O registro feito por Alexandra em relação a “não caber mais a proposta na Feira”, se deve ao subtema que foi proposto para os nonos anos – diversidade étnica – e a noção de que não haveria uma vinculação explícita entre a abordagem pensada para a QSC “Rompimento da barragem da mineradora Samarco em Mariana-MG” e este subtema. Destacamos que embora possam existir aspectos étnicos no episódio do rompimento da barragem, estes não fornecem um eixo analítico desta QSC que permita considerar as suas controvérsias centrais, as quais têm a ver com os danos ambientais, sociais e econômicos, bem como com a irresponsabilidade da empresa e do Estado diante dos impactos causados.

Ao criticar o novo formato da Feira Cultural, Rosa resgatou parte da discussão sobre interdisciplinaridade feita anteriormente no grupo. A noção de que “interdisciplinaridade não pode ser imposta” entra em conflito com a divisão de antemão dos temas e turmas com os quais os professores deveriam desenvolver o trabalho interdisciplinar, uma vez que seria o “tema” com o qual se trabalha o definidor das possibilidades de diálogo entre disciplinas. Assim também ocorreu na conversa encaminhada com a pedagoga da escola – responsável pela organização da Feira – realizada com o propósito de apresentar o que foi discutido e acumulado pelo Grupo em relação à nova proposta e os planejamentos para implementação das estratégias didático-metodológicas fundamentadas em QSC.

Na sequência, seguem trechos do registro do Diário de Bordo com o relato da conversa com a pedagoga, na qual estiveram presentes Rosa e PP:

Rosa apresentou os primeiros questionamentos referentes ao planejamento que já estava sendo construído a partir das QSC. Depois de apresentados os passos e pressupostos construídos até o momento, Rosa solicitou que não houvesse a divisão de professores por turma, nem a imposição de subtemas. Ela fez uma proposta de que se designassem professores coordenadores, uma pessoa responsável por cada turma, e que cada responsável, respeitando a proposta mais ampla da Feira (diversidade e desigualdade), pudesse definir a temática a ser desenvolvida na turma e conversar com os pares para pensar num trabalho entre disciplinas (interdisciplinar).

A pedagoga expôs a dificuldade do projeto da Feira Cultural e expôs os motivos da proposta direcionada. De acordo com ela, a intenção era para que todos se envolvessem e que apenas com o novo direcionamento seria possível “sair resultado”. Destacou ainda a falta de mobilização dos demais professores. Por fim, ressaltou que se não houvesse tal direcionamento, não se sentiria à vontade para acompanhar pedagogicamente a Feira Cultural.

Por fim, frente ao posicionamento da pedagoga, foi feita a sugestão de que os temas propostos para cada turma fossem “indicativos” e não obrigatórios, a fim de possibilitar o trabalho na Feira Cultural conforme as professoras já estavam se programando. A pedagoga expôs que qualquer decisão sobre modificação da Feira Cultural não competia a ela e que seriam levadas as questões à equipe diretiva (DIÁRIO DE BORDO, 11 abr., 2016).

Essa conversa foi repassada às demais professoras do grupo, ao passo que novos fatos foram relatados pela professora Alexandra, levando à reflexão e discussão coletivas sobre aspectos presentes no posicionamento da pedagoga e na nova proposta para a Feira Cultural.

A seguir constam algumas falas que representam a problematização da situação defrontada pelo grupo e a tomada de decisão sobre a implementação das estratégias didático-metodológicas nos nonos anos após a realização da Feira Cultural, seguida da indicação de estudos e debates sobre a questão da falta de autonomia:

PP: *Fizemos a proposta de que a Alexandra pudesse manter o tema que já vinha sendo planejado e ainda não veio resposta se é possível isso, nem da pedagoga, nem da direção.*

Alexandra: *Ela [pedagoga] me chamou essa semana para saber o que eu iria fazer. Para saber se eu iria mudar.*

Rosa: *E o que você sentiu?*

Alexandra: **Senti que ela estava pressionando pra eu mudar. Para trabalhar o que ela propôs. Aí isso que eu pensei, para evitar confusão né, pega quatro aulinhas trabalha sobre isso e depois trabalha a ‘barragem’.**

PP: *Você é quem tem mais peso nessa decisão, Alexandra. Podemos manter o planejado e fazer o debate ou podemos construir outros meios de agir, que não seja através da Feira Cultural. Porque a nossa ação em sala de aula não depende da Feira. A pesquisa não depende da Feira.*

PP: *Como você acha que a gente define, Alexandra? Chamamos a diretora para conversar?*

Alexandra: *Eu já falei, por mim não tem problema trabalhar um pouquinho isso que eles querem e depois, debate ‘Barragem de Mariana’. Não vai ser trabalho perdido.*

Rosa: *Também acho. Faz lá na Feira o que tem que fazer e depois desenvolve o tema da ‘Barragem de Mariana’ em sala de aula.*

PP: *Tem discussões importantes pra gente fazer, principalmente sobre autonomia docente, que não é só um debate teórico. Muito do que a Rosa trouxe da indignação da conversa com a pedagoga e se posicionou bem firme, foi em decorrência dessa concepção de que o professor tem que ter autonomia para pensar os conteúdos.*

Alexandra: *E ela [pedagoga] vê o contrário, que a gente não tem capacidade.*

Rosa: *Pra você ver que o professor também pode ter autonomia de abordar o subtema proposto para a feira e depois, desenvolve em sala de aula o tema Barragem de Mariana, porque uma andorinha só não faz verão; **na escola não adianta você começar a fazer uma revolução lá sozinha, se não tem a coletividade.***

Rosa: *Mas **não vamos deixar de fazer essa discussão sobre autonomia, porque é importante. Se a gente quer evoluir, quer crescer, tem que tocar nessas feridas aí** (ÁUDIO, 18 abr. 2016).*

Os posicionamentos presentes no impasse foram debatidos e problematizados de modo que a falta de autonomia docente emergiu como a base dos problemas identificados tanto no “engessamento” da proposta pedagógica da Feira Cultural, quanto na situação registrada por Alexandra de ter se sentido “pressionada” na conversa relatada. Mesmo reconhecendo que a ideia apresentada inicialmente pelas professoras sobre autonomia ainda poderia ser muito vinculada ao senso comum de “fazer o que bem entender”, assumimos coletivamente a demanda por problematizar e estudar a questão da falta de autonomia dos professores, conforme a noção compartilhada por Rosa de que para avançar em um processo formativo, “tem que tocar nessas feridas aí”.

A preocupação em “evitar confusão” expressa por Alexandra na transcrição anterior se relaciona com uma dificuldade que geralmente os professores encontram no desenvolvimento de práticas fundamentadas em QSC: o medo de eventuais conflitos com demais educadores da escola (REIS; GALVÃO, 2008). Dificuldade esta que parece estar também relacionada à falta de autonomia docente, uma vez que a divergência, muitas vezes necessária à síntese de um posicionamento coletivo, termina por ser associada ao conflito e à “confusão”, e que, portanto, deve ser evitada, resultando em desestímulo ao posicionamento divergente e, conseqüentemente, em “empobrecimento” das discussões coletivas.

Segundo uma perspectiva crítica educacional, as respostas para o problema da perda de autonomia do professor residem na ação coletiva, consciente e teoricamente orientada para a transformação da realidade escolar. Neste sentido, a condução das discussões do grupo levou em conta a importância da atuação coletiva entre docentes, de modo a considerar elementos da autonomia em prol de emancipação conforme elaborado por Contreras (2012) e também da constituição dos professores como intelectuais transformadores na construção de espaços de resistência no interior das escolas (GIROUX, 1986), de modo que eles contribuam para o desenvolvimento de novos valores, novas atitudes e novas relações entre educadores e educandos. A esse respeito, foi necessário evidenciar no grupo a

relevância do trabalho coletivo no interior das escolas, conforme expõe o trecho a seguir:

PP: O Henry Giroux fala sobre isso no texto que nós lemos. Não é um professor sozinho que vai construir uma prática diferenciada. Ele precisa de coletivos dentro da escola. Então esse movimento que nós estamos fazendo no grupo, e é isso que a pesquisa-ação propõe, é que os professores comecem a pensar na própria prática, comecem a desenvolver ações que vão na contramão do que está estabelecido (ÁUDIO, 18 abr. 2016).

A respeito da condição coletiva e colaborativa da pesquisa, destacamos que as discussões realizadas no grupo (coletivo) também mostraram contribuição no sentido do fortalecimento das professoras para argumentar e se posicionar com os outros educadores da escola. Por exemplo, as discussões e os estudos realizados coletivamente serviram de subsídio para as professoras nos momentos de negociação com a pedagoga (relatados acima) e também posteriormente, em diálogo com outros professores do colégio. Assim também ocorreu ao final da Feira Cultural, quando foi realizada uma avaliação coletiva entre os educadores da escola acerca do projeto trimestral.

A seguir, são apresentados trechos de falas das professoras que abordam esses momentos de discussão na escola:

Rosa: Ela [outra professora da escola] veio me questionar sobre o trabalho com zica vírus, perguntando onde estava previsto nas Diretrizes. Aí eu respondi que nossa discussão de interdisciplinaridade era baseada nas Diretrizes e que como o próprio nome diz, são diretrizes para orientar o professor. Não quer dizer que o conteúdo tem que estar todo lá. Por isso, têm os eixos pra cada disciplina.

PP: As pessoas também têm dificuldade de compreender o que é um trabalho coletivo na escola. Então, quando vêm os questionamentos de que “você vão fazer o mestrado da fulana” e um mês depois a crítica é “a fulana fez tudo pra vocês”, a limitação de compreensão é por uma lógica que não concebe o que é um trabalho coletivo.

Alexandra: É. Como se sempre terá alguém tirando vantagem. Mas não é assim.

Rosa: No final da Feira, tivemos um resultado de apresentar trabalhos que a gente desenvolveu durante as aulas. Foi positivo, a exposição da Feira foi o resultado das aulas. Eu tinha pensado em mais coisa para a apresentação, [...] só que como foi definido tema e definido os professores, não deu. **Inclusive na época a gente criticou, mas tudo com seriedade, com fundamento.**

Rosa: Vou levar nossa discussão para a reunião de avaliação da Feira. [...] Teve professor que se ocupou tanto com Ciências que perdeu a dimensão da própria disciplina... **Tem que discutir o que é interdisciplinaridade com todos os professores. Se o objetivo era fazer alguma coisa diferente, no final, engessou como se engessa os conteúdos [...] e a direção vai ter que reavaliar (Áudio, 16 maio 2016).**

Os episódios de discussões, tais como os registrados acima, e até mesmo os conflitos que surgiram durante as ações do grupo, evidenciaram a potencialidade da

investigação-ação em contribuir para o estabelecimento de processos argumentativos e dialógicos no interior da escola.

A postura que adotamos diante dos conflitos no transcorrer das ações foi de problematizar as divergências, buscando identificar os fundamentos argumentativos que localizavam posições diferentes na prática educativa. A intencionalidade desta posição associa-se à perspectiva formativa de compreender os fundamentos teóricos e metodológicos que orientam a prática docente no cotidiano escolar, ou seja, qual concepção de papel da escola e papel do professor que situa a prática docente dos professores.

Rosa: Tem professor que não se dispõe a conversar, fazer um planejamento ou dar uma aula junto. A gente ganha experiência, aprende.

*PP: E também é questão de sair da zona de conforto. [...] **A partir de uma concepção de educação tradicionalista [...] existe um conteúdo, você trabalha esse conteúdo e espera que os alunos repitam numa prova.***

*Rosa: **É educação bancária.** Por isso que depois, chega no nono ano, só tem aluno copista. Que não consegue se posicionar criticamente.*

Alexandra: Depois não conseguem interpretar um texto direito.

PP: Parecem concepções de educação diferentes. [...] Por isso, as discussões que aconteceram no colégio não são ruins. Evidenciam concepções diferentes sobre a educação, sobre o papel do professor. É a história do professor tecnicista, que entra na escola, repete, repete, repete. O conteúdo está no livro. Reproduz o conteúdo e depois vê o quanto o aluno repete.

Rosa: É. Fica travando o aluno, normatizando. [...] Eu estou preocupada com o aprendizado dele (Áudio, 16 maio, 2016).

Consideramos que o diálogo e a problematização das situações vivenciadas na escola possibilitaram um entendimento por parte das participantes do grupo acerca de fundamentos e concepções educacionais que subsidiam a prática educativa, que pode portanto, ser situada conforme uma concepção bancária, ou em seu oposto, crítica e libertadora (FREIRE, 1987; 1996). A busca por relacionar a perspectiva teórica presente nos posicionamentos explicitados nas discussões e nos conflitos que ocorreram tem a ver com o estímulo ao debate entre as componentes do grupo no caminho de definições mais coletivas sobre qual escola queremos construir e qual o papel do professor na escolarização. Tal proposição fundamenta-se no que Giroux (1986) define como resistência, quando a intencionalidade e a consciência são relacionadas à construção de uma educação que tem por norte a emancipação e a escola é ocupada pelos professores como *locus* privilegiado para a disputa sobre o papel da escolarização (GIROUX, 1986).

Após a implementação reflexiva das estratégias didático-metodológicas em sala de aula, realizamos um processo retrospectivo de retomada das ações desenvolvidas no grupo, acompanhado da avaliação e troca de impressões sobre os desafios e as contradições enfrentadas e as contribuições advindas da reflexão e da ação coletivas. O viés formativo e dialógico da investigação-ação e as contribuições do processo coletivo desenvolvido na escola foram registrados pelas participantes do grupo na avaliação sobre os aspectos formativos identificados no processo de reflexão e intervenção sobre a prática educativa, com destaque para a importância do diálogo, do estudo, de ações e reflexões coletivas entre professores, como se pode identificar a seguir:

Alexandra: *As ideias surgem discutindo, conversando, saindo da zona de conforto.*

Rosa: *É isso que é interessante, a gente trocar ideia. E é isso que falta, que faltou para os outros professores, né? Eles não tinham tempo para discutir, para conversar.*

Alexandra: *Achei que foi muito importante. **Aprendi bastante e a gente vê a diferença que faz trabalhar em coletivo para se atualizar, para melhorar o que fazemos em sala de aula [...] É questão de sair da zona de conforto.***

Rosa: *Eu percebi que minha prática era muito ativista. Agora eu vi que eu preciso estudar mais. [...] Esse planejamento coletivo fez diferença na sala de aula. A gente sente falta depois.*

Alexandra: *Eu também achei. **Seria interessante continuar de alguma forma o que fizemos.***

Marina: *Foi bacana. **Acho que os alunos gostaram também** (ÁUDIO, 20 jun. 2016).*

Na avaliação do processo formativo desenvolvido na escola, as professoras relacionaram aspectos da aprendizagem que consideraram ter partilhado, tal como na percepção de avanços na prática educativa quando desenvolvida coletivamente e em relação colaborativa com outros professores. Outro ponto a se destacar, diz respeito ao reconhecimento da necessidade de estudos orientados para uma intervenção crítica na realidade vivenciada e modificada. Quando Rosa registrou o entendimento de que era “muito ativista” em sua fala transcrita anterior, a crítica ao termo “ativista” indica a necessidade de estudos para orientar sua prática educativa, ou em outras palavras, é preciso que a teoria oriente a prática docente, é preciso práxis. A esse respeito, Freire (1987) tece críticas à noção de ativismo enquanto ação pela ação – ou seja, uma ação que não se propõe à reflexão crítica de seu saber.

Com o objetivo de dar consequência à avaliação que as professoras fizeram sobre a necessidade de estudar mais e de continuar o processo formativo desenvolvido, encaminhamos uma conversa com o orientador desta pesquisa, porém

não sob a perspectiva de orientação, mas para além dela, na contribuição diretamente na escola colaborando com discussões e estudos do processo formativo do grupo:

PP: Seria interessante o professor orientador vir algum dia aqui conversar com a gente sobre autonomia docente. O que vocês acham?

*Rosa: Ah legal! Aí ele pode vir num dia de reunião, ou mesmo conversar só com a gente. Deixa ele avisado e a gente vê uma data boa e marca com ele. [...] Muito bom! E isso também é legal porque **mostra a importância dos professores das universidades aqui também, na escola, contribuindo.***

Alexandra: Seria uma relação legal se ele viesse bater um papo com a gente.

Marina: E aí a gente junta aqui e ele faz essa fala. Vai ser bacana (ÁUDIO, 20 jun. 2016).

Cabe destacar o uso do termo “na escola” utilizado pela professora, uma vez que a proposição de que os professores universitários contribuam *na escola* é diferente da relação que historicamente se construiu entre essas instituições, quando majoritariamente, os professores universitários desenvolvem pesquisa/ciência *para a escola*, implicando numa relação hierárquica e de mão única, na qual os professores da escola nada têm que contribuir na produção do conhecimento, conforme criticado por Carr e Kemmis (1986). Com base nesta compreensão crítica, buscamos naquele momento a inauguração de uma nova relação entre escola e universidade, com o objetivo de pensar o planejamento de novas ações formativas de parceria e colaboração entre professores destas duas instituições.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme os objetivos a que nos propomos na realização desta investigação-ação, constituímos o Grupo de Trabalhos e Estudos na Escola para Ações Formativas com a participação de professoras de Ciências e Geociências. Este grupo desenvolveu um processo formativo baseado na coletividade e na dialogicidade orientado para a reflexão e o engajamento crítico entre docentes. As iniciativas desenvolvidas no grupo envolveram a elaboração, implementação e avaliação de estratégias didático-metodológicas fundamentadas na abordagem de questões sociocientíficas em contexto educativo.

Este processo formativo e investigativo foi guiado por dois eixos articulados entre si: de um lado, a propositiva de abordagem de questões sociocientíficas na prática educacional e de outro, a investigação-ação desenvolvida em perspectiva coletiva e colaborativa como fio condutor teórico-metodológico da formação docente. Pretendemos abordar neste capítulo a relação entre esses dois eixos orientadores de nossa prática com o objetivo de sistematizar, retomar e discutir os aspectos críticos e emancipatórios identificados na prática educativa e analisados no Capítulo 4.

Os principais resultados identificados e analisados no processo de investigação-ação aqui estudado permitem agora estabelecer relação entre a condição *coletiva* e *dialógica* de planejamento, ação, observação e reflexão sobre a realidade docente e a percepção e enfrentamento de obstáculos vivenciados na prática educativa pelos professores. A intervenção coletiva e protagonista das três professoras envolvidas na investigação e em suas práticas educacionais nos possibilitou perceber e discutir (via problematização) as limitações anteriormente detectadas individualmente pelas professoras a partir de uma dimensão mais complexa e estrutural.

Por exemplo, quando identificamos dificuldades associadas à abordagem de temas controvertidos em sala de aula e avançamos em problematização coletiva no sentido de compreender elementos estruturantes dessas dificuldades, que revelaram aspectos da organização curricular na escola, da dificuldade em estabelecer equipes permanentes de trabalho coletivo entre professores e de obstáculos pedagógicos e formativos para o desenvolvimento de práticas educativas problematizadoras.

Deste modo, partimos da identificação de problemas imediatos/práticos para, no desenvolver do processo formativo, elaborar coletivamente uma compreensão mais complexa da prática educativa, na qual discutimos o papel do professor e da escola. Por meio do diálogo, pudemos avançar na problematização da prática educativa e desenvolver um entendimento mais coletivo das situações-limite e de suas possibilidades de enfrentamento e de superação.

Nesse sentido, ressaltamos a importância de que o estudo e o desenvolvimento das estratégias didático-metodológicas fundamentadas em questões sociocientíficas sejam organizados no processo de investigação-ação, o que neste estudo ocorreu a partir do reconhecimento conjunto das professoras participantes na pesquisa sobre as limitações de suas práticas educativas para o tratamento de controvérsias em sala de aula. Isso sugere a potencialidade da abordagem de QSC na formação docente (inicial e continuada). E por se tratar no estudo em tela de proposta diretamente vinculada à dificuldade percebida pelas professoras do grupo nos momentos iniciais de sua constituição, tal resultado pode se configurar como similar às dificuldades sentidas por outros professores também.

A condição de *reflexão permanente* no processo formativo permitiu problematizar os conflitos que ocorreram no interior da escola conforme o desenvolvimento das ações do grupo, identificando novas situações-limite, tal como a percepção da falta de autonomia e protagonismo docente nas discussões curriculares da escola. A identificação dessa nova situação-limite conforme ocorria o processo de investigação-ação nos colocou perante novas questões, envolvendo a necessidade de saídas coletivas para a construção de espaços de resistência e autonomia dos professores, sobre o que passamos a estudar e desenvolver possibilidades de transformação, conforme a proposição de *engajamento e protagonismo docente* na investigação-ação.

Os aspectos de *engajamento e protagonismo docente* contribuíram na proposição do enfrentamento dos problemas identificados na prática educativa. Buscamos assim, a linguagem da possibilidade, quando nos defrontamos com limites estruturais e também formativos presentes na prática docente e nos propusemos ao enfrentamento desses desafios em sua perspectiva tanto teórica, quanto prática. O engajamento e o protagonismo docentes também contribuíram para um processo de debates na escola nos momentos em que as professoras argumentaram em diálogo com outros educadores, expondo posicionamentos discutidos e estudados no grupo.

Coletividade, dialogicidade, reflexão permanente com engajamento e protagonismo docente são aspectos que contribuíram na orientação teórica-metodológica da investigação-ação realizada neste estudo e que foram intencionalmente incentivados conforme compromisso com a perspectiva emancipatória defendida nas elaborações de Freire (1987, 1996) e Carr e Kemmis (1986).

A elaboração e implementação reflexiva das estratégias didático-metodológicas fundamentadas em QSC foi orientada conforme Raticliffe e Grace (2003) nos permitiu identificar velhos e novos desafios à prática educativa, associados ao currículo e ao papel do professor nas relações educacionais vigentes. A esse respeito, pudemos problematizar entre o grupo a falta de autonomia docente, associada à *racionalidade e ideologia tecnicista* presentes no papel que se espera que o professor cumpra na escola enquanto profissional técnico reproduzidor de conteúdos e métodos preestabelecidos e padronizados. Os escritos de Giroux (1986, 1997) e de Contreras (2012) nos auxiliaram a pensar a importância do protagonismo e da autonomia docente na definição do currículo na escola.

Respeitando a condição embrionária e aberta (e portanto, suscetível a avanços e retrocessos) do processo formativo desenvolvido nesta pesquisa, consideramos a reflexão sobre o papel do professor e a identificação da falta de autonomia na prática educativa como parte de um processo mais amplo de “desvelamento” da realidade, no sentido utilizado por Paulo Freire, necessário ao professor para tornar-se crítico. Este desvelamento tem a ver com a percepção (mesmo que inicial) das próprias professoras sobre si e suas condições de trabalho, bem como sobre os obstáculos enfrentados diante da estrutura escolar para a elaboração de uma prática coletiva crítica e teoricamente orientada em perspectiva emancipatória.

Além disso, o interesse registrado ao final do processo formativo acerca da necessidade de mais estudos para orientar nossa permanente formação como professoras, revela aspectos deste mesmo “desvelamento” que relacionamos aqui – a percepção de si como sujeito histórico e inacabado. Ou seja, para modificar as relações nas quais estamos inseridos é preciso estudo, é preciso que o corpo teórico adotado oriente nossa prática para que nossas ações sejam alinhadas ao que desejamos estrategicamente.

Enquanto possibilidade alternativa à perda de autonomia e correspondente formação técnica dos professores, consideramos que este processo formativo realizado por meio de investigação-ação em interlocução com a abordagem de QSC na prática educativa constituiu um esforço inicial no sentido de que os professores se afirmem enquanto agentes ativos e críticos, comprometidos com uma educação dialógica e problematizadora. Nesse sentido, incentivamos o desenvolvimento de mais esforços que busquem repensar a relação escola-universidade, tal como a investigação-ação, e que visem estruturar uma cultura diferenciada (contra hegemônica) no interior da escola, orientada pelo estudo, pela investigação e pela transformação da realidade escolar, e assim, contribuir na construção da autonomia docente como um movimento amplo e contínuo de resistência coletiva na escola.

Por fim, registramos que a elaboração do produto educacional intitulado *Formação docente através da investigação-ação: a abordagem da questão sociocientífica “Epidemia de zica – das saídas milagrosas aos gargalos sociais”* permitiu evidenciar outros aspectos da prática coletiva orientada pela investigação-ação. Nele, sistematizamos as estratégias didático-metodológicas que desenvolvemos e implementamos em sala de aula sobre a epidemia de zica. Entre as “saídas milagrosas” apresentadas pela ideologia salvacionista da ciência e da tecnologia e os gargalos sociais presentes na epidemia de zica que afetou o Brasil entre 2014 e 2016, discutimos na abordagem desta QSC os problemas associados ao uso de veneno no combate ao mosquito e os problemas coletivos vivenciados no bairro que tinham relação com a epidemia de zica, tal como a falta de saneamento básico em algumas residências e o depósito irregular de lixo.

Consideramos que as estratégias didático-metodológicas sistematizadas no produto educacional sobre as formas coletivas de resistência e engajamento para o enfrentamento dos problemas vivenciados no bairro contribuem aos professores no sentido da construção de uma educação que torne o pedagógico mais político e o político mais pedagógico, conforme propôs Henry Giroux (1997). E conforme esse compromisso ético e político da prática educativa, incentivamos que novas práticas de resistência sejam empenhadas dentro e fora da sala de aula para afirmarmos a educação que ainda não temos, mas que desejamos ter.

REFERÊNCIAS

APPLE, Michael W. Relações de classe e de gênero e modificações no processo do trabalho docente. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 60, p. 3-14, fev. 1987.

_____. **Educação e poder**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1989.

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

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2014**. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2016.

CARR, Wilfred; KEMMIS, Stephen. **Teoría crítica de la enseñanza**: la investigación-acción en la formación del profesorado. Barcelona: Martínez Roca, 1986.

CONTRERAS, José. **A autonomia de professores**. Trad.: Sandra Trabuco Valenzuela. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

DAGNINO, Renato. **Neutralidade da ciência e determinismo tecnológico**. Campinas: Editora Unicamp, 2008.

ELLIOTT, John. **El cambio educativo desde la investigación-acción**. Madrid: Morata, 1993.

FAO. Organização das nações unidas para a alimentação e a agricultura. Mapa da Fome de 2015 – **O estado da insegurança alimentar no mundo**. 2015. Disponível em: <<http://www.fao.org/hunger/es/>>. Acesso em: 26 jan. 2016.

FOLADORI, Guillermo; TOMMASINO, Humberto. La solución técnica a los problemas ambientales. **Revista Katálysis**, Florianópolis, v.15, n.1, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1414-49802012000100008>. Acesso em: 18 abr. 2016.

FREIRE, Paulo. **Educação e Mudança**, 12ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

_____. **Pedagogia do Oprimido**, 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

_____. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa.** 25ª edição. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

_____. **Educação como prática da liberdade.** 23ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.

GALVÃO, Cecília; REIS, Pedro; FREIRE, Sofia. A discussão de controvérsias sociocientíficas na formação de professores. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v.17, n.3, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132011000300001>. Acesso em: 18 abr. 2016.

GIROUX, Henry. **Teoria Crítica e Resistência em Educação:** para além das teorias de reprodução. Petrópolis: Vozes Ltda, 1986.

_____. Introdução: Alfabetização e a pedagogia do empowerment político. In.: FREIRE, P. MACEDO, D. **Alfabetização: leitura da palavra, leitura do mundo.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1990.

_____. **Os Professores como Intelectuais:** rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

_____. **La escuela y la lucha por la ciudadanía.** Pedagogía crítica de la época moderna. Buenos Aires: Siglo XXI, 1998.

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA. **Plano Diretor de Curitiba:** habitação e habitação de interesse social – Análise de desempenho, 1970 a 2009. Curitiba, 2010.

_____. **A Cidade que Queremos:** Síntese dos Diagnósticos Técnico e Participativo – Regional Portão. / Coordenação de Maria Teresa Bonatto de Castro. Curitiba, 2014.

KEMMIS, Stephen. La Teoría de la Práctica Educativa (prólogo). In: CARR, W. **Una Teoría para la Educación:** hacia una investigación educativa crítica. Madrid: Morata y Fundación Paideia, 1996.

_____; McTAGGART, Robin. **Como planificar la investigación acción.** Barcelona: Editorial Laerts, 1988.

LIMA JUNIOR, Paulo et al. Marx como referencial para análise de relações entre ciência, tecnologia e sociedade. **Ciênc. educ.** (Bauru) [online]. 2014, vol.20, n.1, pp.175-194. ISSN 1980-850X. <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320140010011>.

MARTÍNEZ PÉREZ, Leonardo F.; CARVALHO, Washington L. P. Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sociocientíficas na prática de professores de ciências. **Educação e Pesquisa**, v. 38, n. 3, p. 727-741, 2012.

MARX, Karl. **O Capital: Crítica da Economia Política**. Vol. I, Tomo I. 7ª ed. São Paulo: Difel, 1982.

McLAREN, Peter. **A Vida nas Escolas: uma introdução à pedagogia crítica nos fundamentos da educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

_____; FARAHMANDPUR, Ramin. **Pedagogia Revolucionária na Globalização**. Trad.: Marcia Moraes. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

MÉSZÁROS, István. **Para além do capital: rumo a uma teoria da transição**. Tradução de Paulo César Castanheira e Sérgio Lessa. São Paulo, Editora Unicamp/Boitempo, maio de 2002.

PARANÁ. Lei complementar nº 108, de 18 de maio de 2005. Dispõe sobre a contratação de pessoal por tempo determinado. **Diário Oficial do Estado do Paraná**, Curitiba, PR, 18 maio, 2005. Disponível em: <<http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=7352&codItemAto=62239>>. Acesso em: jan. 2016.

_____. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Ciências**. Curitiba: SEED, 2008.

PIMENTA, Selma G. (org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

RATCLIFFE, Mary; GRACE, Marcus. **Science Education For Citizenship: Teaching Socio-Scientific Issues**. Maidenhead: Open University Press, 2003.

REIS, Pedro. **Controvérsias sócio-científicas: Discutir ou não discutir? Percursos de aprendizagem na disciplina de Ciências da Terra e da Vida**. 2004. 488 f. Tese (Doutorado). Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa, 2004. Disponível em:

<http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3109/1/ulsd046398_td_Pedro_Reis.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2016.

_____ ; GALVÃO, Cecília. Os professores de Ciências Naturais e discussão de controvérsias sociocientíficas: dois casos distintos. **Revista Eletrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 7, n. 3, p. 746-772, 2008.

SÁNCHEZ VÁZQUEZ, Adolfo. **Filosofia da práxis**. Buenos Aires: Clacso; São Paulo: Expressão Popular, 2007.

STENHOUSE, Lawrence. **La Investigación como Base de la Enseñanza**. Seleção de textos por J. Rudduck y D. Hopkins. Madrid: Mora, 1987.

TONELLA, Celene. Duas décadas de ocupações urbanas em Curitiba. Quais são as opções de moradia para os trabalhadores pobres, afinal? **Cad. Metrópole**, São Paulo, v. 12, n. 23, 2010.

TRIVIÑOS, Augusto N. S. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. 5 ed. 18 reimp. São Paulo: Atlas, 2009.

ZEICHNER, Kenneth M. **A Formação Reflexiva de Professores, Idéias e Práticas**. EDUCA, Lisboa, 1993.