UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA E A MATEMÁTICA

VANESSA CAROLINA VOLPATO

LABORATÓRIO DE OFICINAS TEMÁTICAS COMO ESPAÇO DE FORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES PROMOTORAS DE PENSAMENTO CRÍTICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

MARINGÁ

2021

VANESSA CAROLINA VOLPATO

LABORATÓRIO DE OFICINAS TEMÁTICAS COMO ESPAÇO DE FORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES PROMOTORAS DE PENSAMENTO CRÍTICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação Educação para a Ciência e a Matemática do Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação para a Ciência e a Matemática.

Área de concentração: Ensino de ciências e matemática.

Orientador: Dr. Marcelo Pimentel da Silveira

Maringá

2021

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá - PR, Brasil)

V931L

Volpato, Vanessa Carolina

Laboratório de oficinas temáticas como espaço de formação e desenvolvimento de atividades promotoras de pensamento crítico no ensino de ciências / Vanessa Carolina Volpato. -- Maringá, PR, 2021.

136 f.: il., figs.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Pimentel da Silveira.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Exatas, Departamento de Química, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, 2021.

1. Formação de professores. 2. Pensamento crítico. 3. Ensino de química. I. Silveira, Marcelo Pimentel da, orient. II. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Exatas. Departamento de Química. Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática. III. Título.

CDD 23.ed. 540.7

Síntique Raquel Eleutério - CRB 9/1641

VANESSA CAROLINA VOLPATO

Laboratório de Oficinas Temáticas como espaço de formação e desenvolvimento de atividades promotora do pensamento crítico no Ensino de Ciências

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática do Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em *Ensino de Ciências e Matemática*.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcelo Pimentel da Silveira
Universidade Estadual de Maringá - UEM

Prof. Dr. Erivanildo Lopes da Silva
Universidade Federal de Sergipe - UFS

Prof. Dr. Rui Marques Vieira
Universidade de Aveiro - UA

Maringá, 24 de Fevereiro de 2021.

AGRADECIMENTOS

Confesso ter lido diversos agradecimentos nos trabalhos dos colegas de profissão, os quais sempre me tocaram. Podia sentir a verdadeira gratidão presente naqueles agradecimentos, que retratavam o fim de uma difícil jornada de pesquisa (mestrado ou doutorado). E hoje chegou a minha vez de ser grata.

Quero começar agradecendo a Deus, Aquele com quem mais compartilhei minhas tormentas, medos e angústias, Aquele que sempre me acalentou e me mostrou de diversas formas que estava comigo.

Em segundo lugar, quero agradecer à minha família; à minha mãe, Regiane, por ter ouvido todas as reclamações e me incentivado a seguir em frente, também por ter orado para Deus me guiar até o caminho final da pesquisa; ao meu pai, Cristiano, pelo apoio, incentivo e todo orgulho expressado ao ver cada conquista minha; e ao meu irmão, Matheus, por ter o dom de alegrar qualquer um nos momentos de tristeza e desespero.

Ao meu namorado, Kessy, que acompanhou toda minha trajetória de desenvolvimento profissional (5 anos de graduação e 2 de mestrado – fora o que está por vir, coitado!) e me incentivou a alcançar meus objetivos, também me fazendo perceber que os momentos difíceis sempre passam. Você tem uma grande contribuição na pessoa que me tornei hoje.

À minha amiga Luciana, companheira de graduação, que escolheu seguir na área de trabalho da indústria, trilhando um caminho diferente do meu, mas que sempre esteve ao meu lado durante e após nossa jornada na graduação. Obrigada por ser essa amiga e confidente, com propósitos de vida semelhantes aos meus, me fazendo acreditar em dias melhores, sempre!

À minha amiga Jéssica, por me aguentar há tanto tempo (11 anos de amizade) e por ter me convidado diversas vezes para momentos de distração e lazer (prosas e téres); sem eles, teria sido muito mais difícil. Ah, e por me lembrar outras diversas vezes que sou maluca simplesmente porque escolhi ser professora de QUÍMICA. Obrigada por ser tão chata quanto eu, rir das mesmas coisas que eu e sempre desejar o meu bem!

Aos meus amigos do grupo de pesquisa, Ananda, Fernanda, Thaís, Gabriela, Lucas Forlin e Daiara, pelas contribuições e compartilhamentos de conhecimento. Em especial, à Fernanda, minha companheira de mestrado, que mesmo nos momentos finais e desesperadores compartilhou seu bom humor e risada contagiante comigo; e também à Ananda, minha "coorientadora" preferida, que me inspirou a fazer esta pesquisa e sempre esteve disposta a me ajudar e incentivar a continuar.

Aos participantes do projeto de extensão “Laboratório de Oficinas Temáticas de Química para o Ensino Básico”, pela contribuição dada à pesquisa, pela partilha de experiências e por serem um grupo de amigos que compartilham ideais semelhantes e lutam por uma educação melhor.

Ao meu orientador, professor doutor Marcelo Pimentel da Silveira, por ter sido uma fonte de inspiração desde o primeiro ano da graduação, demonstrando dedicação e amor à profissão e, também, por ter me orientado nessa trajetória, contribuindo para o meu amadurecimento e evolução profissional. Aos membros da banca, professor doutor Erivanildo Lopes da Silva e professor doutor Rui Marques Vieira, pelas contribuições dadas a esta pesquisa.

Agradeço à CAPES, pelo apoio financeiro.

Enfim, agradeço a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para a realização desta pesquisa, inclusive aqueles que não citei aqui. Todos vocês sempre estarão guardados em minha memória e coração.

À compressão daqueles que sentiram minha falta nos últimos tempos...

Dedico a todos vocês parte deste trabalho!

De coração, obrigada!

VOLPATO, Vanessa Carolina. **Laboratório de oficinas temáticas como espaço de formação e desenvolvimento de atividades promotoras de Pensamento Crítico no ensino de Ciências.** 2021. 137p. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2021.

RESUMO

O presente estudo, de natureza qualitativa, tem caráter participante, no qual há maior interação entre o pesquisador e os sujeitos, no sentido de estes participarem do processo de construção da pesquisa. Isso ocorre, neste caso, devido ao processo de formação ofertado por meio de um projeto de extensão voltado ao desenvolvimento de Oficinas Temáticas de Química e sua influência nas ações formativas desenvolvidas, as quais buscam atender às necessidades formativas apontadas pelos próprios sujeitos. Este estudo, portanto, tem como objetivo compreender como se dá o processo de formação inicial e continuada para o Pensamento Crítico (PC) de oito sujeitos (três alunos da graduação, quatro alunos da pós-graduação e uma professora da Educação Básica) participantes do referido projeto de extensão, e como estes avaliam a formação desenvolvida no âmbito do projeto. A fim de responder à questão de pesquisa: "De que modo se dá o processo de formação inicial e continuada a respeito do PC no âmbito do projeto de Oficinas Temáticas de Química da UEM, e como os participantes do projeto avaliam as ações formativas desenvolvidas?", os dados foram coletados mediante os seguintes instrumentos: aplicação de questionário inicial individual, para o levantamento das concepções prévias dos participantes sobre PC e sua relação com as Oficinas Temáticas; gravação de áudio e vídeo dos encontros referentes às etapas de formação desenvolvidas; texto reflexivo escrito pelos participantes do projeto; e uma questão avaliativa aplicada ao final dos encontros. A análise dos dados foi realizada segundo os pressupostos da Análise de Conteúdo (AC), por meio dos instrumentos mencionados, buscando encontrar indícios de um processo de formação em PC pelos participantes do projeto. Os resultados apontam para a (re)construção da compreensão de PC de alguns participantes, mas, para outros, notou-se ainda uma dificuldade em avançar, especialmente na incorporação do PC no planejamento das oficinas temáticas. Outro resultado obtido refere-se ao olhar dos participantes em relação às ações formativas desenvolvidas, as quais, segundo eles próprios, contribuíram para que passassem a utilizar sua própria capacidade de pensar criticamente, constituindo-se como um aspecto importante quando se busca promover o PC no âmbito da Educação Básica. Sendo assim, de modo geral, salvo as dificuldades encontradas para desenvolver a formação, devido à pandemia causada pelo nono coronavírus, é possível inferir que o projeto de extensão "Laboratório de Oficinas Temáticas de Química para o Ensino Básico" se configura como um espaço potencialmente favorável para o desenvolvimento da formação inicial e continuada de professores e de atividades promotoras de PC.

Palavras-chave: Formação de professores; Pensamento Crítico; Questionamento; Ensino de Química.

VOLPATO, Vanessa Carolina. **Laboratory of thematic workshops as a space for training and development of activities that promote Critical Thinking in Science teaching.** 2021. 137 fls. Dissertation (Master's in Science Education and Mathematics) – State University of Maringá, Maringá, 2021.

ABSTRACT

The present study, of a qualitative nature, has a participative character, in which there is greater interaction between the researcher and the subjects, in the sense that they participate in the research construction process. This occurs, in this case, due to the training process offered through an extension project aimed at the development of Thematic Chemistry Workshops and their influence on the training actions developed, which seek to meet the training needs identified by the subjects themselves. This study, therefore, aims to understand how the process of initial and continuing education for Critical Thinking (CT) of eight subjects (three undergraduate students, four graduate students and one Basic Education teacher) participating in the said extension project, and how they assess the training developed under the project. In order to answer the research question: "How is the process of initial and continuing training about the CT within the scope of the Thematic Chemistry Workshops project at UEM, and how do project participants evaluate the training actions developed? ", the data were collected through the following instruments: application of an initial individual questionnaire, to survey the participants' previous conceptions about CT and its relationship with the Thematic Workshops; audio and video recording of the meetings referring to the training stages developed; reflective text written by project participants; and an evaluative question applied at the end of the meetings. Data analysis was performed according to the assumptions of Content Analysis (CA), through the instruments mentioned, seeking to find evidence of a PC training process by the project participants. The results point to the (re)construction of the understanding of CT by some participants, but for others, it was still noted a difficulty in advancing, especially in the incorporation of CT in the planning of thematic workshops. Another result obtained refers to the look of the participants in relation to the formative actions developed, which, according to them, contributed to the use of their own ability to think critically, constituting an important aspect when seeking to promote CT in the context of Basic Education. Therefore, in general, except for the difficulties encountered in developing training, due to the pandemic caused by the ninth coronavirus, it is possible to infer that the extension project "Laboratory of Thematic Chemistry Workshops for Basic Education" is configured as a potentially space favorable for the development of initial and continuing teacher training and activities that promote CT.

Keywords: Teacher training; Critical Thinking; Questioning; Chemistry teaching.

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

AC – Análise de Conteúdo

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CNE – Conselho Nacional de Educação

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

DQI – Departamento de Química

GEPEQ – Grupo de Pesquisa em Educação Química

LDB – Lei de Diretrizes e Bases

LDBEN - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

NRE – Núcleo Regional de Educação

PC – Pensamento Crítico

PCC – Prática como Componente Curricular

PCM – Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

PIBID – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

SD – Sequências Didáticas

TDIC – Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

UEA – Universidade do Estado do Amazonas

UEM – Universidade Estadual de Maringá

UFS – Universidade Federal de Sergipe

UTFPR – Universidade Federal Tecnológica do Paraná

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Resumo das etapas de desenvolvimento das Oficinas Temáticas 64
Figura 2 – Resumo do processo de análise da pesquisa 76

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Capacidades de PC de acordo com Ennis – Área: Clarificação Elementar 25
Quadro 2 – Capacidades e PC de acordo com Ennis – Área: Suporte Básico 26
Quadro 3 – Capacidades de PC de acordo com Ennis – Área: Inferência 28
Quadro 4 – Capacidades de PC de acordo com Ennis – Área: Clarificação Elaborada 29
Quadro 5 – Capacidades de PC de acordo com Ennis – Área: Estratégias e Táticas 30
Quadro 6 – Disposições do PC de acordo com Ennis 31
Quadro 7 – Resumo das Questões Promotoras do PC para a Tipologia Fa²Ia 36
Quadro 8 – Caracterização dos participantes em formação 61
Quadro 9 – Caracterização dos participantes formadores 62
Quadro 10 – Etapas de formação em PC realizadas no âmbito do projeto 68
Quadro 11 – Questões fundamentadas na tipologia FA²IA utilizadas na etapa 1 de formação em PC 70
Quadro 12 – Caracterização dos subgrupos 72
Quadro 13 – Etapas referentes à pesquisa 73
Quadro 14 – Caracterização dos participantes da pesquisa 75
Quadro 15 – Concepção inicial de PC dos participantes da pesquisa 79
Quadro 16 – A relação entre oficinas temáticas e PC segundo os participantes da pesquisa 84
Quadro 17 – Interesses formativos dos participantes da pesquisa 87
Quadro 18 – Dificuldades formativas dos participantes da pesquisa 90
Quadro 19 – Expectativas de formação para o PC dos participantes da pesquisa 92
Quadro 20 – Semelhanças e diferenças entre a compreensão dos participantes 98
Quadro 21 – Semelhanças e diferenças entre a definição do grupo e a definição de Ennis 99

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 11
1 O PENSAMENTO CRÍTICO 15
1.1 DO SURGIMENTO À IMPORTÂNCIA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS 15
1.2. PRESSUPOSTOS TEÓRICOS DE PENSAMENTO CRÍTICO 20
1.3. ESTRATÉGIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM, TIPOLOGIAS E TAXONOMIAS DO PENSAMENTO CRÍTICO 23
1.3.1. Taxonomia de Ennis 25
1.3.2. Tipologia FA²IA 35
1.4. O PENSAMENTO CRÍTICO E A RELAÇÃO COM AS OFICINAS TEMÁTICAS 38
2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES 42
2.1. A FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO BRASIL 42
2.2. CAMINHOS QUE LEVAM A UMA FORMAÇÃO REFLEXIVA 48
2.2.1 Possíveis relações entre a formação inicial e continuada de professores 53
3 METODOLOGIA 58
3.1. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA 58
3.2. CARACTERIZAÇÃO DO CONTEXTO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA: O PROJETO DE EXTENSÃO 60
3.3. O CAMINHO PERCORRIDO NA PESQUISA 66
3.3.1. Percurso metodológico da pesquisa 73
3.4. PARTICIPANTES DA PESQUISA 75
3.5. A ANÁLISE 76
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS 78
4.1. CONCEPÇÕES INICIAIS DOS PARTICIPANTES SOBRE PENSAMENTO CRÍTICO: QUESTIONÁRIO INICIAL 78
4.1.1. Questão 1 – Concepção de Pensamento Crítico 79
4.1.2. Questão 2 – Oficinas temáticas: atividades promotoras de Pensamento Crítico ... 83
4.1.3. Questão 3 – Interesses e dificuldades enquanto participantes do projeto de extensão 87
4.1.4. Questão 4 – A formação para o Pensamento Crítico 92
4.2. AÇÕES FORMATIVAS DESENVOLVIDAS NO PROJETO 94
4.2.1. PC nos estudos teóricos 95
4.2.2. Pensamento Crítico no planejamento das Oficinas Temáticas 110

4.2.3. A formação sob o olhar dos participantes 114

5 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES, JAMAIS UM PONTO FINAL 118

REFERÊNCIAS 121

APÊNDICE A – Questionário inicial que foi aplicado individualmente aos participantes do projeto 128

APÊNDICE B – Respostas dos participantes à questão 1 do questionário inicial 129

APÊNDICE C – Questões norteadoras para elaboração do texto reflexivo individual 131

APÊNDICE D – Questão de avaliação das ações formativas desenvolvidas até o fim da etapa 3 132

ANEXOS 133

ANEXO A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – participantes do Projeto de Extensão "Laboratório de Oficinas Temáticas para o ensino básico" 134

INTRODUÇÃO

Um ensino de Ciências que privilegie a significação do conhecimento científico a partir do foco no desenvolvimento de atividades diferenciadas que oportunizam a participação dos alunos nas aulas e desenvolvam seu PC[1] é um importante instrumento para a formação cidadã e para a vida social na atualidade (VIEIRA, 2003; VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA, 2005).

Para que isso seja possível, é necessária a intervenção nos cursos de formação de professores, pois, segundo Vieira (2003), o ensino do PC só pode ser realizado se há uma formação com esse objetivo. Ou seja, para oportunizar a participação dos alunos nas aulas, assim como mobilizar capacidades de PC, estas devem ser intencionais e sistematizadas para esse fim.

No âmbito da formação inicial, podemos citar Projetos de Ensino, Pesquisa e Extensão e Programas Institucionais, voltados à iniciação docente, que oportunizam esse tipo de formação, contribuindo para a constituição de professores reflexivos (SILVA, 2016; TAKAHASHI, 2018).

Em meu processo de formação inicial, posso destacar a importância que vivenciar tais oportunidades me trouxeram, tanto pessoal quanto profissionalmente. Minha história com o Ensino iniciou no segundo ano da graduação de Licenciatura em Química da Universidade Estadual de Maringá (UEM), quando ingressei no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e, posteriormente, no Projeto de Extensão "Laboratório de Oficinas Temáticas de Química para o Ensino Básico", que me guiaram até a entrada no mestrado em Ensino de Ciências pelo Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática (PCM/UEM).

Essa história, apesar de breve, contribuiu para meu crescimento pessoal, por exemplo, ao possibilitar que eu participasse da elaboração e aplicação de Oficinas Temáticas, dentre elas, uma em especial, que buscava tecer relações entre a química e a alimentação, construindo em mim a ideia de um consumo consciente sobre determinados alimentos que podem ser prejudiciais à saúde se consumidos em excesso; ou, ainda, em outra oficina, por me possibilitar o entendimento dos aspectos sociais, econômicos e ambientais que envolvem a escolha de um

[1] Discutiremos os referenciais teóricos de PC no Capítulo 1.

combustível. Ou seja, as oficinas contribuíram para o desenvolvimento de atitudes que afetam a mim e ao próximo.

As oficinas temáticas também contribuíram para o meu crescimento profissional, por me aproximarem do meu futuro local de trabalho, enquanto pibidiana[2], e me apresentarem metodologias de ensino e de aprendizagem que priorizam e incentivam a participação dos alunos nas aulas, algo que, até então, eu desconhecia e que, talvez, não fosse oportunizado somente com as aulas ofertadas no curso de licenciatura, de maneira a romper com a visão do ensino centrada na fala do professor, a qual construí ao longo da vida escolar (Ensino Fundamental e Médio).

Como (futura) professora, em constante processo de formação, concordo com autores renomados na área de ensino e formação de professores (MALDANER, 2000; SCHNETZLER, 2002; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011) de que existem muitas lacunas e dificuldades nos cursos de licenciatura, como a rejeição da carreira docente, em virtude da desvalorização dessa profissão, ou, ainda, a dificuldade de apropriação das reflexões teórico-práticas durante a formação inicial, as quais pude presenciar durante os diálogos com colegas da graduação e pós-graduação em minha trajetória na universidade.

Tais lacunas também são evidenciadas, atualmente, por Jungues, Ketzer e Oliveira (2018, p. 91), visto que, segundo os autores, além da falta de autonomia para trabalhar, também existe "[...] uma crescente desvalorização profissional e social de seus educadores que se reflete na formação dos mesmos". Outro aspecto que acentua a desvalorização docente, sobretudo no contexto que vivencio, vai além dos cursos de formação inicial, estendendo-se à falta de oportunidade de ingresso na carreira, em função da escassez de concursos para a contratação de professores, especialmente para a Educação Básica.

E, além disso, pode-se acrescentar aos problemas inerentes à formação inicial a carência da formação continuada para aqueles que já estão em exercício, bem como o fato de esta não ser conectada à prática docente (SOUZA, 2016), visto que, normalmente, exclui os professores do processo de planejamento quando este é realizado previamente, ou seja, muitas vezes são executados "de cima para baixo" (JUNGUES; KETZER; OLIVEIRA, 2018, p. 93).

[2] Apelido dado carinhosamente aos licenciandos participantes do PIBID.

É notável que a formação de professores passa por um pluralismo de dificuldades, desde a formação pedagógica, que se preocupa com a constituição do ser professor, sua desvalorização e carga horária excessiva de trabalho, bem como à carência de orientação para a elaboração de aulas diferenciadas, dada a preocupação em se cumprir um currículo voltado, em sua maioria, somente para a aprovação em exames de vestibulares (MARTINS, 2005).

Este último fator, em especial, impede, muitas vezes, o professor de desenvolver atividades que contribuam para que os alunos possam compreender a importância que a Ciência tem em seu dia a dia. Atividades que valorizem a História e a Filosofia da Ciência, que estimulem a investigação por meio de experimentos, ou, ainda, que incentivem a resolução de problemas e a tomada de decisões com vistas ao desenvolvimento do PC e da formação cidadã.

Por acreditar no potencial dessas atividades e também na contribuição destas para a significação do conhecimento Químico pelos alunos, pela intensa participação no projeto de Extensão de Oficinas Temáticas no meu último ano da graduação em Química, trilhei meu caminho em direção a uma pesquisa que envolvesse a formação de professores e o PC.

A formação de professores sempre foi algo que considerei muito importante, pois a formação inicial que recebi no âmbito desse Projeto e do PIBID contribuíram para que eu compreendesse algumas dificuldades da profissão docente e, em partes, conseguisse superá-las com mais facilidade. O interesse pelo PC surgiu com a minha participação no trabalho desenvolvido por Bordoni (2018) no PIBID, por meio do qual pude perceber a contribuição do autor para o desenvolvimento de alunos mais críticos, no sentido de elaborar argumentos fundamentados no conhecimento científico.

Por meio da trajetória descrita, nos questionamos nessa pesquisa: **“De que modo se dá o processo de formação inicial e continuada a respeito do PC no âmbito do projeto de Oficinas Temáticas de Química da UEM, e como os participantes do projeto avaliam as ações formativas desenvolvidas?”**

Na tentativa de respondê-la, traçamos como objetivo geral **“Investigar o potencial do projeto de Oficinas Temáticas como um espaço voltado para a formação de professores e o desenvolvimento de atividades promotoras de PC”.**

Para atender a esse objetivo, elencamos como objetivos específicos:

- Compreender a concepção inicial dos participantes sobre PC;

- Avaliar a concepção dos participantes sobre PC no decorrer das ações formativas;
- Identificar os interesses formativos atendidos (e não atendidos) durante a formação sobre PC, realizada no âmbito do projeto;

O texto encontra-se estruturado em cinco capítulos, tecidos para o desenvolvimento e compreensão desta pesquisa. O primeiro capítulo aborda brevemente a história sobre o desenvolvimento do PC e sua importância para o Ensino de Ciências, assim como algumas definições teóricas, estratégias de ensino, tipologias e taxonomias com potencial para desenvolver este pensamento. Por último, é apresentada a concepção de Oficina Temática abordada no projeto investigado, bem como as evidências que nos permitem considerá-la como promotora de PC.

No segundo capítulo, denominado "Formação de professores", são tecidas algumas considerações acerca da formação de professores no Brasil, sendo apresentado um possível caminho para o desenvolvimento de uma formação reflexiva de professores, com base em uma relação com a formação para o PC.

O capítulo 3 aborda os caminhos metodológicos desta pesquisa, como os instrumentos de coleta de dados e o tipo de análise realizada. Também se encontra caracterizada a metodologia de investigação na qual está inserida, assim como os participantes presentes nela. Além disso, apresentamos o contexto de desenvolvimento deste estudo, que se deu no âmbito de um Projeto de Extensão.

A "Análise e discussão dos resultados" ocorrem no capítulo 4, no qual são apresentados os resultados da pesquisa, coletados por meio da participação da pesquisadora em um processo de formação de professores, participantes do Projeto de Extensão. A formação dos docentes ocorreu atrelada ao desenvolvimento de atividades promotoras do PC, assim como suscitou discussões relativas ao processo formativo realizado, sob a luz dos referenciais teóricos que sustentam a formação de professores reflexivos e o PC.

Finalizamos este trabalho com o capítulo 5: "Algumas considerações, jamais um ponto final", tecendo algumas considerações recorrentes da análise dos resultados, que permitem inferir que a formação desenvolvida no projeto contribuiu para a (re)construção da compreensão de PC dos participantes, mas também deixou algumas lacunas, especialmente em função das dificuldades ocasionadas pela pandemia do novo coronavírus.

1 O PENSAMENTO CRÍTICO

Este capítulo abrange um campo de estudo que se preocupa com a formação de cidadãos mais críticos. Nosso foco de discussão remete-se ao Ensino, especialmente o Ensino de Ciências, portanto na primeira seção será abordado um breve histórico do PC, assim como sua importância para o Ensino de Ciências. Em seguida, serão apresentadas algumas definições teóricas. Na terceira seção, discutiremos as tipologias e taxonomias de PC aliadas às estratégias de ensino e de aprendizagem, especialmente a estratégia do questionamento. Por fim, apresentaremos nossa concepção de Oficina Temática, a fim de destacar a relação desta com o desenvolvimento de capacidades de PC.

1.1 DO SURGIMENTO À IMPORTÂNCIA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Vivemos uma crescente onda de acesso à informação e ao conhecimento nas últimas décadas, o que faz com que muitas notícias falsas circulem pela mídia em geral, e cabe a nós investigar a veracidade dessas informações e acompanhar as mudanças tecnológicas da atualidade. Logo, uma situação cotidiana, como a veiculação de notícias, por exemplo, em relação à situação pandêmica relativa ao Coronavírus[3], requer capacidades de pensamento, tais como: saber avaliar a credibilidade das fontes; fazer juízo de valor ao pensar nas consequências de nossas atitudes, por exemplo, ao compartilhar uma notícia falsa; comparar, pesar e decidir sobre nossas ações, entre outras (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2020).

Tais capacidades estão associadas a um campo de estudo que vem crescendo, chamado PC, uma vez que este se relaciona ao desenvolvimento individual e social do ser humano. O PC busca capacitar os indivíduos de forma que possam refletir sobre as informações presentes em seu dia a dia e tomar decisões mais conscientes enquanto cidadãos da sociedade em que vivem (TENREIRO-VIEIRA, 2000).

De acordo com Tenreiro-Vieira e Vieira (2000), os estudos relacionados ao PC não são recentes, visto que em 1980 e 1990, tanto na América do Norte quanto na Europa, já havia uma

[3] Os coronavírus são uma grande família de vírus comuns em muitas espécies diferentes de animais, que raramente afeta seres humanos. Recentemente, em dezembro de 2019, houve a transmissão de um novo coronavírus (SARS-CoV-2), o qual foi identificado em Wuhan na China e causou a COVID-19, sendo em seguida disseminada e transmitida pessoa a pessoa. A COVID-19 é uma doença causada pelo coronavírus, denominado SARS-CoV-2, que apresenta um espectro clínico variando de infecções assintomáticas a quadros graves.

preocupação por parte das instituições, professores e pesquisadores em desenvolver o estudo desse pensamento em todos os níveis de ensino. Segundo os autores, é neste momento que alguns centros de investigação e pesquisa são criados e aumenta-se o número de artigos e livros publicados sobre o PC, mas é a partir dos anos 2000 que esse movimento adquire maior robustez em termos de publicações e eventos na área (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2000).

A exemplo disso, o I Seminário Internacional de PC foi realizado em 2013, na Universidade de Aveiro, em Portugal, e, desde então, passou a ocorrer bienalmente, tendo sua quarta edição realizada em outubro de 2019, na Universidade Veracruzana, em Xalapa-México. A cada edição, o Seminário busca discutir e conhecer os diversos trabalhos desenvolvidos no ensino de PC, formando uma rede de investigadores na área e divulgando as tendências atuais e futuras, os quadros conceituais utilizados, as formações desenvolvidas etc.

No âmbito da Língua Portuguesa, destacam-se as produções científicas dos pesquisadores Rui Marques Vieira e Celina Tenreiro-Vieira, nos livros: *O Pensamento Crítico na educação científica* (2000), *Promover o Pensamento Crítico dos alunos: propostas concretas para a sala de aula* (2000), *Estratégias de Ensino/Aprendizagem: o questionamento promotor do Pensamento Crítico* (2005), entre outros; e capítulos de livros, como a *Produção e validação de Materiais Didácticos de cariz CTS para a educação em Ciências no Ensino Básico* (2004).

Além disso, são autores de diversos artigos publicados em periódicos e eventos da área, tais como: *Construção de práticas didático-pedagógicas com orientação CTS: impacto de um programa de formação continuada de professores de ciências do ensino básico* (2005), *Critical thinking: Conceptual clarification and its importance in science education* (2011), entre outros. Estas produções científicas, que somam mais de 100 publicações, têm contribuído para o Ensino do Pensamento desde o final do século XX até os dias atuais.

O crescimento dos estudos no campo do PC a partir de 1980 pode ser justificado devido às discussões voltadas para as questões ambientais e relativas ao movimento educativo Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que se intensificaram nas décadas de 1970 e 1980, em relação à necessidade de formar cidadãos alfabetizados cientificamente (AULER; BAZZO, 2001; AIKENHEAD, 2009; AKAHOSHI, 2012; VIEIRA, 2018). Segundo Calagare e Silva Júnior (2011), discussões relacionadas ao fato de os recursos naturais disponíveis para o

desenvolvimento social serem finitos levantaram questões sobre a existência da humanidade no futuro e possíveis alternativas para evitar a destruição do planeta.

Certamente, tais questões não deveriam ser discutidas apenas no contexto científico ou político, visto que os avanços científicos e tecnológicos afetam todos, levando a necessidade de inseri-las no Ensino de Ciências e promover a alfabetização científica[4] dos alunos (AULER; BAZZO, 2001). Essa necessidade se faz importante porque, segundo Tenreiro-Vieira e Vieira (2014, p.7), "para compreender o papel da ciência e acompanhar debates e deliberações sobre questões societais, todos os alunos, incluindo futuros cientistas, precisam de ser educados para serem consumidores críticos de conhecimento científico".

Segundo os autores, é preciso preparar os alunos para exercerem sua cidadania, especialmente frente às situações que afetam a sociedade e o meio ambiente. Além disso, destacam que a educação em Ciências nessa perspectiva permite uma melhor compreensão dos problemas do mundo e, consequentemente, propõe formas de minimizá-los (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2014).

Nesse contexto, em que importa compreender os avanços da Ciência e Tecnologia, bem como avaliar a enorme quantidade de informações que recebemos, o desenvolvimento do PC e de suas capacidades, como saber selecionar fontes credíveis, organizar informações, fazer juízo de valor, decidir uma ação e interagir com os outros, e também de suas disposições, como tentar estar bem informado, ter abertura de espírito para considerar outros pontos de vista além do seu próprio e ser sensível aos sentimentos dos outros, faz-se extremamente relevante. Dessa forma, Tenreiro-Vieira e Vieira (2000, p. 14) vão dizer que:

> A explicação da importância e necessidade crescente do ensino do PC reside sobretudo na constatação de que o PC é uma pedra basilar na formação de indivíduos capazes de enfrentarem e lidarem com a alteração contínua dos cada vez mais complexos sistemas que caracterizam o mundo actual.

De acordo com Vieira e Tenreiro-Vieira (2014), o PC é, então, a base de um ensino que visa à formação de cidadãos mais críticos, capazes de resolver problemas do seu dia a dia e analisar informações para tomadas de decisão mais conscientes, tanto no âmbito pessoal quanto social. Sendo assim, formar cidadãos com essas características deve começar na escola, quando,

[4] Entendemos como alfabetização científica o "processo que tornará o indivíduo alfabetizado cientificamente nos assuntos que envolvem a Ciência e a Tecnologia, ultrapassando a mera reprodução de conceitos científicos, destituídos de significados, de sentidos e de aplicabilidade" (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 48).

por exemplo, os alunos precisam construir argumentos ao participar de um debate em sala de aula.

Nesse contexto, relativo à formação para o exercício da cidadania e alfabetização científica, destaca-se a importância de olhar para o currículo e para os documentos oficiais que tratam de sua elaboração. Tenreiro-Vieira (2000) discute que os currículos devem orientar para um ensino centrado no desenvolvimento de capacidades de PC. No âmbito de Portugal, a Lei de Bases do Sistema Educativo (1986) salienta em diversos momentos a importância do desenvolvimento do PC, remetendo a uma formação que possibilita aos alunos fazer um julgamento com espírito crítico, assegurando uma formação igualitária focada no desenvolvimento de capacidades de raciocínio (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2000).

No Brasil, conforme aponta o estudo de Bordoni (2018), é possível fazer algumas aproximações entre os documentos oficiais que regulamentam o ensino e o PC. De modo geral, a autora discute que, mesmo não havendo nos documentos a menção específica ao PC, há uma preocupação nestes documentos em relação à formação para a cidadania, o que está diretamente associado ao PC, pois este também se importa com uma formação voltada para a atuação em sociedade.

Segundo Bordoni (2018), também é possível encontrar algumas menções referentes às capacidades de pensamento, como no caso dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), por exemplo, que se relacionam ao posicionamento crítico frente a assuntos que necessitam de tomada de decisão, ou em relação ao papel de questionar a realidade, a fim de resolver problemas cotidianos que exigem raciocínio lógico (BRASIL, 1997). No mesmo sentido, a Base Nacional Curricular Comum (BNCC)[5], que estabelece uma base comum de aprendizagem essencial no Brasil, ressalta a necessidade do desenvolvimento de algumas competências específicas em relação à área de Ciências da Natureza, incluindo aspectos importantes para o desenvolvimento da cidadania, como:

> 1. **Analisar fenômenos naturais e processos** tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para **propor ações individuais e coletivas** que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global. 2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para **elaborar argumentos, realizar previsões** sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis. 3. **Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico** e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das

[5] A discussão refere-se à Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Médio, etapa final da Educação Básica.

> Ciências da Natureza, para **propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais**, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), (BRASIL, 2018, p. 553, grifo nosso).

Apesar de não fazer referência direta ao PC, a proposta relaciona-se com o desenvolvimento da alfabetização científica e da cidadania dos estudantes ao propor a resolução de problemas e tomada de decisões e solicitar, por exemplo, a investigação de uma situação-problema e a proposta de uma solução que beneficie a sociedade como um todo, características inerentes aos aspectos teóricos que fundamentam o PC. Nesse sentido, Tenreiro-Vieira e Vieira (2000, p. 15) enfatizam que "o cidadão de uma sociedade democrática deve ser capaz de sustentar debates abertos sobre questões e tópicos, de ponderar argumentos complexos, de estabelecer conclusões e actuar sobre elas".

Para tanto, Vieira e Tenreiro-Vieira (2014) apontam que, além de os currículos serem orientados para atender a essas necessidades, os materiais didáticos, os programas disciplinares e os cursos de formação de professores devem ser direcionados e planejados de forma intencional para o desenvolvimento do PC.

Sendo assim, ressaltamos a importância do ensino do PC, dada a necessidade de formar cidadãos capazes de atuar em uma sociedade democrática, com constantes inovações de cunho científico e tecnológico e uma quantidade exorbitante de informações complexas que exigem capacidades e disposições desse pensamento para serem utilizadas de forma a cada um se beneficiar também à sociedade como um todo.

Para tanto, com base em Tenreiro-Vieira (2000), ressaltamos que é indispensável a formação de professores que proporcione o contato com o PC, a fim de que se tornem aptos a usar suas capacidades de PC e inseri-las em atividades em sala de aula. E para que isso ocorra, é necessário promover discussões acerca do PC nos cursos de formação, principalmente inicial, possibilitando aos futuros professores orientações e instrumentos de trabalho, a fim de mudarem suas práticas (TENREIRO-VIEIRA, 2000).

Com base nisso, no contexto brasileiro, destacamos a necessidade de se intervir no âmbito da formação de professores, tanto a inicial quanto a continuada, visto que muitos docentes não receberam essa orientação em PC na graduação em licenciatura. Nesse sentido, faz-se importante proporcionar a eles um espaço de formação que aborde o PC, como no caso deste estudo, em que buscamos realizar tais discussões no âmbito de um projeto de ensino,

pesquisa e extensão[6]. Mas para que isso seja possível, inicialmente é preciso clarificar os pressupostos teóricos acerca do PC que norteiam essa investigação.

1.2. PRESSUPOSTOS TEÓRICOS DE PENSAMENTO CRÍTICO

Como discutimos anteriormente, o ensino do PC tem extrema relevância no que se refere ao desenvolvimento dos estudantes, para que atuem como cidadãos no contexto em que vivem. E isso fez com que diversos estudiosos, como Ennis (1985; 1986); Lipman (1988); Halpern (1989; 1998); Tenreiro-Vieira e Vieira (2000); Paul; Elder (2006; 2008); Saiz; Rivas (2008; 2011), entre outros, se dedicassem a compreender o PC desenvolvendo diferentes definições. Discutiremos, nesta seção, os estudos de alguns destes teóricos.

A psicóloga americana Diane F. Halpern (1989, 1998), por exemplo, define o PC como um pensamento intencional e orientado para um objetivo específico. Esse pensamento utiliza capacidades cognitivas e estratégias que aumentam a probabilidade de se alcançar os resultados esperados. Ou seja, utilizamos esse pensamento, entre outros momentos, quando nos preocupamos com a nossa saúde e escolhemos adequadamente os alimentos que devemos consumir, bem como calculamos a quantidade de calorias que estamos ingerindo ao consumi-los.

Segundo a autora, a avaliação também faz parte do PC, pois, ao pensar criticamente, avaliamos as nossas decisões, por exemplo, sobre o quão boas foram para resolver um problema do nosso dia a dia. Além disso, uma vez que pensamos criticamente, podemos transferir esse pensamento para outros contextos, bem como utilizar um conhecimento já adquirido para construir outros novos (HALPERN, 1989, 1998).

Lipman (1988), por sua vez, diz que o PC "é um pensamento habilidoso e responsável que facilita o bom senso, porque (1) se baseia em critérios, (2) é autocorrigido e (3) sensível ao contexto" (LIPMAN, 1988, p. 39, tradução nossa). Para o autor, estamos sempre fazendo julgamentos e, com isso, um indivíduo que saiba elaborar melhor seus julgamentos, de forma mais criteriosa, pode modificar e melhorar sua vida.

Outros teóricos influentes no campo do PC foram Richard Paul e Linda Elder (2006, 2008), os quais discutem que um PC e Criativo envolve o pensar racional e intencional. Para os

[6] Abordaremos com mais profundidade as características desse projeto no capítulo 3.

autores, o termo crítico está relacionado ao fato de ver algo de maneira clara e verdadeira para julgá-lo de forma a olhar o todo. Enquanto isso, o termo criativo está relacionado ao ato de criar, ter imaginação, ser capaz de inventar artística ou intelectualmente, sendo estes aspectos inseparáveis de um pensamento de excelência.

No entanto, os autores vão dizer que, apesar de ser da nossa natureza pensar, muitas vezes nossos pensamentos são irracionais, distorcidos, e a excelência do pensamento deve ser sistematicamente cultivada (PAUL; ELDER, 2008). Os pesquisadores também discutem os chamados "elementos do pensamento", os quais devemos utilizar para avaliar o PC e elevá-lo a um nível mais alto, o nível criativo. São estes elementos: propósito, objetivo; problema/questão em causa; as informações que usamos no raciocínio; inferências, interpretações e conclusões; conceitos e teorias; premissas ou ponto de partida do raciocínio; implicações e consequências; e ponto de vista ou quadro de referência. De uma forma geral, para Paul e Elder (2006), o pensar criticamente envolve a análise e avaliação do pensamento, a fim de melhorá-lo.

Para Saiz e Rivas (2008a, p.131, tradução nossa), "o Pensamento Crítico é um processo que envolve a busca de conhecimento por meio de habilidades de raciocínio, resolução de problemas e tomada de decisões que nos permitirão alcançar os objetivos/resultados desejados com mais eficiência". Podemos dizer que essas habilidades são complementares, uma vez que precisamos usar o raciocínio, planejar e tomar decisões para resolver problemas, e, "desse ponto de vista, pensar é reflexão e ação" (SAIZ; RIVAS, 2011, p. 35, tradução nossa).

Os autores apontam que, além das habilidades (raciocínio, resolução de problemas e tomada de decisão) consideradas no núcleo fundamental, outros dois componentes envolvem o PC: a motivação e o meta-conhecimento, visto que somente com habilidades não é possível alcançar a eficiência relacionada a este Pensamento. Para estas habilidades serem mobilizadas, é preciso querer, ou seja, é preciso estar motivado. Já a noção de meta-conhecimento permite o direcionamento de nossas habilidades para que se tornem mais eficientes (SAIZ; RIVAS, 2011).

De acordo Tenreiro-Vieira e Vieira (2000), um dos teóricos mais influentes no campo do PC é o filósofo americano Robert H. Ennis, que se destaca, principalmente, nos aspectos relacionados ao Ensino de Ciências. Segundo os autores, para Ennis (1996) o PC é um pensamento racional e reflexivo, que busca avaliar informações para decidir em que acreditar

ou fazer, ou seja, implica uma atividade prática e reflexiva, o que inclui, consequentemente, a tomada de decisão para a resolução de problemas (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2000).

O desenvolvimento da tomada de decisão, seja em relação ao que acreditar ou fazer, pode ocorrer por meio de um conjunto de capacidades e disposições. As capacidades estão relacionadas aos aspectos cognitivos do pensamento, enquanto as disposições, aos aspectos afetivos (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2000). Segundo os autores, Ennis elaborou uma tabela com diversas capacidades e disposições, a fim de operacionalizar o PC, cujo nome traduzido para o português é "Metas para um currículo de Pensamento Crítico", mais conhecida como Taxonomia de Ennis[7].

Fundamentados na definição de Ennis (1996), para os autores o "[...] Pensamento Crítico é reflexivo e [...] está centrado na avaliação. Racionalidade, reflexão e avaliação constituem, pois, características-chave do Pensamento Crítico" (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2000, p.29). De forma mais específica, o PC pode ser definido como:

> [...] uma combinação de capacidades cognitivas, disposições atitudinais, conhecimentos e critérios de pensamento. Pensar criticamente é ser capaz e estar disposto a refletir sobre e a questionar as próprias crenças; a analisar um mesmo assunto à luz de diferentes/contraditórias perspectivas; a examinar a validade de um argumento; a realizar inferências a partir da informação disponível; a assegurar posicionamentos fundamentados e explicá-los pelas próprias palavras; a monitorizar o próprio processo de pensamento, para detetar e corrigir erros cognitivos; a tomar decisões informadas, fundamentadas, refletidas e deliberadas; a encontrar e/ou criar soluções para desafios; entre outros. (VIEIRA; FRANCO; TENREIRO-VIEIRA, 2019, p. 28).

Tenreiro-Vieira e Vieira (2000), assim como Ennis (1996), relacionam o PC aos aspectos centrados no dia a dia que implicam a tomada de decisão voltada à resolução de problemas, o que requer, automaticamente, racionalidade e reflexão. As definições dos autores discutidos se aproximam em muitos aspectos, como no caso de Halpern (1989) e Tenreiro-Vieira e Vieira (2000), ao considerarem a avaliação como uma característica importante para o PC, ou ainda como Paul e Elder (2006) e Saiz e Rivas (2008), nas discussões relacionadas à racionalidade.

Outro aspecto comum a todos os autores mencionados nesta seção refere-se à intencionalidade; é um consenso que sem ela não é possível desenvolver o PC. No entanto, o PC não se restringe apenas ao desenvolvimento de capacidades, também envolve a disposição para determinadas atitudes, assim como são utilizadas algumas habilidades, como apontam Saiz

[7] Discutiremos a Tabela de Taxonomia de Ennis de forma mais aprofundada na seção 1.3.1

e Rivas (2008; 2011), em relação ao raciocínio, resolução de problemas e tomada de decisão, bem como estratégias de análise e avaliação para elevar o nível do pensamento, conforme discutem Paul e Elder (2006; 2008).

Apesar de cada definição apresentar sua particularidade, neste estudo adotamos as definições apresentadas por Ennis (1996) e Tenreiro-Vieira e Vieira (2000), especialmente porque tecem discussões no âmbito do Ensino de Ciências e na formação de professores, assim como optamos pelo uso da Taxonomia de Ennis e da tipologia FA²IA (**F**ocar a questão/assunto/ou problema; analisar **A**rgumentos; identificar **A**ssunções; **I**nferências e **A**valiações).

Levando isso em consideração, na seção a seguir discutiremos a Taxonomia elaborada por Ennis (1996) e a tipologia FA²IA, desenvolvida por Vieira e Tenreiro-Vieira (2005), discutindo como estas podem ser utilizadas em diferentes estratégias de ensino e aprendizagem, sendo que, no caso dessa investigação, será dada ênfase à estratégia do questionamento.

1.3. ESTRATÉGIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM, TIPOLOGIAS E TAXONOMIAS DO PENSAMENTO CRÍTICO

Nesta seção, discutiremos sobre as taxonomias, tipologias e estratégias de ensino e aprendizagem voltadas à promoção intencional do PC nos estudantes. A definição de Vieira e Tenreiro-Vieira (2005, p. 16) sobre estratégias de ensino e aprendizagem consiste num "[...] conjunto de acções do professor ou do aluno orientadas para favorecer o desenvolvimento de determinadas competências de aprendizagem que se têm em vista".

Entendemos que tais ações cabem ao professor, pelo fato de que este conhece as reais necessidades de seus alunos e, por isso, pode escolher estratégias específicas que incentivem e valorizem a participação deles, de modo que tenham mais condições de construírem seu próprio conhecimento (VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA, 2005). Esse conjunto de ações, segundo os autores, pode ser orientado para o PC se for utilizado com o objetivo explícito de mobilizar capacidades desse pensamento, ou não orientado, caso não se pretenda desenvolver tais capacidades.

Como exemplo de uma estratégia que pode ser utilizada de forma intencional para a promoção do PC, é possível citar o questionamento definido "[...] como um plano cuidadosamente preparado envolvendo uma sequência de questões explicitamente concebidas

visando determinado(s) objetivo(s)/competência(s) de aprendizagem" (VIEIRA E TENREIRO-VIEIRA, 2005, p. 44-45). No entanto, segundo os autores, utilizá-lo não significa simplesmente chegar à sala de aula e fazer perguntas; o questionamento é, então, uma competência que cabe ao professor, uma vez que requer deste um objetivo claro do que pretende alcançar ao realizar determinada questão.

O questionamento pode ser classificado por meio de tipologias e/ou taxonomias (VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA, 2005). De acordo com os autores, as taxonomias são classificadas como um esquema conceitual para as questões, sendo que a mais usual no ensino de ciências é a Taxonomia de Ennis (1996), na qual as questões são direcionadas a promover capacidades e disposições específicas do PC.

As tipologias, por sua vez, tratam-se de um conjunto de questões direcionadas à promoção do PC. Novamente, cabe citar o trabalho de Ennis, considerando a atenção que o autor dá ao ensino de ciências. Ennis desenvolveu uma tipologia chamada FRISCO, que consiste na classificação de questões com o objetivo de possibilitar a tomada de decisões racional, que se enquadra em 6 passos: Foco; Razões; Inferências; Situação; Clareza; Overview – Observação global/ampla (VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA, 2005).

Fundamentados na FRISCO, Vieira e Tenreiro-Vieira (2005) também desenvolveram uma tipologia voltada ao desenvolvimento de capacidades de PC, a FA²IA, apontando que cada professor pode desenvolver sua própria tipologia, além de utilizar outras. Esta é composta por quatro passos: (1) Focar o assunto, questão ou problema; (2) Analisar argumentos; (3) identificar Assunções; e (4) Inferir e Avaliar, ou seja, o passo 1 diz respeito ao F, os passos 2 e 3 referem-se à A², e o passo 4, ao IA.

De modo geral, as taxonomias e as tipologias podem ser utilizadas visando à promoção do PC em estudantes da Educação Básica, assim como as estratégias de ensino e aprendizagem, desde que utilizadas de forma intencional para este fim. Nas subseções a seguir, discutiremos com maior profundidade a taxonomia de Ennis (seção 1.3.1) e a tipologia FA²IA (seção 1.3.2), bem como apontaremos alguns estudos que as utilizaram e apresentaram resultados positivos no âmbito do ensino de Ciências.

1.3.1 Taxonomia de Ennis

A Taxonomia de Ennis, intitulada “Metas para um currículo de Pensamento Crítico”, começou a ser organizada pelo autor na década de 1960, e sua versão mais recente é constituída por capacidades e disposições que, apesar de serem apresentadas separadamente, para o autor, devem ser aplicadas em conjunto. As capacidades estão voltadas aos aspectos cognitivos do pensamento; enquanto as disposições, aos aspectos afetivos (TENREIRO-VIEIRA, 2000). Mas, afinal, por que essa taxonomia foi adotada neste estudo?

Segundo Tenreiro-Vieira e Vieira (2000; 2005), a taxonomia de Ennis operacionaliza de forma exaustiva e abrangente, bem como organiza por categorias as capacidades e disposições de PC, além de incluir capacidades próprias da atividade científica. As capacidades dispostas na taxonomia são divididas em cinco áreas principais: clarificação elementar, suporte básico, inferência, clarificação elaborada e estratégias e táticas. As disposições, por sua vez, são listadas de forma única, sendo algumas: tentar estar bem informado, procurar razões, ter abertura de espírito, procurar alternativas, entre outras.

A tradução da taxonomia de Ennis para o português, realizada por Oliveira (1992), encontra-se em diversas obras de Vieira e Tenreiro Vieira (2000; 2005), assim como neste trabalho, nos quadros a seguir, que foram separados por área. Discutiremos um pouco mais sobre cada uma delas, a começar pela área de clarificação elementar, conforme apresentado no quadro 1.

Quadro 1 – Capacidades de PC de acordo com Ennis – Área: Clarificação Elementar

Área: Classificação elementar	
Categoria	**Especificações**
Focar uma questão	Identificar ou formular uma questão;
	Identificar ou formular critérios para ajuizar possíveis respostas;
	Manter presente em pensamento a situação.
Analisar argumentos	Identificar conclusões;
	Identificar as razões enunciadas;
	Identificar as razões não enunciadas;
	Procurar semelhanças e diferenças;
	Identificar e lidar com irrelevâncias;
	Procurar a estrutura de um argumento;
	Resumir;
	Por quê?

Fazer e responder a questões de clarificação e ou desafio, como por exemplo:	Qual é a sua questão principal?
	O que quer dizer com "..."?
	Importa-se de exemplificar?
	O que é que não seria um exemplo (apesar de ser quase um)?
	Em que é que isto se aplica a este caso (descreva um contraexemplo)?
	Que diferença é que isto faz?
	Quais são os factos?
	É isto que quer dizer: "..."?
	Diria mais alguma coisa sobre isto?

Fonte: Vieira e Tenreiro-Vieira (2005).

A área de Clarificação Elementar é dividida em três categorias: focar uma questão, analisar argumentos e fazer e responder a questões de clarificação e/ou desafio. As categorias dessa área, como o próprio nome diz, compreendem as capacidades mais elementares, ou seja, mais básicas e usuais do pensamento, como identificar/procurar as razões ou argumentos em textos, notícias, entre outros veículos de informação, identificar a questão/assunto principal, procurar semelhanças e diferenças ou, ainda, formular critérios para uma resposta etc. (VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA, 2005).

A segunda área, Suporte Básico, é compreendida por duas categorias. A primeira está relacionada às capacidades de avaliar a credibilidade de fontes, e nela os estudantes deverão conhecer a reputação de tais fontes, investigar se há conflito de interesses por trás delas, entre outros, conforme apresentado no quadro 2. A segunda categoria, por sua vez, abrange a observação e avaliação de relatórios, e nela os estudantes devem estabelecer critérios acerca do número mínimo de inferências envolvidas, desenvolver eles próprios os relatórios de observação e ter os registros necessários para a elaboração destes (VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA, 2005).

Quadro 2 – Capacidades e PC de acordo com Ennis – Área: Suporte Básico

Área: Suporte Básico	
Categorias	**Especificações**
Avaliar da credibilidade de uma fonte, segundo os seguintes critérios:	Perita/Conhecedora/Versada;
	Não há conflito de interesses;
	Acordo entre as fontes;

	Reputação;
	Utilização de procedimentos já estabelecidos;
	Risco conhecido sobre a reputação;
	Capacidade para indicar razões;
	Hábitos cuidadosos;
Observar e avaliar relatórios de observação. Os critérios que devem presidir são:	Um número mínimo de inferências envolvidas;
	Um curto intervalo de tempo entre a observação e o relatório;
	O relatório ser elaborado pelo próprio observador, em vez de o ser por outra pessoa qualquer (i.e., não por ouvir dizer);
	Ter registros. Se o relatório é baseado num registro, é geralmente preferível que: 1) O registro tenha sido efectuado pouco tempo depois da observação; 2) O registro tenha sido feito pelo observador; 3) O registro tenha sido pelo relator; 4) O relator acredite no registro, ou por acreditar previamente na exactidão deste ou pelas observações efectuadas pelo observador serem geralmente correctas.
	Corroboração;
	Possibilidade de corroboração;
	Condições de bom acesso;
	Se a tecnologia for útil, uma utilização competente desta;
	Satisfação do observador (e do relator, se tratar de uma pessoa diferente) em relação aos critérios de credibilidade (item B4).

Fonte: Vieira e Tenreiro-Vieira (2005).

A terceira área é a de inferência, composta por três categorias: deduzir e avaliar deduções; induzir e avaliar induções; e fazer juízos de valor. Tanto a área de suporte básico quanto a de inferência apresentam características inerentes à atividade científica, visto que requerem a análise de procedimentos e resultados, além da aplicação e integração de informação, solicitando aos estudantes a capacidade de observar e avaliar, bem como fazer inferências sobre os resultados observados (TENREIRO-VIEIRA, 2000; 2004; TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2000).

Um exemplo de como a área de inferência pode ser explorada para a realização da atividade científica pode ser encontrado no estudo de Bordoni (2018). A autora busca mobilizar a capacidade de indução por meio do questionamento após a realização do experimento da queima de combustíveis: “Explique qual o papel da água no experimento”. Tal questão permite que os alunos proponham hipóteses explicativas para o fenômeno que acabaram de observar.

Quadro 3 – Capacidades de PC de acordo com Ennis – Área: Inferência

Área: Inferência	
Categorias	**Especificações**
Deduzir e avaliar deduções	Lógica de classes;
	Lógica condicional;
	Interpretação de enunciados: 1) Dupla negação; 2) Condições necessárias e suficientes; 3) Outras palavras e frases lógicas: só, e só se, ou, alguma, a não ser que, não, não ambos, etc.
Induzir e avaliar induções	Generalizar: 1) Tipificação de dados; 2) Limitação do campo-abrangência; 3) Constituição da amostra.
	Inferir conclusões e hipóteses explicativas: 1) Tipos de conclusões e hipóteses explicativas: afirmações causais; afirmações acerca das crenças e atitudes das pessoas; Interpretações dos significados pretendidos; Afirmações históricas para que algumas coisas tenham acontecido; Definições relatadas; Afirmações de que algo é uma razão ou conclusão não enunciada. 2) Investigar: Delinear investigações, incluindo o planejamento de variáveis controláveis; Procurar evidências e contraevidências; Procurar outras explicações possíveis. 3) Critérios: a partir de assumpções dadas aceitáveis: A conclusão proposta explicaria a evidência (essencial); A conclusão proposta é consistente com os factos que se conhecem (essencial); As outras conclusões alternativas possíveis são inconsistentes com os factos conhecidos (essencial); A conclusão proposta parece plausível (desejável).
Fazer juízos de valor	Factos antecedentes;

	Consequências;
	A aplicação imediata (prima facie) de princípios aceitáveis;
	Considerar alternativas;
	Comparar, pesar e decidir.

Fonte: Vieira e Tenreiro-Vieira (2005).

A quarta área é a de clarificação elaborada, que, ao contrário da clarificação elementar, exige que os alunos apresentem capacidades mais avançadas, como definir termos e avaliar definições em três dimensões, sendo elas: a forma, ou seja, o tipo da definição; as estratégias de definição, se é do tipo "actos", isto é, se foi relatada, estipulada e/ou exprimida uma posição sobre ela. Outra categoria que compreende essa capacidade é a identificação de assunções, como, por exemplo, de razões não enunciadas. Essa área, exige um pouco mais dos estudantes em termos de desenvolvimento cognitivo (VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA, 2005).

Quadro 4 – Capacidades de PC de acordo com Ennis – Área: Clarificação Elaborada

Área: Clarificação Elaborada	
Categorias	**Especificações**
Definir os termos e avaliar as definições em três dimensões:	Forma: **1)** Sinônimo; **2)** Classificação; **3)** Gama; **4)** Expressão equivalente; **5)** Operacional; **6)** Exemplo - não exemplo
	Estratégias de definição: **1)** Actos: Relata um significado (definição relatada); Estipula um significado (definição estipulada); Exprime uma posição sobre uma questão (posicional, inclui uma definição programática e persuasiva). **2)** Identificação e trabalho com equívocos: Tem em atenção o contexto; Conteúdo; Tipos possíveis de resposta: ● A resposta mais simples: "A definição está pura e simplesmente errada"; ● A redução ao absurdo: "De acordo com aquela definição, há um resultado que não corresponde ao esperado"; ● A consideração de interpretações alternativas "Sobre esta interpretação há este problema; sobre aquele há aquele outro";

	● Estabelecer que há dois significados para uma expressão chave e uma mudança no significado de uma para outra; ● Desprezar a definição idiossincrásica.
Identificar assunções:	Razões não enunciadas;
	Assumpções necessárias; reconstrução de argumentos.

Fonte: Vieira e Tenreiro-Vieira (2005).

Por fim, a última área, de estratégias e táticas, diz respeito às capacidades relacionadas à ação e à interação com os outros. Nela, é questionado: quais estratégias os alunos irão utilizar para definir uma ação? Quais estratégias eles vão utilizar ao falar com os outros, ao argumentar com seus pares? Tais capacidades, além de estarem relacionadas ao intelecto, estão também relacionadas às atitudes, especificamente à forma como este aluno irá se portar frente à necessidade de pensar em uma maneira de agir (VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA, 2005).

Quadro 5 – Capacidades de PC de acordo com Ennis – Área: Estratégias e Táticas

Área: Estratégias e Táticas	
Categorias	**Especificações**
Decidir uma ação	Definir o problema;
	Selecionar critérios para avaliar possíveis soluções;
	Formular soluções alternativas;
	Decidir, por tentativas, o que fazer;
	Rever e decidir, tomando em consideração a situação no seu todo;
	Verificar cuidadosamente a implementação.
Interactuar com outros	Empregar e reagir a denominações falaciosas incluindo: **1)** Circularidade; **2)** Apelo a autoridade; **3)** Seguir a posição mais em voga; **4)** Termo que dá nas vistas; **5)** Apor um nome; **6)** Plano escorregadio; **7)** Post hoc; **8)** Non sequitur; **9)** Ad hominem; **10)** Afirmar o consequente; **11)** Negar o antecedente; **12)** Conversão; **13)** Petição ou princípio; **14)** Ou… ou; **15)** Vaguidade; **16)** Equivocação; **17)** Ir contra moinhos de vento; **18)** Apelo à tradição; **19)** Argumento a partir de

	analogias; **20)** Questão hipotética; **21)** Super simplificação; **22)** Irrelevância.
	Estratégias lógicas;
	Estratégias retóricas;
	Argumentar: Apresentar, oralmente ou por escrito, uma posição: **1)** Pensar num determinado tipo de público e ter isso em mente; **2)** Organizar (esquema mais habitual: assunto principal, clarificação; razões; alternativas; tentativa para refutar desafios prospectivos; resumo, incluindo a repetição do ponto principal).

Fonte: Vieira e Tenreiro-Vieira (2005).

Além das capacidades, Ennis também propôs uma lista de disposições, como já mencionado. As disposições se aproximam do que chamamos de "atitudes" no contexto brasileiro, porque estão relacionadas às ações do ser humano. No total, Ennis elaborou 14 disposições, entre elas tentar estar bem informado e utilizar e mencionar fontes credíveis (VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA, 2005). As disposições indicam que o indivíduo se preocupa com as informações que recebe e passa adiante, minimizando a divulgação de *fake news*, por exemplo, o que mostra uma atitude responsável não somente sobre si, mas também sobre o coletivo. No quadro 6, listamos todas as disposições.

Quadro 6 – Disposições do PC de acordo com Ennis

Disposições
1. Procurar um enunciado claro da questão ou tese;
2. Procurar razões;
3. Tentar estar bem informado;
4. Utilizar e mencionar fontes credíveis;
5. Tomar em consideração a situação em sua globalidade;
6. Tentar não se desviar do cerne da questão;
7. Ter em mente a preocupação original ou básica;
8. Procurar alternativas;

9. Ter abertura de espírito: a) Considerar seriamente outros pontos de vista além do seu próprio (pensamento dialógico); b) Raciocinar a partir de premissas de que os outros discordam sem deixar que a discordância interfira com seu próprio raciocínio (pensamento baseado em supostos); c) Suspender juízos sempre que a evidência e as razões não sejam suficientes;
10. Tomar uma posição (e modificá-la) sempre que a evidência e as razões sejam suficientes para o fazer;
11. Procurar tanta precisão quanto o assunto permitir;
12. Lidar de forma ordenada com as partes de um todo complexo;
13. Usar as suas próprias capacidades para pensar de forma crítica;
14. Ser sensível aos sentimentos dos outros, níveis de conhecimento e graus de elaboração dos outros;

Fonte: Vieira e Tenreiro-Vieira (2005).

As disposições e capacidades presentes na taxonomia de Ennis contribuem para o desenvolvimento do PC dos estudantes, tendo implicações no processo de decidir no que acreditar e fazer (VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA, 2005). Além disso, seu uso contribui para o planejamento e a realização de atividades de forma a promover intencionalmente o PC e capacidades inerentes à atividade científica. É possível tecer tal afirmação porque pesquisas como as de Machado (2014), Martins (2014), Bordoni (2018) e Barreto (2019) apontam resultados quanto ao uso dessa taxonomia em atividades de natureza científica.

O estudo de Machado (2014), desenvolvido nas aulas de Ciências Físico-Químicas com 53 alunos do sétimo ano de escolaridade do 3º Ciclo do Ensino Básico, em Portugal, investigou se o *feedback*[8] oral é eficaz para promover o PC dos alunos de acordo com as cinco áreas da Taxonomia de Ennis. Como instrumento de coleta de dados, o autor utilizou a aplicação de pré e pós-testes (diferentes um do outro) em um grupo experimental e outro de controle, antes e após a realização de atividades promotoras de PC, o que se deu ao longo de quatro semanas, sendo chamado de programa de intervenção. Um questionário final também foi aplicado ao grupo experimental e a um observador.

O programa de intervenção para o grupo experimental, de acordo com Machado (2014, p. 34), consistiu na aplicação de sete atividades, com o "propósito de servirem de veículo facilitador de uso de feedback oral entre a investigadora e os alunos", sobre o conteúdo de

[8] Nas discussões apresentadas pela autora, entendemos que o *feedback* do professor tem o papel de mostrar ao aluno que este se importa com suas discussões, bem como motivacioná-lo e contribuir para o seu desenvolvimento cognitivo.

“técnicas de separação dos componentes de uma mistura”. As atividades foram organizadas em três grupos: atividades experimentais, simuladores e jogo de cartas.

Quanto aos instrumentos de coleta de dados, o pré e pós-teste contavam com 20 questões, que incluíam as 5 áreas da taxonomia de Ennis, e o questionário aplicado ao final do programa de intervenção foi dividido em dois: um para coletar a percepção dos sujeitos do grupo experimental quanto ao *feedback* recebido; e outro para verificar apercepção de um observador externo quanto ao *feedback* fornecido aos alunos. Cada um continha 22 itens.

Segundo a autora, os resultados obtidos por meio do questionário, quanto à percepção dos alunos, mostraram que estes receberam da investigadora “*quase sempre*, ou *muitas vezes* feedback de acordo com as estratégias e as áreas de conteúdo que o tornam eficaz” (MACHADO, 2014, p. 53), e da mesma forma se deu a percepção do observador. Já os resultados obtidos mediante o pré e pós-teste expressam a promoção do PC dos sujeitos participantes e mostram que o *feedback* oral foi estatisticamente mais efetivo na turma experimental no que se refere ao desenvolvimento do PC, especialmente em relação às capacidades da área de inferência.

Martins (2014) também utilizou a taxonomia de Ennis atrelada a oito atividades que buscavam investigar o desenvolvimento de capacidades de PC sobre o tema educação sexual, especificamente sobre igualdade e violência entre sexos, as quais foram aplicadas pela professora da turma e acompanhadas pela investigadora do estudo, que também elaborou as atividades e um guia para a professora e para os alunos. A implementação das atividades ocorreu em uma turma de 10 alunos do 4º ano do primeiro Ciclo de Educação Básica no contexto português.

Os dados foram recolhidos no decorrer de cada atividade, por meio da observação da investigadora e da gravação de áudio e vídeo, bem como pela técnica de análise documental, ou seja, mediante materiais escritos pelos alunos durante a aplicação das atividades e também por uma atividade de levantamento das capacidades de PC, que foi aplicada antes e após a implementação das atividades, além da transcrição de produções orais (MARTINS, 2014).

Segundo a autora, os resultados revelaram que os alunos utilizaram as capacidades de PC principalmente da área de clarificação elementar, de forma geral, bem como em momentos particulares da área de estratégias e táticas. No entanto, tiveram certa dificuldade para

manifestar algumas capacidades das áreas de clarificação elementar, inferência e estratégias e táticas (MARTINS, 2014).

O trabalho de Bordoni (2018), por sua vez, utilizou a taxonomia aliada à estratégia do questionamento no planejamento de uma Oficina Temática de Química sobre combustíveis, com o objetivo de investigar o potencial desta quanto à promoção de capacidades de PC. A oficina foi reformulada de forma a incluir as capacidades listadas na taxonomia de Ennis, nos questionamentos realizados aos estudantes durante sua execução. Ou seja, as questões entregues aos alunos, em diferentes momentos da oficina (início, fim, antes e após a realização de uma atividade experimental) foram re(elaboradas) de forma a promover intencionalmente capacidades de PC.

O desenvolvimento do trabalho contou com a aplicação da Oficina Temática a 123 estudantes, totalizando oito aplicações para alunos do 2º e 3º ano do Ensino Médio, bem como para alunos recém-ingressos no curso de Química Licenciatura da UEM, com duração de aproximadamente três horas cada. Os resultados apontaram que a oficina com o tema "combustíveis" apresentou potencial para o desenvolvimento das capacidades de PC, sobretudo nas áreas de clarificação elementar e inferência.

O estudo de Barreto (2019) incorporou a taxonomia à estratégia do jogo simulador de papéis com o tema "carboidratos", a fim de que os alunos debatessem sobre o tema, visto que, no contexto de desenvolvimento do estudo, percebemos uma grande preocupação com o corpo (no sentido estético) por parte dos alunos. Para tanto, foram utilizadas questões sociocientíficas controversas sobre o tema, o que permitiu o desempenho de diferentes papéis, viabilizando a argumentação sobre o consumo de carboidratos. Tais questões apresentam potencial para promover uma formação cidadã, permitem a compreensão da natureza da ciência e mobilizam capacidades de PC.

De acordo com a autora, o material foi aplicado a 30 alunos do 2º ano do Ensino Médio no decorrer de quatro aulas de 50 minutos cada. Os dados foram coletados por meio do diário de campo da pesquisadora e da gravação de áudio e vídeo das aulas, bem como por meio de questionários que foram aplicados aos alunos. Para identificar se as capacidades foram mobilizadas, a pesquisadora verificou "se as capacidades expressas material eram mobilizadas nos registros escritos, quando sim, esta averiguava se os alunos nas gravações de áudio e vídeo, estabeleceram uma discussão ou um diálogo a respeito da resolução da questão" (BARRETO,

2019, p. 57); em caso positivo, era possível identificar quais capacidades foram mobilizadas. De modo geral, os resultados mostraram a mobilização do PC, especialmente de capacidades das áreas de clarificação elementar, inferência e estratégias e táticas.

Tais estudos permitem inferir que, se utilizada intencionalmente, a taxonomia de Ennis contribui para o desenvolvimento do PC. Por esse motivo, e pelo fato de abranger capacidades voltadas à atividade científica, essa taxonomia foi utilizada no desenvolvimento das Oficinas Temáticas do projeto de extensão[9], objeto de estudo deste trabalho, aliada a diferentes estratégias de ensino e aprendizagem, mas, especialmente, ao questionamento.

1.3.2 Tipologia FA²IA

A tipologia FA²IA, segundo Vieira e Tenreiro-Vieira (2005, p. 117), "[...] pretende guiar, com um conjunto o mais abrangente possível de questões, todos os interessados [...] em usar o questionamento focado na promoção do Pensamento Crítico". Ou seja, é útil para o professor mobilizar nos alunos capacidades de PC em atividades que apresentam potencial para isto, como debates, leituras, atividades experimentais, entre outras.

Segundo os autores, a tipologia segue quatro passos. O primeiro passo, relativo à letra "F", procura **F**ocar o assunto, questão ou problema, dada a necessidade de esclarecer o assunto que está sendo posto, para evitar ambiguidades. Já o segundo, "A", é uma consequência do primeiro, pois busca **A**nalisar os argumentos que foram expostos; e, o terceiro passo, "A", refere-se à identificação de **A**ssunções, sendo necessário porque diversos enunciados são do tipo 'assunções', ou seja, assumem algo, são enunciados afirmativos. O último passo, "IA", diz respeito às **I**nferências e **A**valiações que devem ser feitas sobre a solução do assunto, questão ou problema, a fim de que se tome uma posição sobre ele (VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA, 2005).

Vieira e Tenreiro-Vieira (2005) listam em seu livro diversas questões que podem ser utilizadas em cada um dos passos para promover o PC. No quadro a seguir, apresentamos algumas.

[9] Discutiremos nossa concepção de oficina temática na seção 1.4 deste capítulo.

Quadro 7 – Resumo das Questões Promotoras do PC para a Tipologia Fa²Ia

FA²IA	**Questões**
Para **F**ocar a questão/assunto/problema central	O que quer dizer com...? Não estou certo do significado que está a atribuir ao termo/expressão? Importa-se de explicitar melhor? Quais são os termos chave que precisam de clarificação quanto à definição? Qual é a questão principal ou problema focado? Pode dar-me um exemplo? Ou será isto um exemplo <...>?
Para **A**nalisar argumentos	Qual(ais) é(são) a(as) conclusão(ões)/tese(s)? O que está aqui em causa? Quais são as razões que suportam a conclusão? Quais são as semelhanças e/ou diferenças entre as razões apresentadas e outras [que suportam outra conclusão]? Como é que essa razão suporta a conclusão?
Para identificação **A**ssunções	O que está a assumir? Ou que assunções está a fazer? Está a assumir que <...>? O que pode ser assumido em vez de <...>?
De **I**nferências e **A**valiação	Dadas as razões há outras conclusões possíveis? Explique melhor as evidências que apresenta? São estas razões adequadas? Há outras razões? O que está a faltar? Quais são os contra-argumentos? Pode alguém discordas da(s) conclusão(ões)? Que outras questões estão relacionadas com estas? São estes assuntos/questões importantes para a sociedade? E para mim? Porquê?

Fonte: Adaptado de Vieira e Tenreiro-Vieira (2005).

Um exemplo de como a tipologia FA²IA pode ser empregada encontra-se no estudo de Bertoldo (2018). A autora utilizou essa tipologia para elaborar as questões norteadoras de algumas rodas de conversa sobre o filme "O desafio de Darwin". Ao todo, foram realizadas três rodas de conversa nas aulas de Ciências, em cinco turmas de 7º ano do Ensino Fundamental, com aproximadamente 150 alunos participantes no total. Os dados foram coletados por meio da gravação audiovisual das rodas de conversa, pelo fato de envolver um grande número de participantes em discussão e em função da pesquisadora ser a professora condutora das atividades.

Segundo a autora, os resultados apontaram que o uso da tipologia contribuiu para que os alunos construíssem respostas mais longas e com argumentos e explicações, visto que a FA²IA permitiu que as questões fossem elaboradas com mais qualidade, tornando-as efetivas no que se refere à reflexão feita pelos alunos. Ademais, a FA²IA apela para as capacidades de PC de forma intencional. Considerando os escritos de Bertoldo (2018, p. 58) no que se refere "à reflexão num caráter democrático e dialógico no processo de ensino e aprendizagem", podemos pensar que o uso da tipologia proporcionou mudanças na prática do professor que conduziu a atividade, no sentido de promover um ensino mais centrado nos alunos.

Outro estudo que utilizou essa tipologia foi o de Gonçalves (2013). A autora buscou investigar como se dá o desenvolvimento das capacidades de PC, especialmente da área de clarificação elementar, por meio de diferentes estratégias de ensino e aprendizagem, como o debate, o mapa conceitual e o trabalho experimental, sendo o questionamento fundamentado na tipologia FA²IA utilizado como suporte para tais estratégias. As atividades foram aplicadas para 22 alunos do 2º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico, em Portugal.

De acordo com Gonçalves (2013), os dados foram coletados por intermédio do diário da pesquisadora, gravação de áudio, registros dos alunos, ou seja, um guia aplicado em cada sessão e uma escala de opinião (grelhas de autoavaliação). Os resultados revelaram que o uso dessas estratégias, em consonância com a FA²IA, de modo geral permitiu que os alunos manifestassem capacidades de PC da área almejada.

Entretanto, a autora enfatiza que os resultados foram diferentes para cada estratégia utilizada. Por exemplo, a estratégia que demonstrou maior mobilização das capacidades de PC, como focar uma questão, analisar argumentos e fazer e responder a questões de clarificação e ou desafio, foi a do debate, seguida do trabalho experimental e mapa conceitual, respectivamente. Isso porque a estratégia do debate foi a que mais utilizou o questionamento como complemento, visto que as questões estavam formuladas intencionalmente para desenvolver capacidades de PC (GONÇALVES, 2013).

É válido ressaltar que ambos os trabalhos estão centrados nos alunos, uma vez que buscavam investigar como as estratégias de ensino e aprendizagem podem promover capacidades de PC neles. No entanto, no estudo de Bertoldo (2018) também foi possível observar uma mudança na prática da professora da turma, apesar de esta não ser o foco da investigação.

No que se refere ao uso de estratégias de ensino e aprendizagem para o desenvolvimento de capacidades de PC, Vieira e Tenreiro-Vieira (2005) discutem que, para desenvolver diferentes competências, é preciso utilizar estratégias variadas, visto que nenhuma se faz melhor ou única, no entanto destacam o questionamento como uma estratégia importante para o desenvolvimento de capacidades de alta cognição.

Com esses exemplos, é possível inferir que a tipologia FA²IA, se utilizada de maneira intencional e explícita, contribui para o desenvolvimento de capacidades de PC. Devido a isso, objetivando o desenvolvimento do PC de alguns professores em formação, utilizamos alguns passos da FA²IA em um encontro que visava promover discussões teóricas sobre o PC. Os resultados dessa intervenção serão discutidos no capítulo 4.

1.4 O PENSAMENTO CRÍTICO E A RELAÇÃO COM AS OFICINAS TEMÁTICAS

Discutimos anteriormente sobre estratégias de ensino e aprendizagem promotoras de capacidades de PC, principalmente a do questionamento aliada à Taxonomia de Ennis, e consideramos que as Oficinas Temáticas se constituem como um conjunto de estratégias que apresentam potencial para a mobilização de capacidades de PC. Discutiremos a seguir o referencial de Oficinas Temáticas adotado neste estudo e também os motivos pelos quais as consideramos como um espaço com potencial para mobilizar capacidades de PC.

As Oficinas Temáticas realizadas pelo Projeto de Extensão aqui referido são fundamentadas nos pressupostos teóricos de Marcondes *et al* (2007), que levam em consideração que estas:

> [...] propõem um conjunto de atividades experimentais que abordam vários aspectos de um dado conhecimento e permitem não apenas a construção de conceitos químicos pelo aprendiz, mas também a construção de uma visão mais global do mundo, uma vez que tais atividades se correlacionam com questões sociais, ambientais, econômicas etc. O aluno é convidado a refletir sobre problemas relativos ao tema tratado, a avaliar possibilidades e a tomar suas próprias decisões. (MARCONDES et al, 2007, p. 9).

Ou seja, as oficinas são constituídas por temas que possibilitam aos estudantes fazer relações com o mundo em que vivem e buscar a solução dos problemas contidos nele. Essa busca é feita a partir da reflexão e do diálogo entre alunos e entre o professor e os alunos

sobre os conceitos químicos abordados durante a oficina e com a realização de atividades experimentais com caráter investigativo[10].

Para que as oficinas possam permitir tais construções, por parte dos alunos, elas são planejadas levando em consideração a contextualização, a problematização, a experimentação investigativa, o tema gerador, sendo organizadas metodologicamente pelos três Momentos Pedagógicos, seguindo os pressupostos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), Bases Legais de 1999, a contextualização tem como um de seus objetivos permitir que o aluno dê mais significado ao conhecimento escolar. O documento também aponta que, para contextualizar o conteúdo, é preciso trabalhar em uma perspectiva na qual haja relação entre o sujeito e o objeto (BRASIL, 1999), ou seja, trabalhar de forma que o conteúdo faça sentido na vida do aluno, de modo que ele consiga relacionar conceitos científicos com fenômenos de seu dia a dia.

Wartha e Faljoni-Alário (2005, p. 43) concordam com a necessidade de "assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto", e que a contextualização implica a construção de significados, mas acrescentam que estes devem ser carregados de valores que contribuam para o aluno entender os aspectos sociais de seu cotidiano, do contexto em que vive, e, para tal, a abordagem não deve ser focada somente nos conceitos científicos e na exemplificação de fatos do cotidiano (WARTHA; FALJONI-ALÁRIO, 2005).

Nesse sentido, o tema é um importante aliado na construção dos significados. Um tema que carregue consigo contradições e esteja relacionado a uma situação-problema que envolva características da realidade do aluno fará com que este se sinta instigado a buscar uma solução. Ele se torna o "grande diferencial" do ensino por temas, segundo Marcondes *et al.* (2007), pois procura abordar aquilo que o aluno já sabe por meio de suas experiências de vida. Ao expor o que sabe e discutir com os colegas, o aluno pode perceber a necessidade de buscar novos conhecimentos para resolver o problema em questão (MARCONDES *et al.*, 2007).

[10] Entendemos que atividades experimentais de caráter investigativo envolvem uma situação-problema, possibilitando a participação ativa dos estudantes nos processos de observação e interpretação dos resultados, permitindo que estes elaborem hipóteses sobre o fenômeno observado; além disso, fomentam o diálogo aluno-aluno, aluno-professor (HODSON, 1994; GIL-PÉREZ; VALDÉS CASTRO, 1996).

Em relação à organização metodológica das oficinas, esta se fundamenta nos três Momentos Pedagógicos[11] de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002). O primeiro momento, chamado de Problematização Inicial, é o momento em que o aluno é convidado a expor suas ideias prévias em relação ao tema abordado e à situação-problema. Nesse momento, o professor atua como problematizador, questionando o aluno sobre determinadas situações em que seu conhecimento não é suficiente para resolver todo o problema, instigando-o a buscar conhecimentos que seja capaz de solucionar.

O segundo momento é a Organização do Conhecimento, e é nele que se inicia a busca pelo conhecimento científico capaz de responder à situação-problema inicial. É neste momento que as atividades experimentais estão presentes. Além disso, o papel do professor é atuar como mediador do conhecimento de senso comum e do conhecimento científico.

Por fim, o terceiro momento – Aplicação do Conhecimento – propõe aos alunos reinterpretarem o problema proposto inicialmente, segundo as discussões feitas no momento anterior. Ademais, novos problemas similares podem surgir para que o aluno aplique o conhecimento científico nessa nova situação. Neste momento, o professor atua como mediador e também problematizador, dada a oportunidade de inserir uma nova situação-problema (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002).

As oficinas temáticas, portanto, apresentam potencial para desenvolver capacidades de PC, uma vez que utilizam da resolução de problemas, que instiga a busca pelo conhecimento científico, mobilizando capacidades como observar, analisar argumentos, avaliar, inferir conclusões e hipóteses explicativas, entre outras. Ademais, conforme mostra o estudo de Bordoni (2018), da forma como são planejadas, visando à construção do conhecimento e permitindo o diálogo ativo entre aluno-aluno e aluno-professor, as oficinas mostram-se potencialmente favoráveis para o desenvolvimento de capacidades de PC.

Segundo a autora, nas avaliações feitas das Oficinas Temáticas era possível perceber um aumento na criticidade dos alunos, mas não havia instrumentos de análise que indicassem tal aumento, no entanto, por meio da taxonomia de Ennis, foi possível propor uma reelaboração das questões, possibilitando à autora avaliar como os alunos mobilizaram capacidades de PC (BORDONI, 2018). Cabe dizer que a aproximação entre PC e oficinas temáticas ainda é um

[11] A metodologia dos Três Momentos Pedagógicos (Problematização Inicial; Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento) é fundamentada na perspectiva freiriana de abordagem temática a partir da transposição da concepção de educação de Paulo Freire (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2012).

campo pouco explorado, especialmente no contexto do Ensino de Química, portanto ressaltamos a importância de desenvolver investigações nesse sentido, pois, como já abordado, o ensino nessa perspectiva contribuiu para uma formação cidadã.

As discussões tecidas por Bordoni (2018) indicam que, para mobilizar capacidades específicas de PC, é preciso que as atividades sejam planejadas intencionalmente para este fim, como forma de avaliar o desenvolvimento e/ou mobilização de capacidades de PC nos alunos. Sendo assim, as oficinas (desenvolvidas no projeto de extensão, objeto de estudo desta pesquisa), além dos pressupostos teóricos de Marcondes *et al*. (2007), também incorporam os referenciais de PC já apresentados em Vieira e Tenreiro-Vieira (2000; 2005) e Ennis (1996).

2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Promover uma educação de qualidade significa, diretamente, formar “bons” professores. A definição do bom professor está longe do nosso objetivo, mas entendemos que a reflexão é uma das formas para se obter sucesso no contexto educativo. É sabido que até se chegar à ideia de profissional reflexivo, a formação de professores percorreu um longo caminho. Sendo assim, neste capítulo, voltaremos nossas discussões à formação de professores no Brasil. Além disso, não há sentido em discutir os percalços sem apontar os passos para dias melhores, portanto discutiremos alguns caminhos que podem levar a essa formação reflexiva pela qual prezamos.

2.1 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO BRASIL

Apesar de a formação de professores no Brasil já existir muito antes do surgimento dos primeiros cursos de licenciatura, registrados na década de 1930, os quais tiveram sua expansão somente a partir de 1960, em função da criação das faculdades e centros de educação em universidades em 1968, este pode ser considerado um tema relativamente recente, tendo em vista que as principais discussões se intensificaram nos últimos 90 anos (PEREIRA, 1999; AZEVEDO et al., 2012).

De acordo com Moreira (2012), durante o período de três décadas (1930 a 1960) entre o surgimento e a expansão da licenciatura, o modelo de formação predominante era o do chamado “modelo 3+1”, uma espécie de formação complementar aos cursos de bacharel, no qual os estudantes recebiam uma formação voltada às disciplinas específicas durante os três primeiros anos do curso e mais um ano voltado às disciplinas pedagógicas.

O autor discute que, nesse período, o ensino era pautado na transmissão de conhecimentos. Logo, a preocupação com a formação de professores era voltada para o conhecimento específico, ou seja, o professor deveria saber, sobretudo, o conteúdo, e depois aprender como ensiná-lo (PEREIRA, 1999; MOREIRA, 2012). Além disso, Pereira (1999) discute que o “modelo 3+1” era caracterizado pela separação entre a teoria e a prática durante a formação dos professores, em que a prática era concebida como um espaço de aplicação dos conhecimentos teóricos, por isso a formação pedagógica somente no último ano do curso.

Pereira (1999, p. 111) ainda aponta que as características de formação do modelo 3+1 estão de acordo com o modelo da racionalidade técnica, na qual "o professor é visto como um técnico, um especialista que aplica com rigor, na sua prática cotidiana, as regras que derivam do conhecimento científico e do conhecimento pedagógico". Embora esse modelo que vê o professor como um transmissor de conhecimentos possa ser encontrado até os dias atuais, algumas mudanças passaram a ocorrer na formação de professores a partir de 1970.

Dentre essas mudanças, podemos citar a promulgação das Licenciaturas Curtas para portadores de diploma em nível superior ou técnico, na década de 1970, pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), nº 5.692/71. A lei previa a atuação dos docentes em nível básico após uma complementação de carga horária: 600 horas para aqueles que já possuíam grau superior relacionado à habilitação pretendida, de forma a complementar apenas a formação pedagógica; 1.080, 1.280 ou 1.480 horas aos portadores de diploma em técnico de nível médio (BRASIL, 1971).

Segundo Silva (2016), essa lei foi instituída no período em que a demanda educacional era muito maior que a de formação de professores. Logo, essa medida foi adotada como uma forma de acelerar a formação docente, visto que em um ano os profissionais que não tinham licenciatura plena, apenas formação técnica ou superior, recebiam formação pedagógica para atuar na Educação Básica.

Outra mudança se deu em relação à Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) (BRASIL, 1996), que estabeleceu um prazo para alterações nos cursos de formação de professores, dentre as quais: a obrigatoriedade de formação em licenciatura plena para atuar na Educação Básica; a associação, nos cursos, entre teoria e prática, incluindo uma carga horária mínima de trezentas horas para as práticas de ensino; e também a manutenção de programas de formação continuada para os profissionais de diversos níveis nas instituições superiores de educação; entre outros (BRASIL, 1996).

Nesse contexto de mudanças, em que se começa a ter uma maior preocupação com a constituição do ser professor, Azevedo *et al.* (2012) discutem que a partir de 1980 um novo modelo de formação que busca superar a racionalidade técnica e o "modelo 3+1" passa a ganhar espaço na literatura, e nele se começa a discutir o papel do professor enquanto educador capaz de reconhecer a escola como forma de transformar a sociedade, ou, ainda, enquanto pesquisador, que investiga e reflete sobre a própria prática.

Segundo Pereira (1999), o modelo denominado Racionalidade Prática considera uma formação na qual o professor tem autonomia e deve se preocupar com o processo de aprendizagem dos alunos, refletir sobre sua prática, ser capaz de tomar decisões e modificar sua prática pedagógica. O autor também aponta que nesse modelo "[...] a prática não é apenas *locus* da aplicação de um conhecimento científico e pedagógico, mas espaço de criação e reflexão, em que novos conhecimentos são, constantemente, gerados e modificados" (PEREIRA, 1999, p. 113).

Este modelo, portanto, está centrado na ideia de reflexão, no qual os professores passam a analisar sua própria prática a fim de melhorá-la. Para Schön (2000), a reflexão deve ocorrer mediante situações práticas reais, de forma que os profissionais possam superar a busca pela solução de problemas por meio da aplicação de teorias e técnicas fundamentadas no conhecimento científico, ou seja, para superar dificuldades inerentes e inesperadas de sua profissão, o professor precisa refletir sobre sua prática.

Nesse sentido, o autor discute que é necessário desenvolver o pensamento reflexivo, a fim de analisar um problema com o objetivo de compreendê-lo melhor, com os recursos do qual dispõe, de forma a contribuir para a superação de problemas futuros, diferente do que sugere o modelo da racionalidade técnica, ao propor a solução de problemas a partir de técnicas. Schön (2000) discorre que muitas vezes isso não é válido na prática, pois os problemas vivenciados no âmbito profissional são muito complexos. Nas palavras do autor, a complexidade da prática, "a incerteza, a singularidade e os conflitos de valores – escapam aos cânones da racionalidade técnica (SCHÖN, 2000, p. 17).

Em oposição ao modelo da racionalidade técnica, o autor aponta para um modelo que ofereça aos professores as competências necessárias para exercer sua profissão, ou seja, o modelo da racionalidade prática, centrado na ideia do "aprender fazendo" ou "saber fazer", pois, ao fazer, o professor tem a oportunidade de observar sua prática, repensá-la e aperfeiçoá-la, caracterizando a ideia de professor reflexivo (SCHÖN, 2000). Nesse sentido, Alarcão (1996) ao concordar com as discussões de Schön, ressalta que a reflexão se dá por meio do conhecimento na ação, que pode ser tido como:

> [...] o conhecimento que os profissionais demonstram na execução da acção; é tácito e manifesta-se na espontaneidade com que uma acção é bem desempenhada [...]. É difícil ao profissional falar deste conhecimento. Todavia, se necessário, ele consegue descrevê-lo, consegue encontrar uma linguagem para falar dele. É isso que acontece quando nos colocamos numa perspectiva de autoobservadores, quando reflectimos sobre nossas acções e tentamos descrever o conhecimento tácito que lhes está

> subjacente. [...]. O conhecimento na acção esse é dinâmico e resulta numa reformulação da própria acção. (ALARCÃO, 1996, p. 18).

A prática reflexiva do professor, portanto, se dá por meio do conhecimento na ação, que se manifesta no desenvolvimento da ação em si, ou após sua ocorrência. Portanto, para Schön (2000) a reflexão pode ocorrer em diferentes momentos, os quais caracteriza como: reflexão na ação, reflexão sobre a ação e reflexão sobre a reflexão na ação.

A reflexão na ação se dá durante a ação, em uma situação que não estava prevista pelo professor, por exemplo, e neste momento, segundo Schön (2000, p. 32), refletir ou "pensar serve para dar nova forma ao que estamos fazendo, enquanto ainda o fazemos". Na perspectiva de Alarcão (1996), a reflexão sobre a ação ocorre quando se analisa a ação que foi executada a partir da reconstrução mental; já a reflexão sobre a reflexão na ação é o momento de reflexão após a ação, capaz de levar o professor a modificar suas práticas futuras. De acordo com Freitas (2017, p. 100), a reflexão sobre a reflexão na ação "[...] transforma o professor num profissional reflexivo ou, em outras palavras, em um pesquisador no contexto da prática.

Nesse sentido, Maldaner (2000), ao discutir a formação do professor de química, afirma que a reflexão sobre a ação e na ação docente é um dos caminhos para superar a separação que existe entre pesquisa e ensino. Segundo o autor, o professor pesquisador é "aquele capaz de refletir a respeito de sua prática de forma crítica, de ver a sua realidade de sala de aula para além do conhecimento na ação e de responder, reflexivamente, aos problemas do dia-a-dia nas aulas" (MALDANER, 2000, p. 30).

Dessa forma, o professor passa a incentivar os alunos a expressarem seus pensamentos e possibilita o diálogo dentro da sala de aula, assim como considera que a avaliação deve ser um processo contínuo que o possibilite traçar novos caminhos em sua prática. Portanto, nas palavras do autor, é fundamental "que a pesquisa do professor sobre sua atividade se torne, com o tempo, a parte integrante de sua atividade profissional" (MALDANER, 2000, p.33).

Neste momento, cabe, então, esclarecer a diferença entre professor reflexivo e professor pesquisador. De acordo com André (2018), um professor que reflete criticamente sobre sua prática se preocupa com sua ação e, com base em leituras e discussões coletivas, muda sua prática, de modo a torná-la mais efetiva no processo de ensino e de aprendizagem. E, embora a ideia de professor reflexivo esteja muito associada à de professor pesquisador, a autora discute que um dos princípios do professor pesquisador é a autonomia, ou seja, o professor implementa ações com base em suas próprias escolhas (ANDRÉ, 2018).

Outro aspecto que Maldaner (2000) considera relevante para promover mudanças nas práticas pedagógicas dos professores em exercício, e também na formação inicial de professores, é a necessária aproximação entre a escola (professores) e a universidade (professores e alunos da graduação), no entanto acrescenta que é necessário "que os professores universitários envolvidos tenham experiência com os problemas concretos das escolas e consigam atuar dentro do componente curricular objeto de mudança" (MALDANER, 2000, p. 33). Isto porque, segundo o autor, no modelo da racionalidade prática, no qual há preocupação com a formação reflexiva do professor, a fim de que este modifique sua prática de forma a proporcionar aos alunos uma aprendizagem mais significativa, é importante que essa aproximação entre a escola e a universidade considere os reais problemas da sala de aula.

As características desse modelo de formação, especialmente no que se refere à reflexão sobre a ação e na ação e a importância da relação entre professores da escola e professores e alunos da universidade, constituem uma estreita relação com o projeto de extensão objeto de estudo deste trabalho, visto que estebusca desenvolver uma interação triádica entre esses componentes. Com o intuito de exemplificar como essa relação pode ocorrer, podemos citar o trabalho de Zanon e Schnetzler (2003), que investigou a interação triádica na formação de licenciandos participantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) com professores universitários e do Ensino Médio.

Os autores buscaram compreender se a tríade contribui para complexificar ideias simplistas da prática docente dos futuros professores, proveniente do modelo da racionalidade técnica, que concebe o professor como um técnico, ou seja, se os futuros professores apresentam dificuldade em compreender a teoria aliada aos reais problemas enfrentados na prática profissional. Os resultados apontam que, ao vivenciarem o ambiente escolar, os licenciandos conhecem os reais problemas da prática escolar, contribuindo para a aproximação entre teoria e prática (ZANON; SCHNETZLER, 2003).

Zanon e Schnetzler (2003) ressaltam que a aproximação entre teoria e prática devem iniciar no âmbito das disciplinas específicas do curso de licenciatura em Química. Em seu artigo, são discutidas as interações que ocorreram nas aulas de Físico-química I, nas quais participaram o formador universitário, o professor do Ensino Médio e os licenciandos. As discussões centraram-se nas mediações entre o conhecimento universitário e o conhecimento a ser ensinado na escola básica.

A importância desse feito se dá justamente porque, muitas vezes, o conhecimento ensinado nas aulas de graduação se distancia daquele que deve ser discutido na Educação Básica, e essa relação entre formador universitário e professor pode contribuir para que os licenciandos minimizem as dificuldades relativas à relação teoria e prática ao entrarem na sala de aula. Nesse sentido, Zanon e Schnetzler (2003) destacam que a principal contribuição da tríade é a interação entre os sujeitos (professor universitário, professor da escola básica e licenciandos), que permite a reflexão da prática no ambiente escolar, a qual, em muitos casos, difere do contexto da universidade.

Diante de tais discussões, é notável que a formação de professores percorreu um longo caminho até que fosse proposto um modelo que considerasse professores e alunos como cidadãos que pensam, refletem, têm sua própria opinião e são responsáveis por suas escolhas, e, portanto, precisam de uma formação que considere esses aspectos.

Para finalizar as discussões sobre o modelo de formação centrado na racionalidade prática, a formação do professor reflexivo e pesquisador da própria prática, assim como a importância da tríade (professor universitário; professor da escola básica; licenciando), que direta ou indiretamente estão presentes nas reformas da licenciatura brasileira, destacamos como marco as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica – CNE/CP (BRASIL, 2002).

No relatório relativo ao parecer CNE/CP 009/2001, justifica-se a importância de instituir tais diretrizes em função da formação tradicional que vinha sendo desenvolvida até o momento, que não contemplava características relevantes à atividade docente, especialmente em relação à aprendizagem dos alunos em uma perspectiva na qual estes se encontrem no centro deste processo.

O documento ainda discute que, frente às necessidades inerentes à Educação Básica, por exemplo, há a necessidade de formar cidadãos para atuarem na sociedade e lidarem com as constantes transformações científicas e tecnológicas; para tanto, é preciso se voltar à formação de professores, especialmente no que diz respeito à organização institucional e curricular das instituições formadoras, bem como dos “processos formativos que envolvem aprendizagem e desenvolvimento das competências do professor, a vinculação entre as escolas de formação e os sistemas de ensino, de modo a assegurar-lhes a indispensável preparação profissional” (BRASIL, 2001, p. 11).

Nesse sentido, é possível mencionar o Art. 3º, que discute a formação de professores acerca dos princípios norteadores que visam preparar o profissional para o exercício de sua profissão, apontando, por exemplo, a necessidade da "coerência entre a formação oferecida e a prática esperada do futuro professor" (BRASIL, 2002, p. 2) ou, ainda, o Art. 7º, que dispõe sobre a organização institucional da formação de professores e ressalta, dentre outros aspectos, que a formação deve ser realizada em cursos de licenciatura plena.

A formação de professores também passou a considerar os aspectos pedagógicos voltados à construção de conhecimentos, por parte dos alunos, como compreender que o processo de aprendizagem se dá em uma perspectiva que envolve conceitos, procedimentos, atitudes, valores éticos, interação com os outros, e que a avaliação também faz parte desse processo (BRASIL, 2002). Por fim, cabe destacar que as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores foram importantes, pois sustentam uma formação pautada no princípio metodológico da ação-reflexão-ação, que corrobora com os ideais do modelo da racionalidade prática e de professor reflexivo.

Portanto, a partir de todas as discussões tecidas nesta seção, é possível dizer que a formação recebida pelo professor não pode mais ser apenas de conhecimentos específicos, ou tecnicista, como era no "modelo 3+1", mas, sim, deve proporcionar a esse profissional a compreensão para que exerça seu papel no processo complexo que envolve a aprendizagem dos alunos, por isso deve focar na reflexão e pesquisa sobre a própria prática (PEREIRA, 1999; MALDANER, 2000; SCHÖN, 2000; ANDRÉ, 2018).

2.2 CAMINHOS QUE LEVAM A UMA FORMAÇÃO REFLEXIVA

Mediante o contexto de reformas discutido na seção anterior, especialmente no que se refere às mudanças que as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores – CNE/CP 1/2002 (BRASIL, 2002) provocaram nos cursos de licenciatura no Brasil, dentre elas o princípio da ação-reflexão-ação, que consiste em refletir sobre a prática para a ela retornar (SCHNETZLER, 2002), apontamos outro aspecto relevante mencionado no relatório referente ao parecer CNE/CP 09/2001, de 8 de maio de 2001, acerca da Prática como Componente Curricular (PCC), na qual se destaca a importância da articulação entre teoria e prática.

De acordo com este parecer, a PCC deve se fazer presente nos momentos de reflexão sobre a atividade profissional, discutida nos cursos de formação de professores, como no

estágio, por exemplo. Ademais, o parecer CNE/CP 21/2001, de 6 de agosto de 2001, estabelece que:

> Art. 1º: A carga horária dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, em curso de graduação plena, será efetivada mediante a integralização de, no mínimo, 2800 (duas mil e oitocentas) horas com a garantia das seguintes dimensões dos componentes comuns: I- 400 (quatrocentas) horas de prática de ensino, vivenciadas ao longo do curso; II- 400 (quatrocentas) horas de estágio supervisionado, sob forma concentrada ao final do curso; [...]. (BRASIL, 2001, p. 16).

Sendo assim, os momentos destinados à Prática de Ensino e ao Estágio Supervisionado passam a ser vistos como ímpares na formação dos professores, especialmente no que se refere à articulação entre teoria e prática, no entanto cabe ressaltar que são diferentes. No estudo desenvolvido por Calixto (2019), fica evidente essa diferença, quando a pesquisadora discute as cinco reformulações para a PCC no curso de Química da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD).

A exemplo, no ano de 2012, a PCC era organizada em seis componentes curriculares, denominados Prática de Ensino de Química, os quais se voltavam ao aprofundamento do conhecimento químico nas subáreas: química analítica, físico-química, química inorgânica e química orgânica. Em 2013, com a separação entre Bacharelado e Licenciatura, o número de professores da área do Ensino de Química aumentou e foram incorporados à PCC mais dois componentes curriculares: a História da Química e a Tecnologia e Informática no Ensino de Química (CALIXTO, 2019).

De acordo com Calixto (2019), após outras duas reformulações que entraram em vigor em 2014 e 2015 e em função da Resolução CNE/CP 02/2015[12], que aumentou a carga horária mínima para os cursos de licenciatura, a PCC passou a se configurar pelo caráter semipresencial e a ter como componente curricular História da Química: Bases Teóricas para Aprendizagem I e II, Experimentação no Ensino de Química I e II, Informática no Ensino de Química, Metodologias no Ensino de Química, Química e Sociedade e Alfabetização Científica em Química.

[12] A resolução nº 2, de 1 de julho de 2015, define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial de professores em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada., resolve que os cursos de formação inicial devem ter no mínimo 3.200 horas de efetivo trabalho acadêmico, com duração mínima de 4 anos, das quais: 400 horas de prática como componente curricular; 400 horas dedicadas ao estágio supervisionado; pelo menos 2.200 horas dedicadas às atividades formativas; e 200 horas de atividades teórico-práticas de aprofundamento em áreas específicas de interesse dos estudantes (BRASIL, 2015).

Com este exemplo, é possível perceber que a PCC se configura como um espaço voltado para as discussões inerentes à prática docente desde o início do curso de licenciatura, porém em disciplinas distintas do Estágio Supervisionado. Assim, o Parecer CNE/CP 09/2001 esclarece que:

> Uma concepção de prática mais como componente curricular implica vê-la como uma dimensão do conhecimento que tanto está presente nos cursos de formação, nos momentos em que se trabalha na reflexão sobre a atividade profissional como durante o estágio, nos momentos em que se exercita a atividade profissional (BRASIL, 2001, p. 23).

Nesse sentido, o Estágio Supervisionado tem como objetivo estabelecer uma relação entre um profissional do ambiente escolar e o estagiário, a partir da segunda metade do curso, no qual, em um processo de ensino e de aprendizagem, o estagiário pode se tornar autônomo (BRASIL, 2001). Os estágios são, então, uma forma de introduzir o licenciando na escola, visto que as atividades realizadas pelos estagiários são essenciais para a vivência da realidade profissional que irão enfrentar no futuro (KRASILCHIK, 2004). Segundo a autora, o estágio é um canal de comunicação que liga as instituições de ensino superior às escolas de ensino fundamental e médio.

Piconez (2002) também discute que o Estágio Supervisionado tem um papel importante, justamente por unir teoria e prática ao promover atividades que buscam a reflexão e a compreensão da conjuntura prática, a fim de transformá-la com base nos aprendizados teóricos. No entanto, embora seja um momento ímpar na formação inicial de professores, muitas vezes os licenciandos encontram dificuldades para executar os Estágios Supervisionados, seja pelo pouco tempo disponível nas escolas para a realização da regência, ou devido à insegurança para atuarem como professores (PICONEZ, 2002; KRASILCHIK, 2004).

Em função de tais dificuldades, outros espaços de formação inicial se fazem importantes aos estudantes dos cursos de licenciaturas no Brasil, destacando-se o programa federal voltado à iniciação docente – PIBID[13] –, que foi criado com a intenção de contribuir para a melhoria da

[13] Como uma experiência pessoal, posso destacar o subprojeto PIBID-Química da UEM, do qual fiz parte de 2015 a 2018. O PIBID-Química UEM buscava estabelecer uma relação entre a universidade e as escolas da Educação Básica, proporcionando aos bolsistas do projeto, futuros docentes, uma maior vivência em seu futuro local de trabalho, permitindo o contato com professores em exercício, equipe pedagógica das escolas, participação em reuniões pedagógicas para o planejamento do ano letivo, entre outras atividades rotineiras do professor na escola. Além disso, permitia o contato com os alunos, por meio de aplicações de sequências didáticas, oficinas temáticas, entre outras atividades. Neste subprojeto, também ocorriam reuniões semanais que fomentavam o diálogo entre os bolsistas, coordenadores e professores supervisores, assim como este se constituía como um espaço para o planejamento das atividades, reflexão sobre as aplicações etc. Todas essas experiências proporcionadas pelo PIBID-Química UEM permitiram que eu, enquanto aluna da graduação, me sentisse mais segura frente às

formação inicial e incentivar a licenciatura. Além disso, é um programa destinado à formação inicial de professores, que visa:

> I - incentivar a formação de docentes em nível superior para a educação básica; II - contribuir para a valorização do magistério; III - elevar a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, promovendo a integração entre educação superior e educação básica; IV - inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem; V - incentivar escolas públicas de educação básica, mobilizando seus professores como coformadores dos futuros docentes e tornando-as protagonistas nos processos de formação inicial para o magistério; VI - contribuir para a articulação entre teoria e prática necessárias à formação dos docentes, elevando a qualidade das ações acadêmicas nos cursos de licenciatura. (BRASIL, 2019, p. 111, art. 4).

O PIBID é uma política pública de valorização do magistério, que, conforme apontam Ambrosetti *et al.* (2013), está ancorada na parceria entre a escola e a universidade, ampliando os espaços para o exercício da docência, possibilitando maior relação entre a teoria e a prática. Neste espaço, os licenciandos aprendem um pouco mais sobre os saberes docentes necessários ao professor, tais como: saber a matéria a ser ensinada, saber preparar atividades capazes de gerar aprendizagem efetiva, saber orientar o trabalho dos alunos, saber avaliar, entre outros (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011). Portanto, as características que sustentam o PIBID permitem que os sujeitos sejam protagonistas em seu próprio processo de formação.

Consideramos, portanto, que o PIBID tem ampliado a formação de professores, uma vez que aproxima os licenciandos do seu futuro local de trabalho e aumenta a carga horária da formação, proporcionando maior união entre a teoria e a prática, o que se faz importante para os professores, como discutido anteriormente. Além disso, oportuniza a estes uma formação mais reflexiva (PAREDES; GUIMARÃES, 2012; AMBROSETTI, *et al.* 2013; FELÍCIO, 2014; SILVA 2016).

No que se refere à formação reflexiva proporcionada pelo contexto do PIBID, o trabalho de Silva (2016) revela, por meio da análise dos diários reflexivos dos pibidianos, que o subprojeto de química da Universidade Estadual de Maringá (UEM) contribuiu para a construção dos saberes necessários à prática docente. Foram analisados os diários de 8 (oito)

---

disciplinas pedagógicas do curso, em função da bagagem teórica e prática que pude construir neste rico espaço de formação docente.

participantes do PIBID/Química, de um total de 28 (vinte e oito), escolhidos por apresentarem mais relatos e reflexões sobre as atividades.

Segundo Silva (2016, p. 74), essa análise permitiu compreender o "papel do PIBID na formação dos bolsistas, bem como, quais atividades são mais significativas para o desenvolvimento dos saberes docentes". De acordo com o autor, a vivência em sala de aula em um espaço dialógico, no qual houve constante problematização das concepções desses pibidianos, foi o principal motivo para a formação reflexiva e a construção dos saberes docentes, bem como para os estudos teóricos vinculados às experiências práticas.

Do mesmo modo, o trabalho realizado por Takahashi (2018) também aponta contribuições para uma formação reflexiva, no âmbito do PIBID-Química da UEM, por meio do uso da autoscopia[14]. A pesquisa foi desenvolvida em apenas uma das duas escolas parceiras e, portanto, os sujeitos da pesquisa foram 8 (oito) participantes do programa. A pesquisa se deu em 5 (cinco) momentos, entre a definição do conteúdo que seria ensinado (ligações químicas e hidrocarbonetos) e o desenvolvimento do planejamento de Sequências Didáticas (SD), passando pela aplicação das SD no ambiente escolar (duas turmas do 1º ano e duas do 3º ano do Ensino Médio) e posterior análise das atividades e discussão com base na reflexão acerca das análises (TAKAHASHI, 2018).

Os dados foram coletados por diferentes instrumentos, como: questionários, videogravação e diário dos pibidianos, além da observação da pesquisadora. Após a aplicação da SD, na qual foi gravada a condução dos participantes, estes assistiram às filmagens, com o auxílio de um roteiro norteador, e deveriam selecionar trechos que gostariam de discutir com os demais colegas e a pesquisadora. De acordo com Takahashi (2018, p. 67), "os dados obtidos por meio do questionário, diário e análise das aulas videogravadas durante o processo de discussão e avaliação das mesmas" foram analisados à luz dos referenciais sobre formação reflexiva e professores reflexivos.

De acordo com a autora, os resultados permitiram "inferir que a opção metodológica adotada proporcionou momentos de reflexão acerca da prática docente, no que diz respeito à postura reflexiva das ações voltadas para o contexto de aulas de Química" (TAKAHASHI, 2018, p. 151). Ou seja, todo o processo que envolveu a elaboração e aplicação de SD e posterior

[14] A autoscopia é uma técnica que consiste na videogravação de situações para posterior autoanálise dos sujeitos envolvidos. É muito utilizada no contexto da pesquisa e do ensino devido ao seu potencial formativo-reflexivo (TAKAHASHI, 2018).

análise das filmagens e discussões voltadas para a reflexão sobre e para a ação proporcionou aos pibidianos a reflexão sobre a própria prática e a proposição de alternativas para superar as dificuldades encontradas neste processo complexo.

Os estudos desenvolvidos por Silva (2016) e Takahashi (2018), no âmbito da Licenciatura em Química da UEM, mostram como o PIBID se faz importante enquanto espaço voltado para a formação inicial, que busca estabelecer relações entre a escola e a universidade. Da mesma forma, em contextos diferentes, outros estudos (PAREDES; GUIMARÃES, 2012; AMBROSETTI, *et al.* 2013; FELÍCIO, 2014) buscam discutir as contribuições do PIBID, especialmente no que se refere à reflexão sobre a prática docente na formação inicial de professores.

Nesta seção, buscou-se destacar as Diretrizes Curriculares para a Formação de Professores, a fim de discutirmos as implicações dessas resoluções na formação inicial, em função do aumento da carga horária mínima e da destinação de 400 horas para a PCC e 400 horas para o Estágio Supervisionado. Embora muito importantes, sabemos que em alguns momentos foram encontradas dificuldades na interpretação da PCC e também na realização dos Estágios Supervisionados. Assim, na tentativa de apresentar um outro caminho que contribui para a formação de professores reflexivos, apresentamos alguns trabalhos desenvolvidos no âmbito do PIBID que se aproximam das características formativas que ocorrem no projeto de extensão, objeto de investigação deste estudo.

Na subseção a seguir, discorreremos sobre a importância de espaços favoráveis para a formação de professores em uma perspectiva triádica (professor da Educação Básica; professor universitário; e licenciandos), como o PIBID, projetos de extensão, entre outros programas de formação, atrelados à formação sobre o PC.

2.2.1 Possíveis relações entre a formação inicial e continuada de professores

Além das contribuições para a formação inicial, no que tange à reflexão, cabe ressaltar a relevância que espaços como o PIBID e outros projetos que desenvolvem uma relação triádica entre licenciandos, professores da Educação Básica e professores universitários possibilitam para a formação continuada de professores.

A união entre escola e universidade, além de contribuir para a formação de professores, visto que permite o trabalho coletivo e colaborativo, também pode solucionar problemas voltados ao ensino e à aprendizagem dos alunos, uma vez que possibilita discussões sobre tendências de ensino com vistas à construção do conhecimento. O trabalho coletivo é importante, pois a atividade profissional do professor tende a ocorrer de forma isolada, muitas vezes pelas condições de trabalho, ou mesmo em decorrência do ambiente escolar, e isso agrava o quadro de formação continuada, que já é ruim, podendo acarretar consequências não somente aos professores, mas também aos estudantes (BASTOS, 2014; SOUZA, 2016).

Nesse cenário, em que o trabalho individualizado dos professores pode trazer prejuízos ao ensino e aprendizagem dos alunos, bem como levar a uma formação não reflexiva sobre a própria prática, justifica-se o trabalho em grupos colaborativos que visam promover a formação e integrar professores da Educação Básica, professores da Universidade e alunos dos cursos de licenciatura em programas voltados à iniciação docente, ou mesmo em projetos de ensino, pesquisa e extensão.

Os grupos colaborativos são constituídos por pessoas com experiências e vivências diferentes que as compartilham entre si e buscam refletir sobre a prática profissional, neste caso, a prática profissional do professor. Sendo assim, a colaboração pode ocorrer entre professores, bem como entre professores e investigadores, professores e alunos, entre professores e o corpo escolar etc. (BOAVIDA; PONTE, 2002; SANTOS JR; SOUZA; MARCONDES, 2018).

Boavida e Ponte (2002) discutem que existem diversas formas de colaboração, e que somente pelo fato de se trabalhar coletivamente esteja ocorrendo um trabalho colaborativo. Para que isso ocorra, de fato, não devem ser estabelecidas relações hierárquicas entre os participantes, e sim de igualdade e ajuda em prol de objetivos comuns ao grupo. Nesse ponto está a diferença entre colaboração e cooperação, visto que “a cooperação é uma estratégia para realizar ou alcançar um objetivo ou meta, em que as relações tendem a se basear na posição hierárquica dos componentes do grupo” (SANTOS JR; MARCONDES, 2013).

No que se refere aos benefícios da colaboração para a formação de professores, Souza (2016) indica que a colaboração é um modelo eficaz de promoção para o desenvolvimento profissional do professor, pois possibilita o rompimento do isolamento profissional e permite que os professores compartilhem suas experiências, reflitam sobre suas práticas e modifiquem suas concepções educacionais. Da mesma forma, Santos Jr. (2014) discute que o grupo

colaborativo favorece a reestruturação do pensamento e da prática docente, bem como permite a construção de novos conhecimentos e a ampliação de seu repertório de atividades.

Nesse contexto, o autor ressalta que em espaços destinados ao desenvolvimento profissional do professor, que integra alunos da graduação e pós-graduação, professores universitários e professores da Educação Básica, ou seja, universidade e escola, de forma colaborativa, em que há uma proposta de formação reflexiva, há também potencial para desenvolver uma formação, tanto inicial quanto continuada, fundamentada nos pressupostos teóricos do PC.

Inferimos que formar professores para serem capazes de incorporar estratégias e intencionalidades para a promoção do PC em suas práticas docentes contribui para o desenvolvimento de capacidades de PC nos alunos, visto que, conforme destaca Tenreiro-Vieira (2000, p. 16), é importante intervir "[...] na formação de professores, no sentido de provocar mudanças nas suas práticas", bem como no sentido destes perceberem seu potencial de PC, para então ser possível promover capacidades desse pensamento nos alunos.

Nesse sentido, Vieira e Tenreiro-Vieira (2003) apontam diversos motivos para promover a formação de professores para o PC, dentre eles: tendo em vista o crescimento das informações que circulam no mundo atual, os professores precisam usar capacidades de PC para lidar com elas; o professor reflexivo deve usar destas capacidades frente às discussões políticas que envolvem sua profissão; um professor de Ciências não pode exigir que seus alunos usem capacidades de PC se ele próprio não utilizá-las, entre outros.

Um exemplo de formação de professores para o PC desenvolvido no âmbito de Portugal é discutido pelas pesquisadoras Magalhães e Tenreiro-Vieira (2006), quando um programa de formação foi implementado para a educação em Ciências com orientação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e PC, com o objetivo de compreender as concepções dos professores sobre CTS e PC para, posteriormente, promover uma formação didática e desenvolver materiais didáticos nesse sentido.

O programa foi construído em três vertentes: "(1) levantamento de concepções sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade; (2) formação didáctica sobre orientação CTS e PS e (3) construção de materiais didácticos CTS/PC" (MAGALHÃES; TENREIRO-VIEIRA, 2006, p. 91). As autoras discutem que, após conhecer as concepções dos professores, era preciso desenvolver uma formação nesse sentido, em virtude da falta de formação inicial dos docentes

em CTS e PC; e, por fim, a terceira vertente justifica-se pelo fato de que os materiais didáticos construídos podem ser uma alternativa aos manuais (livros didáticos), assim como por contribuírem para a apropriação dos conteúdos do programa de formação.

Resumidamente, o programa foi desenvolvido em cinco fases entre o levantamento das concepções dos professores e a aplicação do material didático elaborado, que perdurou de fevereiro de 2002 a julho de 2003. Para a avaliação do programa, foram utilizados questionários e entrevistas, buscando identificar o impacto deste na formação, no que se refere à reconstrução das concepções sobre CTS e PC, dos conhecimentos sobre ambos e da predisposição para a implementação de práticas com esse caráter (MAGALHÃES; TENREIRO-VIEIRA, 2006).

De acordo com Magalhães e Tenreiro-Vieira (2006, p. 99), os resultados mostraram uma diminuição da concepção ingênua dos professores sobre CTS, bem como ideias mais consistentes sobre PC. Nas palavras das autoras, "consideraram que capacidades de Pensamento Crítico como analisar argumentos, fazer e responder a questões de clarificação, ajudam a fazer escolhas, tomar decisões e resolver problemas". No que se refere às práticas, Magalhães e Tenreiro-Vieira (2006) inferem que antes da formação estas apresentavam estratégias mais voltadas à transmissão do conhecimento e, após o programa, os dados revelaram uma predisposição para o desenvolvimento de práticas de caráter CTS/PC.

Dessa forma, torna-se mais evidente a importância dos cursos de formação de professores para o desenvolvimento do PC. Para tanto, estes devem ser planejados de forma a contemplar aspectos como apropriação de referenciais teóricos, estratégias e atividades voltadas à promoção intencional do PC (VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA, 2014). Os autores também fazem um apontamento em relação ao tempo de duração dos cursos, não podendo, estes, ser muito curtos, pois em pouco tempo os professores não conseguem promover suas capacidades de PC e, consequentemente, passar a desenvolvê-las nos alunos. Vieira e Tenreiro-Vieira (2014, p. 50) indicam algumas orientações a serem seguidas nesses programas:

> (i) integração teoria-prática; (ii) ligação entre a formação de professores e o desenvolvimento organizacional da escola; (iii) melhoria do conhecimento pedagógico / didático de conteúdo; (iv) articulação entre, por um lado, a formação inicial e a continuada no quadro de processos de mudança e, por outro, entre a formação recebida pelo professor e o tipo de educação que posteriormente lhe será pedido que desenvolva; (v) exigência do programa de formação atender e responder às necessidades, características pessoais, cognitivas, contextuais e relacionais de cada professor ou grupo de professores; e (vi) existência de oportunidades para o professor em formação questionar as suas próprias conceções e práticas.

Estas são orientações que, de modo geral, compreendem uma formação reflexiva, que incorpora aspectos que levam o professor a melhorar sua prática docente e, consequentemente, promover um ensino voltado para a cidadania, favorecendo a aprendizagem dos alunos no sentido de utilizarem capacidades de PC para a resolução de problemas de cunho científico e tecnológico, ao atuarem de forma crítica e consciente na sociedade em que vivem; enfim, para utilizá-las nas diversas situações presentes em seu contexto de vida.

Nesse sentido, inferimos que essas orientações de Vieira e Tenreiro-Vieira (2014) coincidem com o modelo de formação, discutido neste capítulo, que está centrado na racionalidade prática, voltado para o desenvolvimento de profissionais reflexivos no que concerne à prática docente (PEREIRA, 1999; MALDANER, 2000; SCHÖN, 2000; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011). Sendo assim, no capítulo 3 discutiremos sobre o Projeto de Extensão de Oficinas Temáticas como um espaço potencialmente favorável para o desenvolvimento da formação de professores, fundamentado nos pressupostos da racionalidade prática e do PC.

3 METODOLOGIA

Este capítulo é destinado às discussões de caráter metodológico do trabalho. Para tanto, apresentaremos a caracterização, o contexto da pesquisa e o caminho que percorremos, ou seja, as etapas que foram realizadas durante seu desenvolvimento, bem como os participantes de tal pesquisa e o tipo de análise que foi realizado.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A presente pesquisa possui natureza qualitativa, pois se aprofunda nos significados das relações humanas, que, por sua vez, não podem ser quantificadas ou representadas por números. Segundo Minayo (2009, p. 21), a pesquisa qualitativa "[...] trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes". Rosa (2013) também discute que a pesquisa qualitativa não objetiva generalizar os resultados que obtém, mas, sim, se aprofundar nas causas de tais resultados.

Nesse sentido, esse tipo de pesquisa não trabalha com amostras que podem ser quantificadas, mas busca compreender as relações entre as pessoas e seu ambiente e, para tanto, utiliza instrumentos que possibilitem mais profundidade na observação, como entrevistas, questionários, filmagens etc. (ROSA, 2013). Este estudo, portanto, apresenta caráter qualitativo, por levar em consideração aspectos inerentes à formação de professores e compreender que essa não ocorre da mesma forma para todos, pois cada ser humano tem sua individualidade, a qual precisa ser discutida de forma única, sem comparação ou quantificação entre os participantes da pesquisa.

A pesquisa qualitativa pode ser classificada como análise documental, observação participante, pesquisa participante, pesquisa-ação, estudo de caso, entre outras (ROSA, 2013). Essa investigação tem como base a metodologia de pesquisa-ação, a qual, segundo Thiollent (2011, p. 14), configura-se como:

> [...] um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos do modo operativo ou participativo.

A pesquisa-ação, portanto, requer maior interação entre os sujeitos pesquisados e o processo de investigação. Isso quer dizer que os sujeitos não são apenas informantes da pesquisa, mas, sim, participam efetivamente desta, produzindo conhecimento acerca de sua realidade e compartilhando os saberes produzidos (TOZONI-REIS, 2009). É o que ocorre nesse espaço de investigação, visto que os sujeitos da pesquisa participam dela, no sentido de que recebem formação, apontam suas próprias necessidades e expectativas de formação, têm oportunidade para refletir sobre suas práticas e dialogam em grupo, trocando e compartilhando experiências com os colegas da área.

Segundo Tozoni-Reis (2011, p. 32), em educação, a pesquisa-ação tem como característica valorizar a participação dos sujeitos e suas experiências, tornando-as "ponto de partida – e de chegada – na produção de conhecimentos". Considera-se que este estudo apresenta esse caráter, justamente pelo fato de a pesquisadora estar envolvida com o processo de formação docente e elaboração de oficinas temáticas, planejando conjuntamente as ações formativas a serem desenvolvidas, no sentido de contribuir para o desenvolvimento profissional do professor. Proporciona, neste caso, aos sujeitos participantes, momentos de reflexão sobre sua própria formação a respeito do PC e também sobre sua prática pedagógica, no que se refere ao desenvolvimento do PC nos estudantes da Educação Básica.

De acordo com Thiollent e Colette (2014, p. 212), a pesquisa-ação, quando voltada para uma ação educacional, "deve contribuir para transformar processos, mentalidades, habilidades e promover situações de interação entre professores, alunos e membros do meio social circundante". Nesse sentido, os autores destacam que é muito comum a pesquisa-ação estar presente em projetos de extensão universitária. Além disso, quando a ação envolve a formação de professores, os autores mencionam diferentes fases que podem ser seguidas, dentre elas: estudos teóricos; participação de professores em oficinas; e interpretação e avaliação dos resultados obtidos nas oficinas à luz dos estudos teóricos, o que contribui para gerar conhecimentos que se voltarão às salas de aula.

Dessa maneira, a investigação foi realizada no âmbito do projeto de extensão "Laboratório de Oficinas Temáticas de Química para o Ensino Básico", que desde 2007 vem sendo desenvolvido no contexto do curso de Licenciatura em Química do Departamento de Química da Universidade Estadual de Maringá (DQI/UEM). Este apresenta potencial como um espaço para promover a formação de professores, por sustentar-se nos pressupostos do trabalho colaborativo, prezando pela partilha de experiência entre membros de um grupo heterogêneo

que envolve a participação de alunos da graduação e pós-graduação, professores da Educação Básica e do Ensino Superior, bem como dos referenciais teóricos de professor reflexivo, para promover as discussões centradas no PC.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DO CONTEXTO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA: O PROJETO DE EXTENSÃO

No ano de 2019, esse projeto passou a atender à chamada MCTIC/CNPq, nº 05/2019 – Programa Ciência na Escola, financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), intitulado como "O Laboratório de Oficinas Temáticas de Química para a Educação Básica como espaço para produção de material didático e formação inicial e continuada de professores". Neste formato, o projeto estabeleceu uma parceria com duas escolas públicas de Maringá e passou a contar com a colaboração da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), *campus* Medianeira, e Universidade Federal de Sergipe (UFS), no desenvolvimento, validação e aplicação de materiais didáticos.

Entretanto, no ano de 2020, algumas mudanças ocorreram, como a saída de um professor da Educação Básica, consequentemente, desfazendo a parceria com uma das escolas, o que ocorreu devido às dificuldades que os professores encontraram com a implantação do ensino remoto emergencial em decorrência da pandemia causada pelo Coronavírus. Uma outra mudança está relacionada ao fim da parceria com a UTFPR-Medianeira, em função da saída do professor parceiro da universidade, no entanto este continua no projeto, uma vez que assumiu o quadro de professores efetivos no Departamento de Química (DQI/UEM), especificamente no curso de licenciatura em Química.

Atualmente, o projeto é formado por 3 (três) licenciandos do curso de Química da UEM, 5 (cinco) mestrandos e 4 (quatro) doutorandos do PCM/UEM, 1 (um) professor da Educação Básica vinculado ao Núcleo Regional de Educação de Maringá-Paraná (NRE/PR) e 6 (seis) professores do Ensino Superior, sendo 4 (quatro) do DQI/UEM e 2 (dois) da UFS, que se reúnem semanalmente para a realização de estudos teóricos, bem como para o planejamento e desenvolvimento de atividades experimentais e de ensino. Além disso, são discutidos aspectos relacionados às dificuldades no processo de ensino e aprendizagem de química e também da prática pedagógica, buscando pensar em ações para suprir as necessidades locais.

Os participantes do projeto foram classificados em dois grupos, os que estão em formação e os formadores. A fim de preservar a imagem dos participantes, optamos por utilizar as seguintes codificações: “PG” para os participantes que são alunos do curso de graduação; “PPG” para os participantes pós-graduandos; “PPEB” para a participante que é professora de Educação Básica; “FPG” para a formadora que é aluna da pós-graduação; e “FPES” para os formadores professores do Ensino Superior.

Sendo assim, no quadro 8 estão apresentados os participantes em formação, e no quadro 9, os participantes formadores. O grupo em formação é composto por alunos da graduação, pós-graduação e uma professora da Educação Básica, já o grupo de formadores é constituído por cinco professores do Ensino Superior (quatro da UEM e um da UFS) e uma aluna de doutorado do PCM/UEM.

Quadro 8 – Caracterização dos participantes em formação

Participante	**Sexo**	**Atuação/formação acadêmica**	**Nível de formação**	**Tempo de participação no projeto**
PG1	Feminino	Aluna da graduação (3º ano)	Formação inicial	1 ano e 7 meses
PG2	Feminino	Aluna da graduação (5º ano)	Formação inicial	9 meses
PG3	Masculino	Aluno da graduação (4º ano)	Formação inicial	1 ano e 7 meses
PPG1	Feminino	Aluna da pós-graduação (doutorado – 1ºano)	Formação continuada	2 anos e 6 meses
PPG2	Feminino	Aluna da pós-graduação (mestrado – 2º ano)	Formação continuada	4 anos e 6 meses
PPG3	Feminino	Aluna da pós-graduação (mestrado – 1º ano)	Formação continuada	4 anos e 6 meses
PPG4	Masculino	Aluno da pós-graduação (mestrado – 1º ano)	Formação continuada	1 ano e 7 meses
PPG5	Feminino	Aluna da pós-graduação (doutorado – 3º ano)	Formação continuada	9 meses

PPG6	Feminino	Aluna da pós-graduação (doutorado – 2º ano) e professora assistente no Centro de Estudos Superiores de Tefé da Universidade do Estado do Amazonas (UEA)	Formação continuada em serviço	9 meses
PPG7	Feminino	Aluna da pós-graduação (mestrado – 2º ano)	Formação continuada	4 anos e 6 meses
PPG8	Feminino	Aluna da pós-graduação (mestrado – 1º ano)	Formação continuada	9 meses
PPG9	Feminino	Aluna da pós-graduação (doutorado – 1º ano)	Formação continuada	9 meses
PPEB1	Feminino	Professora da Educação Básica	Formação continuada em serviço	1 ano e 6 meses

Fonte: Autoria própria (2021).

Quadro 9 – Caracterização dos participantes formadores

Participante	**Sexo**	**Atuação/formação**
FPES1	Masculino	- Coordenador do projeto de extensão de Oficinas Temáticas; - Professor pesquisador do ensino superior (UEM); - Orientou 2 dissertações de mestrado sobre PC; - Orienta 1 tese de doutorado e 1 dissertação de mestrado sobre PC;
FPES2	Feminino	- Coordenadora do projeto de extensão de Oficinas Temáticas; - Professora pesquisadora do ensino superior (UEM); - Pós-doutorado pela Universidade de Aveiro (PC); - Orientou 1 tese de doutorado sobre PC;
FPES3	Masculino	- Professor pesquisador do ensino superior (UFS); - Pós-doutorado em Didática das Ciências pela Universidade de Aveiro; - Orientou 5 dissertações de mestrado sobre PC[15];
FPES4	Masculino	- Professor pesquisador do ensino superior (UEM); - Doutor em Ensino de Ciências pelo PCM/UEM; - Professor adjunto de Ensino de Química DQI/UEM;

[15] Os professores formadores FPES1, FPES2, FPES3 e FPES6 orientaram outros trabalhos de mestrado e doutorado, destacamos no quadro 9 apenas os trabalhos orientados sobre PC.

FPES5	Feminino	- Professora do ensino superior (UEM); - Doutora em Ensino de Ciências pelo PCM/UEM; - Professora colaboradora DQI/UEM;
FPES6	Masculino	- Professor pesquisador do ensino superior (UFS); - Orientou 4 dissertações de mestrado sobre PC;
FPG1	Feminino	- Mestre pelo PCM/UEM (dissertação na área de PC); - Aluna da pós-graduação (doutorado – 3º ano) – tese em andamento sobre formação inicial de professores e PC;

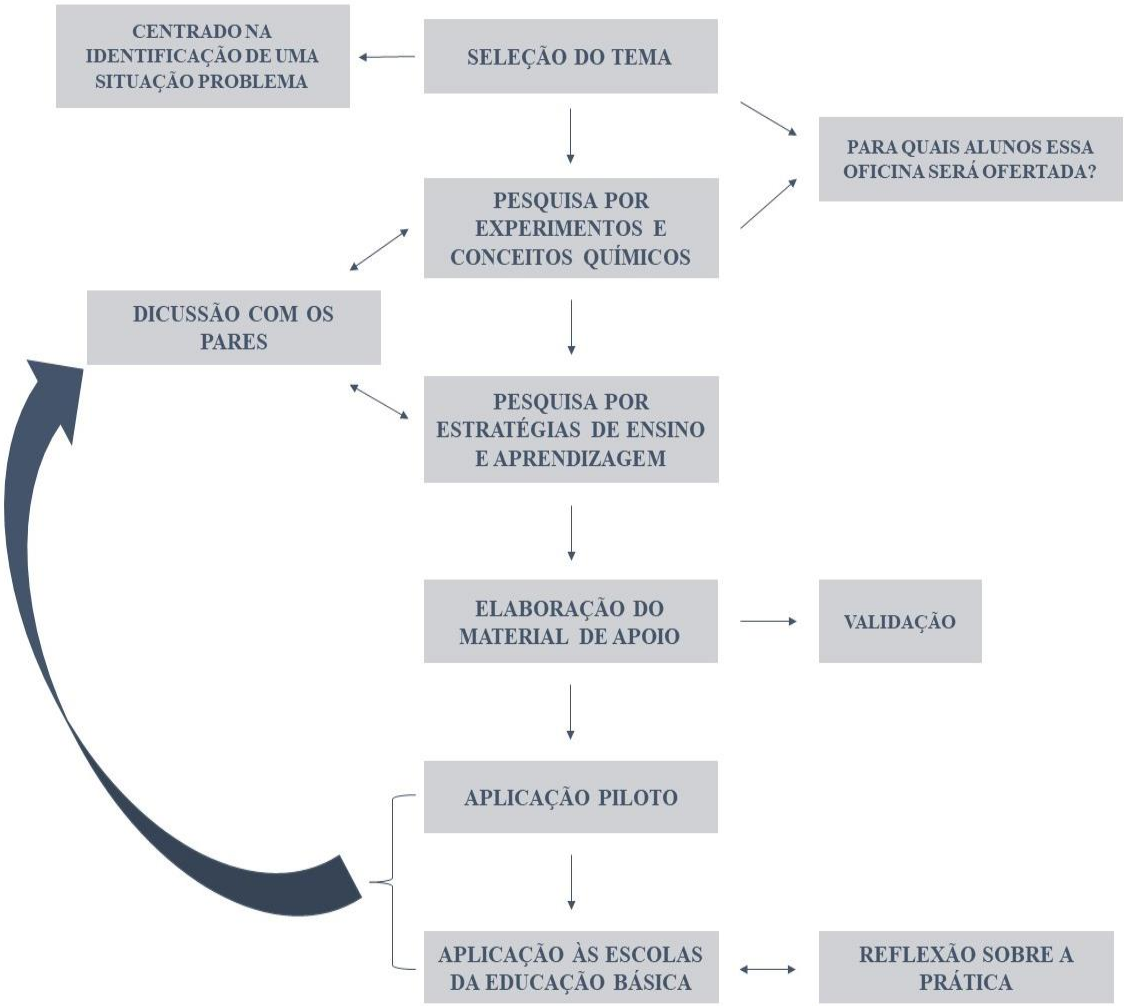
Fonte: Autoria própria (2021).

Cabe salientar que o grupo de formadores FPES1, FPES2, FPES3, FPES4, FPES5 e FPG1, apresentados acima, se reunia previamente em encontros coletivos para planejar as ações formativas que foram desenvolvidas no projeto no ano de 2020. Apesar de os formadores FPES4 e FPES5 não terem trabalhos desenvolvidos na área do PC, eles atuaram no planejamento das ações formativas voltadas à formação de professores.

Caracterizados os participantes do projeto, destacamos que o principal objetivo nele é propor abordagens diferenciadas dos conceitos químicos relevantes para a Educação Básica, por meio de oficinas temáticas e sequências didáticas, bem como promover inter-relações entre os sujeitos envolvidos nos processos educativos. Essa prática, portanto, sugere que as reflexões e conhecimentos gerados na universidade possam ser potencializadores de mudanças, tanto nas práticas educativas dos professores quanto na compreensão dos alunos da Educação Básica sobre a Química e a Ciência.

Sendo assim, conforme discutido no Capítulo 1, são elaboradas oficinas temáticas fundamentadas nos referenciais teóricos de Marcondes (2007) e Tenreiro-Vieira e Vieira (2000). O processo de elaboração ocorre conforme mostra a figura 1:

Figura 1 – Resumo das etapas de desenvolvimento das Oficinas Temáticas



Fonte: Autoria própria (2021).

Após a seleção de um tema que seja significativo aos alunos da Educação Básica e que envolva uma situação-problema, inicia-se a busca por experimentos e conceitos químicos que possam ser abordados durante as oficinas, com vistas a responder à situação-problema que surge do tema e escolher estratégias de ensino e aprendizagem que sejam adequadas, normalmente baseadas no questionamento, debate, atividades investigativas, entre outros. Todo o processo é discutido entre os participantes do projeto e, após as sugestões e contribuições de todos, parte-se para a etapa de elaboração do material de apoio, que é dividido em duas partes: uma contendo atividades para os alunos; e outra contendo orientações ao professor.

Finalizado o processo de elaboração, a etapa seguinte é a validação desse material por professores e pós-graduandos de instituições parceiras e, por fim, a aplicação piloto da oficina com alunos da Educação Básica. Cabe ressaltar que, durante todas as etapas, cada decisão é

tomada a partir do trabalho colaborativo entre todos os participantes do grupo, por meio das diversas reuniões, nas quais são discutidas cada etapa. Tal característica marca a potencialidade do projeto como promotor de um espaço para a formação inicial e continuada dos sujeitos que atuam nele.

Esse processo é considerado uma formação reflexiva, pois todas as decisões e o direcionamento das ações formativas a serem desenvolvidas são discutidas com o grupo de participantes, permitindo que estes tenham voz ativa dentro do projeto. Especialmente, destacam-se o processo de planejamento das oficinas nos subgrupos e a discussão coletiva com os demais participantes, que permitiram que cada subgrupo refletisse e (re)planejasse conforme as contribuições dadas pelos participantes em formação e também pelos formadores, as quais fundamentam-se à luz dos referenciais teóricos de oficinas temáticas e PC.

Posteriormente à etapa de elaboração, as oficinas passam a ser ofertadas no laboratório de ensino do DQI/UEM aos alunos da Educação Básica das escolas de Maringá-PR e região de abrangência, sendo ministradas pelos licenciandos de Química e/ou alunos da Pós-graduação PCM/UEM que participam do projeto. Os professores da rede básica que desejam levar seus alunos (máximo de 25 por vez), matriculados nas séries que compõem o Ensino Médio (1º, 2º e 3º anos), devem fazer o agendamento prévio por telefone ou e-mail.

Outro aspecto a evidenciar é que tanto a aplicação piloto quanto as demais aplicações têm durabilidade de aproximadamente 3 (três) horas. Durante esse tempo, não é possível aprofundar conceitos, mas introduzi-los, para um posterior aprofundamento por parte dos professores. Embora o tempo seja relativamente curto, é possível estabelecer um diálogo com os alunos e instigá-los a buscar explicações fundamentadas em conhecimentos científicos para resolver os problemas propostos no decorrer da oficina.

No entanto, cabe ressaltar que este estudo não investigou todas as etapas que envolvem o desenvolvimento de oficinas temáticas, em função da pandemia causada pelo Coronavírus, o que não permitiu a realização da aplicação piloto e das demais etapas de elaboração das oficinas no ano de 2020. Consequentemente, não foi possível investigar a etapa de reflexão na e sobre a ação. Portanto, a última etapa realizada foi de elaboração do material didático e validação deste pelos pares.

Assim, no referido contexto, a primeira etapa de desenvolvimento das oficinas iniciou em dezembro de 2019 e envolveu a escolha do tema e da situação-problema, bem como a

divisão em 3 (três) subgrupos, os quais serão caracterizados na seção a seguir, de forma a discutir as problemáticas, lapidando as questões-problema de cada oficina. Antes de começar a etapa de pesquisa por experimentos e estratégias, o grupo maior, compreendido por todos os participantes do projeto (quadros 9 e 10), decidiu promover, intencionalmente, o estudo do PC nas oficinas. Os participantes, portanto, consentiram sobre a necessidade de estudar os pressupostos teóricos de PC para subsidiar o trabalho de planejamento das oficinas.

A decisão coletiva foi tomada considerando a heterogeneidade do grupo e as necessidades dos participantes (licenciandos, pós-graduandos e professores da Educação Básica). Esse processo de decisão coletiva sustenta-se nos pressupostos do trabalho colaborativo, discutidos por Boavida e Ponte (2002) e Santos Jr., Souza e Marcondes (2018), que buscam proporcionar uma formação reflexiva por meio da integração Escola e Universidade, de modo a permitir aos participantes envolvidos trocar experiências e vivências, refletindo sobre sua prática profissional.

Entre as etapas de pesquisa do tema, de conceitos químicos e experimentos e estratégias de ensino e aprendizagem, se deu o desenvolvimento da formação para o PC, que se caracterizou como uma formação reflexiva, pois, apesar de o trabalho não ter sido realizado na prática, as características reflexivas prevaleceram nas ações desenvolvidas. Ressaltamos que cada uma das etapas que envolveram essa formação, bem como o motivo pelo qual são consideradas reflexivas, serão apresentados na seção a seguir.

3.3 O CAMINHO PERCORRIDO NA PESQUISA

O desenvolvimento da pesquisa se deu no contexto do projeto de extensão supracitado e buscou compreender como se deu o processo de formação de professores para o PC e como os licenciandos, pós-graduandos e professores participantes do projeto avaliam as ações formativas desenvolvidas. A hipótese principal é de que o projeto se configura como um espaço colaborativo de discussão e reflexão sobre a produção de material didático e sobre a prática pedagógica, portanto tem potencial para formação inicial e continuada de professores.

O processo de planejamento de oficinas temáticas, como já sinalizado, envolve a apropriação de conceitos teóricos que fundamentam o Ensino de Ciências em uma perspectiva construtivista, como: contextualização, experimentação investigava, abordagem temática, estratégias de ensino e aprendizagem e PC. Em função da maneira dialógica e cíclica como esse

processo ocorre, passando por (re)planejamentos coletivos incluindo momentos de discussão, análise de filmagens e mudanças na prática, consideramos que este se coaduna com a perspectiva da formação reflexiva, pois possibilita aos participantes refletirem na ação e sobre a ação (MALDANER, 2000; SCHÖN, 2000).

Pelo fato deste estudo investigar a formação atrelada ao PC, discutiremos aqui somente as ações voltadas para este fim. Sendo assim, no quadro 10 destacamos as etapas de formação sobre PC desenvolvidas no ano de 2020.

Quadro 10 – Etapas de formação em PC realizadas no âmbito do projeto

Etapas de formação	Objetivo	Ações desenvolvidas	Quantidade de Encontros/Período
(1) Estudos teóricos	Fomentar a discussão sobre os pressupostos teóricos do PC;	- Discussão sobre a compreensão de PC dos participantes do projeto e, elaboração de uma definição comum ao grupo a partir das concepções individuais; - Discussão sobre as definições teóricas de PC e comparação com a definição elaborada pelo grupo; - Discussão da Taxonomia de Ennis; - Exemplo de atividades promotoras de PC (Oficina Temática sobre combustíveis e Sequência Didática sobre plásticos);	4 encontros 17/04/2020 24/04/2020 04/05/2020 11/05/2020
(2) Elaboração das oficinas temáticas centrada na promoção de capacidades de PC	Oportunizar aos participantes do projeto um espaço para o desenvolvimento de atividades promotoras de PC;	- Os participantes do projeto foram divididos em 3 subgrupos para a elaboração de 3 oficinas (Alimentos e conservantes; Chás; Gases: ambientes aquáticos); - Cada subgrupo realizou estudos conforme as necessidades dos mesmos para o planejamento de sua oficina;	Encontros esporádicos nos meses de abril, maio e junho.
(3) Encontros para apresentação das oficinas desenvolvidas	Socializar e discutir com todos os participantes do grupo coletivo as oficinas desenvolvidas nos três subgrupos;	- Cada subgrupo apresentou as oficinas temáticas em processo de elaboração; - Os demais participantes do projeto contribuíram com ideias e sugestões para as oficinas;	3 encontros 25/05/2020 01/06/2020 08/06/2020
(4) *Live* sobre o PC no combate a pandemia da desinformação	Oportunizar aos participantes do projeto um momento de discussão sobre a importância do PC no atual contexto pandêmico;	- Todos os participantes assistiram a palestra ministrada pelos Professores Doutores: Celina Tenreiro-Vieira e Rui Marques Vieira (naturais de Portugal), pelo canal do LaPECi no *YouTube*;	1 encontro 22/06/2020
(5) Encontro para discussão acerca das oficinas temáticas	Proporcionar um espaço para a discussão das oficinas temáticas desenvolvidas pelo projeto de oficinas da UEM e pelo Grupo de Pesquisa em Educação Química (GEPEQ/USP);	- Discussão sobre as oficinas desenvolvidas no GEPEQ, conduzidas pelos Professores Doutores: Maria Eunice Ribeira Marcondes e Fábio Luiz de Souza; - Discussão sobre as oficinas desenvolvidas no projeto da UEM, conduzida por um participante de cada subgrupo;	1 encontro 27/07/2020

Fonte: Autoria própria (2021).

Antes de descrevermos cada uma das etapas, cabe enfatizar que, em função da pandemia causada pelo Coronavírus, que nos obrigou ao isolamento social, iniciado em março e perdurando por todo o ano de 2020 no contexto brasileiro, foi preciso adequar-se à nova realidade e, para tanto, os encontros semanais, que sempre ocorreram no projeto de forma presencial, passaram a acontecer remotamente, via *Google Meet*, com duração entre 3 e 4 horas. Apenas a *Live* referente à quarta etapa de formação ocorreu via *YouTube* e teve duração de 1 hora e 30 minutos.

Na etapa 1, foram realizados 4 encontros remotos, com todos os participantes do projeto (esporadicamente, alguns não participaram), para a discussão e aprofundamento dos conceitos teóricos acerca do PC, principal referencial teórico, por meio da primeira parte do livro *"Promover o Pensamento Crítico dos alunos: propostas concretas para a sala de aula"*, de Celina Tenreiro-Vieira e Rui Marques Vieira (2000). É válido ressaltar que, antes de iniciarmos o primeiro encontro, foi aplicado um questionário (Apêndice I), de forma individual, a fim de conhecer as concepções iniciais sobre PC que os participantes apresentavam.

O primeiro encontro teve como foco discutir as definições de PC apresentadas pelos participantes (Apêndice II), fornecidas em resposta à questão 1 do questionário inicial. Antecipadamente a este encontro, o grupo de formadores, que serão caracterizados na seção a seguir, reuniram-se de forma remota para planejar as ações formativas que seriam desenvolvidas e as estratégias que seriam adotadas para promover a formação.

Neste encontro, por exemplo, os formadores adotaram a estratégia do questionamento aliada à tipologia FA²IA, para fomentar a discussão realizada a respeito da compreensão de PC dos participantes. Essa estratégia foi adotada intencionalmente para promover o processo de reflexão, em oposição à discussão aberta, pois, neste caso, possivelmente, o grupo falaria pouco, enquanto na discussão orientada pelo questionamento foi possível estimular a participação por intermédio das perguntas realizadas, conforme apresentamos no quadro 11. Ademais, essa é uma estratégia válida, dada sua utilização em cursos de formação de professores realizados por Vieira e Tenreiro-Vieira (2003), nos quais o foco é desenvolver uma formação para o PC.

Quadro 11 – Questões fundamentadas na tipologia FA²IA utilizadas na etapa 1 de formação em PC

Focar o assunto	● Quais os termos chave que precisam de clarificação quanto as definições apresentadas pelos participantes?
Analisar **A**rgumentos	● Quais foram os exemplos de PC apresentados pelos participantes? Há semelhanças entre eles? ● É possível fazer uma síntese (resumir) entre essas definições? Qual seria a definição de PC dos participantes do Projeto de Oficinas Temáticas?

Fonte: Autoria própria (2021).

Nessa ação formativa, todas as concepções sobre PC apresentadas pelos participantes no questionário inicial foram expostas de forma que estes analisassem suas próprias respostas, identificando semelhanças e diferenças para que, posteriormente, elaborassem uma definição coletiva de PC. Essa ação, intencional, permitiu que os participantes refletissem sobre o que escreveram individualmente e reescrevessem seus argumentos no coletivo, de modo a pensar sobre aquilo que ainda não havia sido compreendido, ao apontarem termos que necessitavam de clarificação.

A estratégia também teve o objetivo de mobilizar capacidades de PC dos participantes, especialmente da área de clarificação elementar, ao levantar questões de forma a **F**ocar o assunto em questão e analisar Argumentos. As definições de PC apresentadas pelos participantes foram compartilhadas via apresentação no *Google Meet*, assim como as perguntas da FA²IA, que foram apresentadas no quadro 11, e os participantes em formação interagiram de forma oral entre si e com os participantes formadores.

No segundo encontro, foi feita uma breve retomada do primeiro e, em seguida, foram apresentadas definições teóricas do PC presentes em Tenreiro-Vieira e Vieira (2000). Da mesma forma e com o mesmo objetivo, foram utilizadas questões do quadro 11, com base na tipologia FA²IA, desta vez para a comparação entre a definição teórica de Ennis e a definição elaborada pelo grupo no primeiro encontro. A estratégia do questionamento orientado pela tipologia FA²IA, nos dois primeiros encontros de estudos teóricos, permitiu que a todo momento os participantes fossem convidados a pensar sobre o que estavam fazendo.

O terceiro encontro, por sua vez, objetivou discutir com maior profundidade o quadro da Taxonomia de Ennis, incluindo a apresentação de uma atividade experimental sobre solubilidade, conceito abordado no contexto do ensino de química, já validada para promover explícita e intencionalmente o uso de capacidades e disposições de PC (TENREIRO-VIEIRA,

2000)[16]. A atividade foi uma ação formativa, pensada antecipadamente pelo grupo de formadores, no sentido de exemplificar como as estratégias orientadas para o PC e a Taxonomia de Ennis podem ser planejadas intencionalmente nas aulas de Química.

Por fim, no quarto encontro foram discutidos dois estudos que fazem parte das dissertações de mestrado de duas participantes do projeto (BORDONI, 2018; CHER, 2020)[17]. A participação das autoras teve o objetivo de promover a compreensão sobre o processo de reelaboração e aplicação de materiais didáticos planejados intencionalmente, com vistas a promover capacidades de PC, incluindo as dificuldades no planejamento e condução das atividades, assim como a análise dos resultados de aplicação. Nessa discussão, focou-se nas estratégias utilizadas em cada planejamento, que teve o questionamento e o júri simulado como estratégias de ensino centrais para a promoção das capacidades de PC.

Concomitante à etapa 1 ocorreu a etapa 2 de formação, em que os participantes, divididos em 3 (três) grupos menores, denominados subgrupos, conforme apresentamos no quadro 12, os quais contaram com a presença de pelo menos um licenciando e um professor do Ensino Superior, buscaram elaborar o planejamento das oficinas temáticas com vistas à promoção do PC. A estratégia de dividir o grupo teve o objetivo principal de possibilitar aos participantes maior protagonismo no planejamento, o que não seria possível no grupo maior, bem como promover o trabalho colaborativo entre os participantes na inserção dos pressupostos estudados nas oficinas.

Os três subgrupos tiveram como proposta de trabalho pensar nos aspectos gerais do planejamento das oficinas, como o tema, os experimentos, a situação-problema, bem como na incorporação de estratégias orientadas para a promoção do PC. Salientamos que, neste momento, todos já haviam realizado leituras e discussões acerca dos pressupostos que fundamentam as oficinas temáticas, como experimentação investigativa, contextualização, problematização e tema gerador.

[16] TENREIRO-VIEIRA, C. Apêndice B, Programa de interveção – actividades do grupo experimental: Actividade 1: a solubilidade. In: O PC na educação científica, 2000, p. 197-202.

[17] BORDONI, Ananda Jacqueline. O potencial de uma oficina temática de química para a promoção das capacidades de PC, 2018.

CHER, Gabriela Gonzaga. Potencialidades de uma unidade temática acerca dos plásticos para mobilizar as capacidades do PC em estudantes do Ensino Médio, 2020.

Quadro 12 – Caracterização dos subgrupos

Grupos	Tema da oficina	Quantidade de Participantes por subgrupo	Formação dos participantes
1	Alimentos e conservantes	7	Aluna da graduação (3º ano)[18]
			Aluna da pós-graduação (mestrado)
			Aluna da pós-graduação (doutorado)
			Aluna da pós-graduação (doutorado)
			Professora da Educação Básica (NRE)
			Professor do ensino superior (UEM)
			Professor do ensino superior (UFS)
2	Chás	5	Aluno da graduação (4º ano)
			Aluna da pós-graduação (mestrado)
			Aluna da pós-graduação (mestrado)
			Aluna da pós-graduação (doutorado)
			Professor do ensino superior (UEM)
3	Gases: ambientes aquáticos	6	Aluna da graduação (5º ano)
			Aluna da pós-graduação (mestrado)
			Aluno da pós-graduação (mestrado)
			Aluna da pós-graduação (doutorado)
			Professora do ensino superior (UEM)
			Professor do ensino superior (UFS)

Fonte: Autoria própria (2021).

Na etapa 3, portanto, os subgrupos apresentaram a todos os participantes do projeto os primeiros esboços dos planejamentos das oficinas e a partilha da experiência no trabalho de elaboração, assim como dificuldades e avanços. O primeiro subgrupo a apresentar foi o da oficina sobre "alimentos e conservantes", que contava com a participação de dois professores do Ensino Superior e uma aluna de doutorado com experiência prévia no planejamento de materiais didáticos desenvolvidos para a promoção intencional do PC, o que contribuiu para uma maior incorporação deste no planejamento da oficina. Por este motivo, foi escolhido como o primeiro subgrupo a apresentar. Tal procedimento de trabalho colaborativo ocorreu com os três subgrupos em encontros semanais.

Essa etapa se configurou como um momento em que os participantes que elaboraram as oficinas foram levados a pensar na relação entre teoria e prática, no sentido de refletir sobre os pressupostos teóricos do planejamento e repensá-lo. Esse processo contribuiu para a

[18] O curso de licenciatura em Química da UEM tem duração de 5 anos.

formação reflexiva, no que se assemelha ao processo de planejamento das aulas, ao fazer pensar sobre aspectos como o tempo disponível para a aplicação de cada atividade e as respostas fornecidas pelos alunos às questões, o que possibilita que o professor esteja constantemente pensando em sua atuação prática.

A quarta e quinta etapas tiveram como foco proporcionar a participação de especialistas sobre PC e oficinas temáticas, respectivamente, de forma a contribuir para o planejamento das oficinas temáticas elaboradas pelo grupo, visto que, após a etapa 3, os participantes retornaram aos subgrupos para continuar o desenvolvimento do material didático referente a cada uma das oficinas.

Tendo em vista a forma como as ações formativas desenvolvidas foram planejadas pelo grupo de formadores (FPES1, FPES2, FPES3, FPES4, FPES5 e FPG1), de forma dialógica e buscando sempre convidar os participantes a refletirem sobre o que estavam fazendo, permitindo a partilha de experiências e o desenvolvimento de atividades promotoras de PC, consideramos que a formação desenvolvida no projeto apresentou características de uma formação reflexiva, fundamentada no modelo da racionalidade prática (PEREIRA, 1999; MALDANER, 2000; SCHÖN, 2000).

3.3.1 Percurso metodológico da pesquisa

Concomitante aos momentos apresentados no quadro 10, a respeito das etapas de formação, desenvolvemos a investigação. Sendo assim, as etapas referentes à pesquisa são apresentadas no quadro 13.

Quadro 13 – Etapas referentes à pesquisa

Etapas de pesquisa	Participantes	Instrumentos de coleta de dados
1. Levantamento das concepções iniciais sobre PC	9 (PG1; PG2; PG3; PPG1; PPG2; PPG3; PPG4; PPG5; PPEB1);	- Questionário inicial (individual)
2. Estudos teóricos	Aproximadamente 20 participantes em cada encontro;	- Filmagem dos encontros;
3. Reflexão individual dos participantes após o momento de estudos	6 participantes (PG3; PPG1; PPG2;	- Escrita de um texto por meio de questões de apoio

	PPG3; PPG4; PPG8);[19]	
4. Encontros de apresentação das oficinas	- Nos encontros: Aproximadamente 20 Participantes; - No questionário: 12 participantes (PG1; PG2; PG3; PPG1; PPG2; PPG3; PPG4; PPG6; PPG7; PPG8; PPEB1; FPG1);	- Filmagem dos encontros; - Questionário ao final dos 3 encontros (individual)

Fonte: Autoria própria (2021).

Como já mencionado, inicialmente foi aplicado um questionário individual com o objetivo de levantar os conhecimentos prévios dos participantes acerca do PC e das Oficinas Temáticas, o qual contou com as respostas de 9 (nove) participantes do projeto, conforme apresentado no quadro 13. O questionário (Apêndice I) passou por um processo de validação, com a participação de quatro professores do ensino superior, e dentre eles havia especialistas sobre PC e Oficinas Temáticas e uma aluna de doutorado, cuja dissertação de mestrado teve o foco em ambos referenciais teóricos.

Na segunda etapa desta pesquisa, utilizamos como instrumento de coleta de dados as gravações em áudio e vídeo dos encontros remotos em que foram desenvolvidos os estudos teóricos acerca do PC. Na terceira etapa, por sua vez, foi solicitado aos participantes do projeto que elaborassem um texto reflexivo referente às suas aprendizagens, bem como às dificuldades encontradas durante o momento anterior de estudos teóricos. Para tanto, foram enviadas aos participantes algumas questões norteadoras (Apêndice III). Novamente, esta etapa contou com a validação do material, realizada por um professor do ensino superior e uma aluna de doutorado.

No que se refere à quarta etapa, para os 3 (três) encontros que contaram com a apresentação do planejamento das oficinas elaboradas pelos subgrupos foram realizadas as gravações em áudio e vídeo e, ao final dos encontros, foi enviada uma questão (Apêndice IV), a fim de compreender como os participantes avaliaram as ações formativas desenvolvidas até

[19] As etapas 1 e 3 da pesquisa foram aplicadas como atividades do projeto de extensão. Dessa forma, nem todos os participantes fizeram as atividades solicitadas, por este motivo obtivemos 9 respostas ao questionário inicial e 6 textos reflexivos.

o momento, como, por exemplo, a divisão em 3 (três) grupos menores para a elaboração das oficinas temáticas.

3.4 PARTICIPANTES DA PESQUISA

Neste contexto de investigação, os participantes da pesquisa foram escolhidos dentre os integrantes do projeto de extensão apresentados na seção 3.1 mediante os seguintes critérios:

- Primeiro: todos os alunos da graduação, tendo em vista que o projeto de extensão se volta, principalmente, para a formação inicial;
- Segundo: a professora da Educação Básica, visto que o projeto passou a desenvolver uma parceria com as escolas de Educação Básica em 2019, em que um dos objetivos era proporcionar um espaço de formação continuada para a professora participante;
- Terceiro: alunos da pós-graduação que participaram de todas as etapas da pesquisa, dentre as quais: questionário inicial; encontros de estudos teóricos; escrita do texto reflexivo; encontros de apresentação das oficinas temáticas;

Quadro 14 – Caracterização dos participantes da pesquisa

Participante	**Sexo**	**Atuação/formação acadêmica**	**Nível de formação**	**Tempo de participação no projeto**
PG1	Feminino	Aluna da graduação (3º ano)	Formação inicial	1 ano e 7 meses
PG2	Feminino	Aluna da graduação (5º ano)	Formação inicial	9 meses
PG3	Masculino	Aluno da graduação (4º ano)	Formação inicial	1 ano e 7 meses
PPG1	Feminino	Aluna da pós-graduação (doutorado – 1ºano)	Formação continuada	2 anos e 6 meses
PPG2	Feminino	Aluna da pós-graduação (mestrado – 2º ano)	Formação continuada	4 anos e 6 meses
PPG3	Feminino	Aluna da pós-graduação (mestrado – 1º ano)	Formação continuada	4 anos e 6 meses
PPG4	Masculino	Aluno da pós-graduação (mestrado – 1º ano)	Formação continuada	1 ano e 7 meses
PPEB1	Feminino	Professora da Educação Básica	Formação continuada em serviço	1 ano e 6 meses

Fonte: Autoria própria (2021).

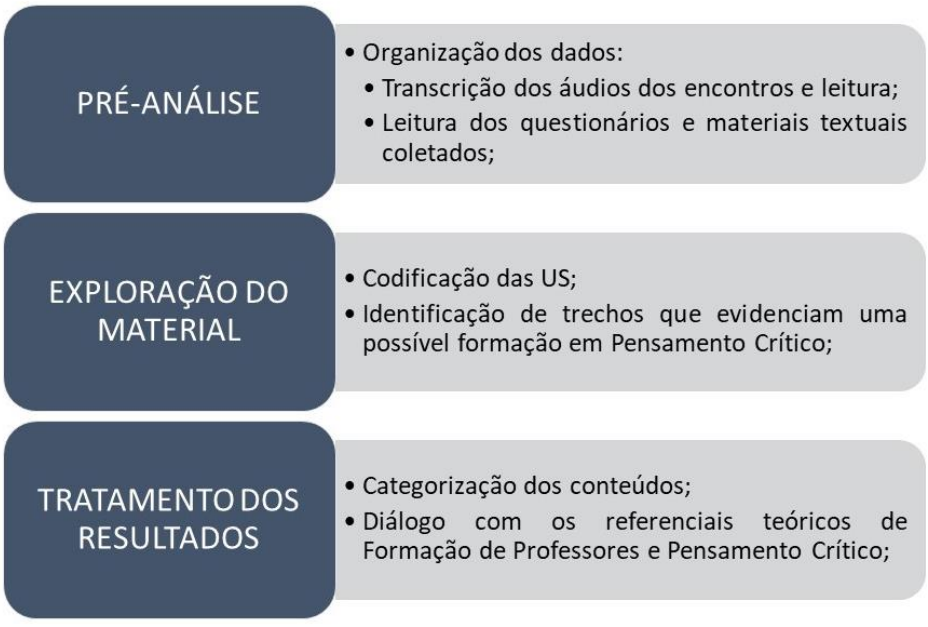
3.5 A ANÁLISE

Os dados que constituem o *corpus* da pesquisa foram coletados por meio de instrumentos de coleta de dados, tais como: questionário inicial, texto reflexivo escrito pelos participantes, questão avaliativa da dinâmica de trabalhos em grupo maior e subgrupo e transcrição de áudio das reuniões semanais que compreenderam os quatro encontros de estudos teóricos e os três encontros de apresentação das oficinas temáticas. Os dados foram submetidos à metodologia de Análise de Conteúdo (AC), de Bardin (1977). De acordo com a autora, a AC pode ser descrita como:

> Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (BARDIN, 1977, p. 42).

A autora também destaca que três momentos orientam a AC: (I) a pré-análise, (II) a exploração do material; e (III) o tratamento dos resultados. Na figura 2, apresentamos um esquema referente ao processo de AC, segundo Bardin (1977), para esta pesquisa.

Figura 2 – Resumo do processo de análise da pesquisa



Fonte: Autoria própria (2021).

A primeira etapa, pré-análise, constitui-se pela organização do trabalho de análise, ou seja, os documentos a serem analisados são escolhidos, são formuladas hipóteses e também

elaborados indicadores para a interpretação final. Os documentos escolhidos para a análise foram: questionário inicial (Apêndice I) e uma questão (Apêndice IV) aplicada ao final dos 3 (três) encontros de apresentação das oficinas, transcrições de áudio dos encontros de estudos teóricos, apresentação das oficinas e o texto reflexivo escrito pelos participantes por intermédio de algumas questões orientadoras (Apêndice III).

Na segunda etapa, após a leitura mais aprofundada do material coletado, foi realizada a codificação das Unidades de Significado (US) e iniciou-se a busca por aspectos que poderiam indicar momentos inerentes à formação docente para o PC. Após a leitura e codificação das US, a fim de desenvolver a categorização do material, a análise dos dados se deu em dois momentos. O primeiro restringiu-se à análise do questionário inicial, do qual as categorias emergiram a partir das concepções iniciais dos participantes da pesquisa, conforme os critérios definidos na seção anterior sobre PC. O segundo momento compreendeu a análise das transcrições de áudio dos encontros formativos, do texto reflexivo escrito pelos participantes da pesquisa e da questão final que estes responderam.

Essa divisão ocorreu porque as ações formativas desenvolvidas no projeto durante os encontros de estudos teóricos foram planejadas mediante as concepções apresentadas no questionário inicial. Sendo assim, para analisar tais ações, foram estabelecidas três categorias, a partir das concepções, que buscaram investigar: a compreensão de PC dos participantes, a relação do PC com as oficinas temáticas e a formação para o PC no espaço do projeto de oficinas temáticas.

A análise das ações formativas, portanto, foi realizada por meio das seguintes categorias: (I) PC nos estudos teóricos, (II) PC no planejamento das oficinas e (III) formação sob o olhar dos participantes. Cabe ressaltar que essas categorias foram fundamentais para nortear a análise e a interpretação dos dados coletados a partir da transcrição dos áudios dos encontros teóricos.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo, discutiremos, com base nos referenciais teóricos de PC e formação de professores, as implicações das ações formativas, realizadas no âmbito do projeto de extensão, na formação dos participantes sobre PC. Nesse sentido, apresentamos, aqui, a análise dos dados coletados por um questionário inicial, aplicado antes de os estudos teóricos sobre PC iniciarem. A aplicação do questionário foi realizada para que fosse possível conhecer as concepções iniciais dos participantes sobre PC e sobre o processo de formação que seria iniciado.

Portanto, após a discussão dos dados coletados por meio do questionário inicial, vamos apresentar as discussões relativas às ações formativas desenvolvidas, com vistas à formação para o PC dos participantes da pesquisa, as quais foram analisadas a partir de três categorias: (I) PC nos estudos teóricos; (II) PC nos planejamentos das oficinas temáticas; (III) a formação sob o olhar dos participantes.

Sendo assim, na seção 4.1 apresentaremos a análise referente às concepções iniciais dos participantes da pesquisa sobre PC, bem como a relação deste com as oficinas temáticas, perpassando as expectativas e dificuldades encontradas enquanto participantes do projeto de extensão e em relação à formação para o PC.

Na seção 4.2, discutiremos se as ações formativas desenvolvidas no projeto contribuíram ou não para a formação sobre o PC. As discussões são centradas em três aspectos: como os participantes (re)construíram sua compreensão sobre PC nos estudos teóricos; se as discussões teóricas foram incorporadas nos planejamentos das oficinas temáticas; e como os participantes contemplam as ações formativas, no sentido de apontar as contribuições ou não de tais ações em sua formação docente.

4.1 CONCEPÇÕES INICIAIS DOS PARTICIPANTES SOBRE PENSAMENTO CRÍTICO: QUESTIONÁRIO INICIAL

Esta seção refere-se à análise e discussão das concepções iniciais dos participantes sobre PC e a relação deste último com as oficinas temáticas, bem como os interesses e dificuldades formativas e o que eles gostariam de aprender sobre PC. Tais concepções foram coletadas por intermédio de um questionário inicial (Apêndice I), o qual foi aplicado alguns

dias antes do primeiro encontro de estudos teóricos utilizando a ferramenta formulários do Google (*Google Forms*).

As respostas foram analisadas na íntegra, por meio da AC (BARDIN, 1977), e em cada subseção a seguir discutimos as categorias emergentes das respostas dos participantes para cada uma das questões. Cabe ressaltar que, do total de 9 (nove) participantes que responderam ao questionário inicial, 8 (oito) se configuram como participantes da pesquisa, portanto somente suas respostas foram analisadas.

4.1.1 Questão 1 – Concepção de Pensamento Crítico

A primeira questão — "O que você entende por Pensamento Crítico? Dê exemplos e contraexemplos do que seria Pensamento Crítico" — tinha como objetivo conhecer as concepções iniciais, oriundas da leitura do livro[20]: "Promover o Pensamento Crítico dos alunos: propostas concretas para a sala de aula", de Tenreiro-Vieira e Vieira (2000), que os participantes apresentavam sobre PC, antes de os estudos teóricos no grupo coletivo serem iniciados.

A leitura das respostas à questão permitiu organizá-las em cinco categorias: Tomada de decisão; Racionalidade; Posicionamento; Reflexão/compreensão; Argumentação. No quadro 15, são apresentadas todas as categorias e os trechos de fala que indicam a compreensão sobre PC.

Quadro 15 – Concepção inicial de PC dos participantes da pesquisa

Categoria	Incidência/Participantes	Unidades de Significado
Tomada de decisão	(2) PPG4, PPG1	**PPG4:** Fazer uso da racionalidade a fim de tomar uma decisão sobre algum tema, assunto ou problema [...]; **PPG1:** Seria a capacidade de tomar decisões [...];
Racionalidade	(2) PG3; PPG3	**PG3:** PC é caracterizado pelo uso do raciocínio elaborado; elaboração de hipóteses; teste de ideias; análise de informações, a fim de solucionar uma situação específica;

[20] Antes de iniciar a discussão coletiva sobre PC, os participantes leram a primeira parte – referente ao "Enquadramento teórico" –, do livro "Promover o PC dos alunos: propostas concretas para a sala de aula", de Tenreiro-Vieira e Vieira (2000).

		PPG3: [...] PC é o pensamento racional quando alguém precisa buscar nos seus conhecimentos um raciocínio coerente para justificar com bons argumentos um questionamento ou problema, ou ainda refletir buscando um posicionamento sobre um determinado assunto;
Posicionamento	(2) PG2, PPG2	**PG2:** PC pra mim é saber se posicionar em qualquer que seja a situação, ter conhecimentos acerca do assunto e saber o que seria benéfico é maléfico para o sujeito e a sociedade. **PPG2:** [...] o PC está muito relacionado com a forma como nos posicionamos em diferentes contextos da nossa vivência [...];
Reflexão/ compreensão	(1) PPEB1	**PPEB1:** Pensar criticamente, entendo que significa ser capaz de refletir e ser capaz de compreender a enorme quantidade de informações que são recebidas por nós no dia a dia através dos diferentes meios.
Argumentação	(1) PG1	**PG1:** PC é feito com base em argumentos, observações e experiências;

Fonte: Autoria própria (2021).

Na categoria "Tomada de decisão", foram classificadas duas respostas, as quais apresentaram uma concepção de PC na qual a tomada de decisão é uma característica importante ou mesmo uma finalidade, como no caso de PPG4: "*Pensamento Crítico é usar a racionalidade para tomar uma decisão*".

Compreender o PC de forma a entender que seu uso se faz importante para decidir sobre algo se aproxima da definição de PC apresentada por Ennis (1985, p. 46), quando diz que "O PC é uma forma de pensamento racional, reflexivo, focado no decidir em que acreditar ou o que fazer". Ainda segundo o autor, para tomar essa decisão é preciso avaliar as informações que são apresentadas em determinado contexto. Portanto, é possível inferir que PPG4 e PPG1 apresentaram uma concepção semelhante ao referencial teórico adotado neste estudo, ao compreenderem o PC como um pensamento voltado para a tomada de decisão sobre alguma situação.

Cabe destacar que no processo de elaboração das categorias foram consideradas as características mais marcantes nas respostas. Por exemplo, para PPG4, o PC se relaciona ao

uso da racionalidade, a fim de tomar uma decisão sobre um tema/assunto/problema, portanto inferimos que o PC é usado para tomar uma decisão, como se a finalidade do PC fosse essa. Para PPG1, a tomada de decisão não se mostra como uma finalidade, mas como uma das características necessárias ao indivíduo que pensa criticamente e, por ser a primeira citada, consideramos ser a mais marcante ou mais importante para a participante.

A segunda categoria, "Racionalidade", emergiu das respostas de dois participantes (PG3 e PPG3), os quais compreendem o PC como um pensamento racional ou caracterizado pelo uso da racionalidade, a fim de solucionar uma situação específica e/ou responder a uma questão ou problema. A racionalidade destacada nas respostas se configura como um aspecto importante na definição de PC presente em diferentes teóricos, como Ennis (1985), Tenreiro-Vieira; Vieira (2000), Paul; Elder (2006; 2008) e Saiz e Rivas (2008, 2011).

No entanto, existem outras características fundamentais para se pensar criticamente, dentre elas a reflexão, a avaliação e a intencionalidade, por exemplo. Nesse sentido, apesar de os participantes apontarem a racionalidade como uma característica central, também indicam outros aspectos em suas respostas, como a elaboração de hipóteses, a análise de informações, as quais se aproximam de determinadas capacidades de PC apresentadas por Ennis (1996) em sua taxonomia, consideradas fundamentais para promover o pensar criticamente. Desse modo, em certos aspectos a compreensão dos participantes apresenta elementos que se aproximam dos referenciais teóricos adotados neste estudo.

A terceira categoria emergente é "posicionamento". As participantes PG2 e PPG2 compreendem o PC como um saber se posicionar frente a uma determinada situação, relacionada a algo comum vivenciado no dia a dia ou uma situação mais específica e complexa que exige o posicionamento sobre, por exemplo, benefícios e malefícios diretamente relacionados tanto para o sujeito como para a sociedade.

As respostas de PG2 e PPG2 não especificam de que forma esse posicionamento seria tomado, ou melhor, quais aspectos devem ser levados em conta ao posicionar-se sobre algo. Um indivíduo, por exemplo, poderia se posicionar sobre algo com base em suas crenças pessoais, e isso distancia-se do pensar criticamente.

Contudo, ao analisar os exemplos dados pelas participantes, é possível identificar elementos que amplificam sua definição de PC, uma vez que apresentam aspectos que envolvem questões sociais, políticas, econômicas e científicas, necessárias para analisar o

contexto e subsidiar o posicionamento a respeito de determinada situação, conforme indicado no exemplo apresentado por PPG2:

> Um exemplo do que seria o Pensamento Crítico na minha visão, é quando questionamos uma determinada situação que nos parece "normal", pois normalmente não refletimos sobre "coisas básicas" do nosso dia a dia. Por exemplo, quando pensamos sobre o lixo gerado pela sociedade e a necessidade da reciclagem. Isso é sempre um assunto que está em discussão, aparecem nas aulas de ciências, de química, mas nem sempre o aluno conhece a real necessidade, ou o real motivo, pelo qual é importante reciclar os materiais. Com a intencionalidade do Pensamento Crítico, o aluno pode ser convidado a refletir sobre diversas situações que envolvam este problema e ao pensar sobre isso, ao conhecer aspectos sociais, políticos, econômicos e científicos envolvidos para a sua "solução", os alunos podem assumir uma nova postura, poderão compreender e justificar os motivos pelos quais a prática da reciclagem se faz importante, desenvolvendo capacidades como a argumentação e quem sabe até a tomada de decisão, quando ele leva isso para ser praticado no seu dia a dia, por exemplo, separando de forma adequada os materiais recicláveis dos não recicláveis (*PPG2, Questionário Inicial*).

No exemplo, a participante reconhece a importância da intencionalidade do PC, bem como a necessidade de "Tomar em consideração a situação em sua globalidade", uma das disposições de PC apontadas por Ennis (1996). Dessa forma, podemos inferir que, apesar de as respostas iniciais serem simples, as participantes denotam uma compreensão maior de PC por meio dos exemplos do que seria um PC.

A penúltima categoria, "Reflexão/compreensão", revela o PC como a capacidade de refletir sobre as informações recebidas diariamente. Nesse sentido, tal concepção assemelha-se às discussões de Tenreiro-Vieira e Vieira (2020) a respeito do crescente acesso às informações vivenciado nas últimas décadas, o que tem levado à disseminação de notícias falsas, no entanto o participante não define os elementos centrais do PC.

Por fim, a última categoria, "Argumentação", é referente à concepção de PG1, que compreende que o "Pensamento Crítico é feito com base em argumentos, observação e experiências". Tal concepção, no entanto, é a que mais se distancia das definições teóricas de PC adotadas neste estudo, pois a participante não explica se tais argumentos precisam ser fundamentados em conhecimentos científicos, de que forma as observações são feitas ou, ainda, se as experiências a que se refere são próprias do indivíduo, sem considerar outras experiências.

Essas dúvidas não são esclarecidas no exemplo dado pela participante a respeito do que seria o PC, pois, conforme escreve PG1, "Um exemplo de Pensamento Crítico é quando uma pergunta pode ser respondida com conhecimentos já adquiridos anteriormente". No exemplo

apresentado, a resposta não permite a identificação do tipo de pensamento considerado como crítico, revelando a necessidade de uma maior compreensão a respeito do que é PC.

As respostas apresentadas demonstram aspectos que são inerentes às definições de Ennis (1985) e Tenreiro-Vieira e Vieira (2000), por exemplo, quando indicam que o PC é o pensamento racional ou reflexivo voltado para a tomada de decisão, no entanto, individualmente, os participantes ainda não conseguem ser específicos ao definirem o que compreendem por PC. Vale ressaltar que não aparece nas respostas dos participantes o termo avaliação, que, segundo Tenreiro-Vieira e Vieira (2000), é uma característica chave do PC, pois a tomada de decisão implica a avaliação das informações que o indivíduo dispõe.

Dessa forma, mesmo que as concepções iniciais dos participantes se aproximem em alguns aspectos das definições teóricas adotadas neste estudo, o que pode ter ocorrido em função da leitura prévia que já haviam realizado do livro "Promover o Pensamento Crítico dos alunos: propostas concretas para a sala de aula", foi necessário proporcionar aos participantes momentos de discussão para aprofundarem os conceitos teóricos que fundamentam o PC, a fim de que se apropriassem dos pressupostos teóricos e desenvolvessem sua própria capacidade de pensar criticamente (TENREIRO-VIEIRA, 2000).

4.1.2 Questão 2 – Oficinas temáticas: atividades promotoras de Pensamento Crítico

A segunda questão — "De que maneira você acredita que as oficinas temáticas, possam promover capacidades de Pensamento Crítico? Dê exemplos" — teve o objetivo de identificar a compreensão dos participantes sobre como o PC pode ser promovido por meio das oficinas e se os participantes reconhecem (ou não) que as atividades precisam ser planejadas de forma intencional para que as capacidades de PC sejam mobilizadas.

Mediante as respostas dos participantes à questão, emergiram quatro categorias: Estratégias; Resolução de problemas; Abordagem temática; e Intencionalidade. As categorias surgiram a partir dos aspectos apontados pelos participantes, enquanto promotores de PC. Ou seja, consideram o modo como as atividades são organizadas no decorrer das oficinas e, em função dos questionamentos abordados e da situação-problema, estas se tornam potencialmente promotoras de PC. Também é possível notar que os participantes condicionam a promoção do PC à forma como as oficinas são conduzidas.

No quadro 16, apresentamos as categorias emergentes das respostas, bem como os trechos de falas que indicam a compreensão sobre a relação das oficinas com o PC.

Quadro 16 – A relação entre oficinas temáticas e PC segundo os participantes da pesquisa

Categoria	Incidência/participantes	Unidades de Significado
Estratégias	4 (PPG2; PPG3; PPG4; PPEB1)	**PPG2:** Acredito que as capacidades de PC possam estar inseridas nas oficinas, principalmente em relação aos questionamentos, pois na minha opinião, ao se utilizar dessa estratégia o aluno é colocado a pensar, a refletir sobre as questões e, por meio delas, é que os alunos podem começar a desenvolver alguma das capacidades, como a argumentação. **PPG3:** São exemplos de situações que possam promover o PC a condução dos questionários pré e pós experimento e mitos e verdades. **PPG4:** É possível enquadrar certas atividades que realizamos na oficina na taxonomia proposta por Enis, a qual traz diversas categorias de PC. Isso pode ser feito com os mitos ou verdades[21] e nas questões pré e pós experimento, por exemplo. **PPEB1:** Eu acredito que da forma que estão sendo elaboradas, possibilitarão promover as capacidades do PC, pois [...] apresenta estratégias que permiti o aluno observar, pensar, analisar, comparar, elaborar ideias e conclusões a partir de situações problemas, experimento investigativo, fontes diversificadas de informação, sequência lógica das atividades, entre outras.
Resolução de problemas	2 (PG2; PG3)	**PG2:** Podem fazer isso trazendo aos alunos todo um esquema onde eles são colocados a pensar, responder, desenvolver um pensamento para (re)solucionar problemas [...]; **PG3:** Oferecendo uma análise de uma situação particular envolvendo uma série de etapas, que sugerem reflexão sobre detalhes relacionados ao caso e possibilitam uma construção de raciocínio lógico para a resolução de um problema [...];
Abordagem temática	1 (PG1)	**PG1:** Os temas das oficinas temáticas contêm informações que os alunos convivem diariamente, mas que muitas vezes eles não percebem. Então durante a oficina eles conseguem relacionar muitos conhecimentos obtidos durante a aula com o dia a dia;

[21] "Mitos e verdades" é uma atividade característica nas oficinas temáticas elaboradas pelo projeto de extensão, os quais constituem-se por um conjunto de proposições/questões controversas relativas à temática abordada, em que os alunos da Educação Básica, participantes das oficinas, devem classificá-las como mito (falsa) ou verdade e justificarem sua posição.

Intencionalidade	1 (PPG1)	**PPG1:** Por meio da intencionalidade, da estrutura da própria oficina, a maneira como está é conduzida;

Fonte: Autoria própria (2021).

A primeira categoria, “Estratégias”, emergiu das respostas de 4 (quatro) participantes: PPG2; PPG3; PPG4 e PPEB1, os quais indicaram que o PC pode ser mobilizado por meio das estratégias presentes nas oficinas, especialmente as que envolvem o questionamento. De acordo com Vieira e Tenreiro-Vieira (2005), o questionamento pode ser utilizado como uma estratégia promotora de PC, visto que este se caracteriza como uma sequência de questões desenvolvidas de forma a alcançar determinado objetivo de aprendizagem, normalmente estipulado pelo professor. No entanto, os autores argumentam que o professor deve ter claro o objetivo de cada questão realizada, para que não se torne um reprodutor de questões sem finalidade.

Nesse sentido, é válido ressaltar que em diversos momentos da oficina, por exemplo, antes e após os experimentos, são feitas questões que visam a um determinado objetivo de aprendizagem inerente à temática, à situação-problema e aos conceitos químicos abordados nas oficinas. No entanto, somente após o estudo de Bordoni (2018), que reformulou uma das oficinas do projeto ao buscar promover, intencionalmente, capacidades de PC dos estudantes da Educação Básica, é que as demais oficinas passaram a ser planejadas, de modo a incorporar a estratégia do questionamento à intenção de mobilizar o PC.

A intencionalidade se faz necessária quando objetivamos mobilizar o PC pois, “os seres humanos em geral e os alunos em particular, não desenvolvem as suas capacidades de Pensamento Crítico natural e espontaneamente, este deve pois ser promovido com intencionalidade e de forma sistemática e continuada” (VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA, 2014, p. 47). Sendo assim, é importante para os participantes a compreensão de que as estratégias utilizadas nas oficinas apresentam potencial para promover o PC, entretanto é necessário ter em mente que tais estratégias precisam ser usadas de forma intencional, para que possam realmente promovê-lo.

A segunda categoria, “Resolução de problema”, emergiu das respostas de dois participantes (PG2 e PG3), os quais consideram que o PC pode ser promovido para a resolução da situação-problema contida nas oficinas, em conformidade com Marcondes *et al.* (2007), uma vez que afirmam que, para resolver um problema presente nas oficinas temáticas, os alunos devem buscar novos conhecimentos científicos.

Na busca por soluções, os alunos realizam atividades experimentais, discutem coletivamente e têm a oportunidade de utilizar capacidades de PC, como: decidir uma ação, observar e avaliar relatórios de observação, induzir e avaliar induções, capacidades que são próprias da atividade científica (TENREIRO-VIEIRA, 2000; 2004). Dessa forma, é possível inferir que a compreensão dos participantes indica, de fato, como o PC pode ser promovido nas oficinas.

A terceira categoria, "Abordagem temática", emergiu da resposta de PG1, ao passo que compreende que os temas abordados nas oficinas contêm informações do cotidiano dos alunos, com as quais é possível fazer relações com os conhecimentos científicos discutidos no decorrer das oficinas. Marcondes *et al.* (2007) discutem que o tema é importante para a construção dos significados por parte dos alunos, desde que este seja carregado de situações controversas e faça parte da realidade deles.

De certa forma, é possível inferir que o tema, por si só, não promove o PC, mas, sim, o conjunto "tema + situação problema". É a busca pela resolução do problema que proporciona aos alunos o uso de determinadas capacidades, como observar, analisar argumentos, avaliar informações, inferir hipóteses, entre outras, entretanto, sem a abordagem temática que se faz presente no cotidiano deles, estes possivelmente não seriam encorajados a adquirir conhecimentos científicos para resolver tal situação.

A última categoria, "Intencionalidade", emergiu da resposta de PPG1. Segundo a participante, as oficinas apresentam potencial para promover o PC em função da intencionalidade, da própria estrutura da oficina e do modo como ela é conduzida. De fato, como já discutimos, o PC não é desenvolvido de forma espontânea, é preciso haver intencionalidade no planejamento das atividades e também na ação do professor, e este deve ser promovido de modo explícito desde os primeiros anos de escolaridade (VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA, 2014; VIEIRA; FRANCO; TENREIRO-VIEIRA, 2019).

Cabe destacar que a participante PPG1 foi a única a apontar a necessidade da intencionalidade para que haja promoção do PC durante as oficinas. Apesar de a maioria dos participantes reconhecerem o potencial das oficinas temáticas para promover o PC, em função da própria da abordagem delas, que se sustenta em referenciais teóricos que prezam pela construção do conhecimento por parte dos alunos, formando-os para atuarem como cidadãos

da sociedade em que vivem (MARCONDES *et al*, 2007), estes não evidenciaram em suas falas a necessidade da intencionalidade para que o PC possa ser desenvolvido.

Sendo assim, inferimos que conhecer a compreensão dos participantes sobre a relação entre as oficinas e o PC se fez importante para direcionar as ações formativas, sustentadas nos referenciais teóricos de formação de professores (PEREIRA, 1999; MALDANER, 2000; SCHÖN, 2000) e PC (ENNIS, 1985; 1996; TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2000), no sentido de os participantes reconhecerem a necessidade de os planejamentos das oficinas serem elaborados de forma a promover intencionalmente o PC, tanto por meio das estratégias orientadas para isso quanto pela condução do professor.

4.1.3 Questão 3 – Interesses e dificuldades enquanto participantes do projeto de extensão

A terceira questão — "(a) Quais são seus interesses quanto a sua formação no projeto de oficinas temáticas? (b) E suas dificuldades?" — buscou compreender os interesses, dificuldades e expectativas dos participantes do projeto enquanto (futuro) professor, uma vez que, antes de as ações formativas iniciarem, era importante compreender as necessidades formativas dos participantes, visto que o projeto é formado por sujeitos em diferentes níveis de formação.

A partir da leitura das respostas dos participantes às questões, três categorias emergiram acerca dos interesses formativos, apresentadas no quadro 17, e três categorias, das dificuldades apresentadas pelos participantes, dispostas no quadro 18.

Quadro 17 – Interesses formativos dos participantes da pesquisa

Categorias	Incidência/participantes	Unidades de Significado
Melhoria na atuação prática	4 (PG1; PG2; PPG3; PPEB1)	**PG1:** Acredito que o projeto de oficinas temáticas vai me ajudar a compreender melhor como aplicar uma aula [...] **PG2:** Acredito que através das oficinas teria mais suporte e teórico e, também, experimental para me tornar uma melhor professora [...] **PPG3:** Meus interesses são aprender sobre os princípios que norteiam as oficinas, participando da aplicação e elaboração

		das mesmas, para quando eu for professora possa conduzi as minhas aulas com algumas coisas que tenha aprendido [...] **PPEB1:** Aprimorar minha prática pedagógica para uma evolução dos conhecimentos de maneira mais consistente, embasada numa fundamentação teórica, troca de experiências e ideias entre os componentes do grupo de diversos níveis de formação.
Aprofundamento teórico	3 (PG3; PPG2; PPG4)	**PG3:** Tenho a expectativa de aprender mais sobre teorias e estratégias de ensino, contribuindo para que tenha uma bagagem de metodologias e abordagens que permitam melhorar a qualidade das atividades que desenvolvo e poder colaborar com o desenvolvimento de outras pessoas [...]; **PPG2:** Acredito que os estudos teóricos são sempre muito importantes no sentido de promover discussões no grupo que é bastante diversificado e, por isso, nos proporciona discussões muito relevantes no sentido de aprender mais sobre tópicos específicos. **PPG4:** Além do aprendizado teórico-prático sobre oficinas temáticas que o projeto proporciona, eu estou no projeto para compreender acerca de itens relacionados ao ensino de química que eu não estudei na graduação ou que não foram discutidos com a devida profundidade [...]
Desenvolvimento de materiais didáticos	1 (PPG1)	**PPG1:** Pretendo participar na elaboração, validação e aplicação das oficinas.

Fonte: Autoria própria (2021).

As respostas revelam que os interesses residem, em sua maioria, na melhoria da atuação prática e no preparo para atuar na sala de aula, possivelmente justificado pelo fato de que uma parcela dos participantes ainda se encontra na graduação, e a outra, que compreende os alunos de pós-graduação, no geral, ainda não exerceu a profissão. Um segundo interesse dos participantes diz respeito à compreensão ou aprofundamento teórico, o que pode estar relacionado ao espaço de estudos e discussões teóricas que o projeto proporciona. Por fim, o terceiro interesse se refere ao desenvolvimento de materiais didáticos.

Quanto à primeira categoria — "Melhoria na atuação prática" —, percebemos que quatro (PG1, PG2, PPG3 e PEB1) dos oitos participantes têm interesse em melhorar sua atuação prática. Duas destas participantes são alunas da graduação e veem no projeto uma oportunidade para conduzir a aplicação das oficinas de forma a contribuir para sua futura

atuação profissional. O mesmo é válido para PPG3, que, apesar de ser aluna da pós-graduação (primeiro ano do mestrado), ainda não atua como professora.

Esse interesse pode se justificar porque, apesar de estar prevista no curso de licenciatura a realização dos Estágios Supervisionados, muitos alunos encontram dificuldades para realizá-los. Conforme destaca Piconez (2002) e Krasilchick (2004), tais dificuldades são atribuídas à disponibilidade de escolas para a realização dos estágios, ao pouco tempo disponível para a regência, à insegurança enquanto futuro professor, ou até mesmo por conta de outros motivos pessoais. Nesse sentido, ressaltamos a importância de projetos e programas institucionais voltados para a iniciação à docência, como é o caso do projeto "Laboratório de Oficinas Temáticas para o Ensino Básico".

A quarta participante a se interessar pela "melhoria da atuação prática" foi a professora da Educação Básica (PPEB1). Segundo a participante, seu interesse reside em aprimorar a prática pedagógica embasada na fundamentação teórica e troca de experiência entre os participantes do grupo. É possível dizer que, para a professora, o projeto se constitui como um espaço para a formação continuada, permitindo a participação em estudos teóricos e a partilha de experiências com os alunos da graduação, pós-graduação e professores do ensino superior por meio do trabalho colaborativo.

Como já apontado, espaços que aproximam escola e universidade tendem a promover uma formação reflexiva, que implica melhorias na prática dos professores, pois permitem que estes compartilhem suas experiências e vivências refletindo sobre sua prática profissional. Esse processo ocorre por meio da colaboração, que gera benefícios para o desenvolvimento profissional do professor, no sentido de proporcionar a este o rompimento do isolamento profissional, a reestruturação da prática docente, a ampliação do repertório de atividades, entre outros (SANTOS JR., 2014; SOUZA, 2016; SANTOS JR; SOUZA; MARCONDES, 2018).

A segunda categoria — "Aprofundamento teórico" — emergiu das respostas de três participantes (PG3, PPG2 e PPG4). Para os participantes, os estudos teóricos desenvolvidos no projeto contribuem para a construção de uma "bagagem de metodologias e abordagens (PG3)", para o "aprendizado de tópicos específicos (PPG2)" ou, ainda, como uma espécie de formação complementar que permite o aprofundamento das discussões iniciadas na graduação (PPG4).

Por certo, o projeto, enquanto um espaço de formação, proporciona momentos de aprofundamento teórico aos participantes, de forma dialógica, permitindo a troca de

conhecimentos e a reflexão sobre ações que possibilitam a partilha de experiências entre os diferentes sujeitos, bem como o compartilhamento de dúvidas. O projeto, portanto, se preocupa com a formação teórica e prática, tanto dos conceitos químicos quanto da abordagem pedagógica, mas de forma a proporcionar um "espaço de criação e reflexão, em que novos conhecimentos são, constantemente, gerados e modificados" (PEREIRA, 1999, p. 113). Em outras palavras, fundamenta suas ações formativas no modelo da racionalidade prática.

A terceira categoria – "Desenvolvimento de materiais didáticos" – emergiu do interesse de PPG1, que pretende elaborar, validar e aplicar oficinas temáticas. O interesse da participante se mostra importante, pois saber planejar materiais didáticos é uma característica fundamental para o professor, especialmente no atual contexto do projeto, que busca incorporar os pressupostos teóricos do PC nas oficinas, visto que para promover o PC dos estudantes da Educação Básica é importante que os materiais didáticos sejam desenvolvidos visando este objetivo (VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA, 2014).

Do mesmo modo, foi importante conhecer as dificuldades expressas nas respostas, a fim de que as ações do projeto contribuíssem para a superação destas. As dificuldades apontadas pelos participantes encontram-se categorizadas no quadro 18.

Quadro 18 – Dificuldades formativas dos participantes da pesquisa

Categorias	Incidência/participantes	Unidades de Significado
(Re)elaboração/condução das Oficinas Temáticas	4 (PG2; PPG2; PPG3; PPEB1)	**PG2:** Como ainda não auxiliei na construção e elaboração de nenhuma oficina, acredito que o maior desafio para mim, neste momento, seria como fazer todo o plano para colocá-la em prática. **PPG2:** Acredito que para mim, uma das maiores dificuldades vem sendo o processo de elaboração de novas oficinas [...]; **PPG3:** Acho que a minha principal dificuldade é desenvolver uma postura mais segura na condução das oficinas. [...] planejar, formular perguntas [...]; **PPEB1:** A falta de experiência em elaboração de oficinas.
Discussões/estudos teóricos	2 (PG1; PG3)	**PG1:** Não compreendo 100% algumas discussões feitas durante as reuniões [...]; **PG3:** Se pautam em alguns estudos teóricos que necessitam de muita reflexão [...];

Promoção/inclusão o PC nas Oficinas Temáticas	2 (PPG1; PPG4)	**PPG1:** Como dificuldade vejo a questão de pensar como desenvolver potencialidades de PC em um espaço de tempo tão curto que é reservado à aplicação da oficina. **PPG4:** Eu considero reformular uma oficina uma tarefa mais complicada que criar uma nova [...]. A princípio, minha dificuldade está sendo reelaborar as questões já existentes e a criação de novas, de forma a enquadrá-las nas características de PC.

Fonte: Autoria própria (2021).

No que se refere às dificuldades apresentadas pelos participantes, nas três categorias emergiram: "(Re)elaboração/condução das oficinas temáticas"; "Discussões/estudos teóricos"; e "Promoção/inclusão o Pensamento Crítico nas oficinas temáticas". Quanto à primeira categoria – "(re)elaboração/condução das oficinas temáticas" –, os participantes PG2, PPG2, PPG3 e; PPEB1 apontaram dificuldades tanto no processo de elaboração quanto de condução das oficinas, dificuldades que podem ocorrer pela falta de experiência de alguns deles, que ainda não haviam participado da elaboração de novas oficinas, ou em decorrência das próprias dificuldades do processo de planejamento de materiais didáticos, que compreende muita leitura, pesquisa e diálogo com os pares.

O processo de planejamento das oficinas envolve diversos aspectos a serem pesquisados, tais como: tema, experimentos, conceitos químicos atrelados ao tema e ao experimento (MARCONDES *et al.*, 2007), sendo seguido de discussões em conjunto para organizar as estratégias, pensar nas questões. Este processo não é simples, pois demanda tempo e dedicação, portanto as dificuldades apontadas fazem parte do próprio processo de elaboração e podem ser superadas nos momentos de diálogo com pessoas externas ao planejamento, uma vez que a troca de sugestões contribui para esclarecer aspectos que, muitas vezes, passam despercebidos por aqueles que estão imersos no planejamento.

A segunda categoria – "Discussões/estudos teóricos" – emergiu das respostas de PG1 e PG3, que relataram que algumas discussões realizadas no projeto são de difícil compreensão. Essa dificuldade pode ocorrer devido ao fato de os dois participantes serem alunos da graduação e ainda não terem vivenciado certas discussões no âmbito das disciplinas pedagógicas do curso, uma vez que algumas delas são realmente novas para eles, exigindo destes um tempo maior para compreendê-las. O resultado corrobora com a importância de o projeto e o grupo formador darem uma atenção especial a estes participantes, por exemplo, na

formação de grupos menores de estudo, para a garantia de os alunos da graduação estarem juntos com participantes mais experientes.

A terceira categoria – "Promover/incluir o Pensamento Crítico nas oficinas temáticas" – surgiu das respostas de PPG1 e PPG4. Os participantes relataram dificuldade para promover o PC em um curto espaço de tempo, visto que as oficinas têm duração máxima de 3 horas, ou, ainda, dificuldades no sentido de reformular questões já existentes, para se tornarem promotoras de capacidades de PC. Ressaltamos que, no momento em que o questionário inicial foi aplicado, os subgrupos já estavam formados e os participantes já estavam pensando em alguns aspectos das oficinas, no entanto os estudos teóricos sobre PC ainda não haviam iniciado, portanto pensar na promoção do PC configura-se como uma dificuldade inicial.

Os programas de formação inicial e continuada necessitam de um tempo relativamente grande, visto que cursos de curta duração, por exemplo, como minicursos e palestras, não viabilizam aos professores o desenvolvimento de sua própria capacidade de pensar criticamente e, consequentemente, dificultam o pensar na mobilização das capacidades de PC dos alunos (VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA, 2014). Ressaltamos que este processo longo de estudos e discussões ainda não havia se iniciado no momento em que o questionário foi aplicado, o que justifica as dificuldades dos participantes.

4.1.4 Questão 4 – A formação para o Pensamento Crítico

A quarta questão – "O que você espera aprender com os estudos teóricos sobre Pensamento Crítico, no âmbito do projeto de oficinas?" – teve o objetivo de conhecer o que os participantes esperavam dos estudos acerca do PC, de forma a possibilitar o planejamento de ações formativas, a serem desenvolvidas a partir das necessidades evidenciadas. Das respostas à questão, surgiram três categorias, apresentadas no quadro 19.

Quadro 19 – Expectativas de formação para o PC dos participantes da pesquisa

Categorias	Incidência/participantes	Unidades de significado
Elaboração de atividades promotoras de PC	4 (PG3; PPG1; PPG4; PPEB1)	**PG3:** Espero compreender mais sobre a teoria e poder elaborar e reformular atividades que contemplem o referencial teórico [...]; **PPG1:** Como elaborar uma proposta que apresente potencialidades de desenvolver o PC e como efetivar isso na prática no espaço das oficinas.

		PPG4: Compreender mais sobre o PC nos âmbitos teóricos e práticos, de forma que [...] eu consiga desenvolver atividades que promovam tais capacidades nos alunos. **PPEB1:** [...] quero aprimorar sobre como elaborar intencionalmente na prática atividades de trabalhos em grupo para o desenvolvimento do PC.
Capacidades e disposições de PC	2 (PPG2; PPG3)	**PPG2:** Espero aprender um pouco mais sobre as disposições e capacidades do PC, compreender melhor como podem ser trabalhadas ao longo da oficina. **PPG3:** Espero entender um pouco mais sobre as capacidades de PC, pois me parece um estudo complexo [...];
Pensar criticamente	1 (PG1)	**PG1:** Espero aprender a ter mais PC e conseguir aplicar ele.

Fonte: Autoria própria (2021).

Das respostas à quarta questão, elencamos 3 categorias: “Elaboração de atividades promotoras de Pensamento Crítico”; “Capacidades e disposições de Pensamento Crítico” e “Pensar criticamente”. A primeira categoria – “Elaboração de atividades promotoras de Pensamento Crítico” – foi a de maior incidência, derivando das respostas de quatro participantes (PG3, PPG1, PPG4 e PPEB1), e ela, de modo geral, revelou o desejo de uma maior compreensão sobre os aspectos teóricos para elaborar as oficinas temáticas, com destaque ao PC.

Cabe ressaltar que somente a professora da Educação Básica (PPEB1) especificou que gostaria de “elaborar intencionalmente na prática atividades de trabalhos em grupo para o desenvolvimento do Pensamento Crítico”, o que é coerente com a necessidade emergente do seu trabalho em sala de aula e os subsídios necessários para modificar sua prática docente. Esta participante foi de encontro aos demais, que sinalizaram a intenção de incluir o PC, especificamente nas oficinas, possivelmente por ainda não atuarem na Educação Básica e no exercício da docência.

A segunda categoria – “Capacidades e disposições de Pensamento Crítico” – despontou das respostas de PPG2 e PPG3. Para tais participantes, as capacidades e disposições de PC, dispostas na Taxonomia de Ennis, se mostram como um aspecto a ser inserido nas oficinas, no entanto apontam que precisam compreender um pouco mais sobre elas, visto que se mostram relativamente complexas.

Tendo em vista que a estratégia do questionamento sempre esteve bastante presente nas oficinas, é de conhecimento do grupo que a taxonomia de Ennis contribui para a elaboração de questões voltadas à mobilização intencional do PC. Por este motivo, é evidente que compreender mais sobre as capacidades e disposições tenha se mostrado como uma necessidade para PPG2 e PPG3.

A terceira categoria é proveniente da resposta de PG1, ao indicar que gostaria de aprender a pensar criticamente para conseguir aplicá-la ou promovê-la. Nesse sentido, Tenreiro-Vieira (2000) discute a importância de os professores aprenderem a utilizar suas próprias capacidades de PC para que possam promover as capacidades dos alunos e ressalta que um professor que não pensa criticamente não pode promover o PC de seus alunos. O interesse de PG1 se faz de extrema importância para sua formação enquanto futura professora.

No âmbito do projeto, conhecer as concepções iniciais dos participantes sobre PC e suas necessidades formativas foi de extrema importância para definir as ações a serem desenvolvidas no projeto, com vistas à formação desses (futuros) professores. Ao mesmo tempo, destacamos a importância de incluir ações que convidam o participante a refletir sobre o seu processo de significação, como foi o caso de fazer questões a respeito do PC após a leitura de aspectos teóricos sobre ele. Na seção a seguir, serão discutidas as ações formativas desenvolvidas visando à formação reflexiva para o PC.

4.2 AÇÕES FORMATIVAS DESENVOLVIDAS NO PROJETO

Após conhecer as concepções iniciais dos participantes apresentadas no questionário, foi realizado o processo formativo com os participantes, por meio de estudos teóricos e elaboração das oficinas temáticas. Nesta seção, discutiremos os dados referentes ao processo formativo, os quais foram coletados a partir da transcrição dos encontros teóricos, por meio do diário de bordo da pesquisadora, de um texto reflexivo elaborado pelos participantes ao final dos quatro encontros teóricos e de uma questão aplicada aos participantes (Apêndice IV) ao final dos três encontros destinados à apresentação das oficinas elaboradas pelos três subgrupos[22].

[22] É válido relembrar que ao final da primeira etapa de estudos teóricos os participantes elaboraram um texto reflexivo sobre as ações desenvolvidas nesta etapa, assim como responderam a uma questão ao final da terceira etapa, quando os subgrupos (aditivos alimentares, chás e gases em ambientes aquáticos) apresentaram as oficinas aos demais participantes do projeto.

Essa análise foi realizada buscando investigar três aspectos, os quais se voltam para o PC nos estudos teóricos; o PC nos planejamentos; e a formação sob o olhar dos participantes. Nas subseções a seguir, será discutido cada um deles.

4.2.1 PC nos estudos teóricos

A primeira categoria – "Pensamento Crítico nos estudos teóricos" – buscou investigar aspectos referentes à formação dos participantes acerca do PC e sobre como suas compreensões foram sendo (re)construídas mediante as discussões realizadas durante o processo formativo. As ações formativas elaboradas intencionalmente para promover o PC estão apresentadas no quadro 10.

Dentre as ações, destacam-se o questionamento orientado pela tipologia FA²IA; a discussão acerca da Taxonomia de Ennis, presente em uma atividade experimental sobre solubilidade; e a discussão sobre a experiência de duas participantes do projeto no processo de elaboração de atividades promotoras de PC.

4.2.1.1 O questionamento orientado pela tipologia FA²IA

Vieira e Tenreiro-Vieira (2012) afirmam que o questionamento é uma das estratégias relevantes quando se visa desenvolver o PC. Nesse sentido, utilizamos a tipologia FA²IA para elaborar as questões de intervenção no primeiro e segundo encontros de formação, a fim de que os participantes pudessem refletir sobre as respostas dadas no questionário inicial, com o foco da compreensão individual sobre PC.

No primeiro encontro, o objetivo era promover um momento de reflexão sobre as semelhanças e diferenças a respeito das compreensões apresentadas pelos participantes, antes do início dos estudos com base no referencial teórico adotado. A FA²IA se revelou como uma estratégia que permitiu aos participantes comparar suas compreensões para, posteriormente, elaborarem uma síntese mediante a construção de uma definição coletiva de PC:

> Pensamento Crítico é um pensamento racional e reflexivo, que se utiliza de diversos conhecimentos para a construção de argumentos que permitam ao indivíduo, compreender as relações CTS/A, avaliar, e se posicionar de maneira consciente e responsável acerca de questões controversas, situações e problemas cotidianos, que implicam na tomada de decisões (Grupo Oficinas, 17/04/2020).

A dinâmica de oportunizar aos participantes formas de reverem suas próprias concepções, compará-las com as dos demais participantes e reconstruírem uma definição comum é o que entendemos como ação formativa reflexiva no âmbito do projeto, por meio da colaboração entre os sujeitos envolvidos, com vistas a evoluir no processo de apreender o entendimento de PC.

Conforme apresentado na metodologia deste estudo, no início do primeiro encontro a formadora FPG1, que conduzia as discussões, a fim de "**F**ocar no assunto", solicitou que os participantes elencassem termos chave que necessitavam de clarificação, ou, em outras palavras, que apontassem termos que ainda não haviam compreendido. Dentre os termos indicados pelos participantes, destacamos: argumentação, tomada de decisão e racionalidade.

Sobre o termo "argumentação", os participantes revelaram dúvidas no sentido de: "o que é um argumento?", "quais são os tipos de argumentos?", "o que é um bom argumento, ou argumento bem elaborado? Existem critérios para isso?". A necessidade de clarificar o termo "argumentação" originou-se de um processo de reflexão ocorrido após a análise de suas próprias respostas, o que possibilitou a percepção de que muitas delas se referiam ao argumento como uma característica importante de alguém que pensa criticamente.

No entanto, no momento de discutir as respostas que eles mesmos forneceram à pergunta: "Quais os termos chave que precisam de clarificação quanto às definições apresentadas pelos participantes?", reconheceram a necessidade de compreender melhor o termo argumento, conforme a fala de PPG1 *"o que seria o argumento? Quais são os tipos de argumentos existentes? E o que é preciso para ser um bom argumento?".* Por certo, entender o que é o argumento e como a argumentação se dá no ensino de Ciências é de grande relevância para os professores e futuros professores.

De acordo com Sasseron e Carvalho (2011), a linguagem argumentativa é uma característica importante para o aluno, no que se refere à construção dos conhecimentos científicos. Além disso, fundamentadas em Latour e Woolgar (1997/1979) e Latour (2000/1997), as autoras apontam que a argumentação está presente em diversos contextos da ciência, como laboratórios, acontecimentos históricos, congressos e artigos, entre outros.

Outra dúvida recorrente das definições de PC dos participantes foi em relação ao termo "tomada de decisão", no sentido de entender "o que é uma tomada de decisão crítica, responsável?". A exemplo da dúvida apresentada, apontamos a fala de PG3: *"essa tomada de*

decisão, o que é uma tomada crítica, e o que é uma tomada de decisão responsável?, que vai ao encontro da fala de PPG4: *"sobre a tomada de decisões, na fala do PPG1, ele menciona a capacidade de tomar decisões conscientes, críticas e responsáveis, só que para a gente entender o que é uma tomada de decisão crítica, consciente e responsável, antes da gente entender isso, acho importante entender primeiro o que é uma tomada de decisões"*.

Tenreiro-Vieira e Vieira (2000) discutem que, de acordo com Ennis (1996), a tomada de decisão é voltada para aquilo que se deve acreditar ou fazer, especialmente frente à resolução de um problema, o que requer, consequentemente, algumas capacidades e disposições, ou seja, a tomada de decisão no PC é fundamentada em critérios, capacidades de pensamento, portanto não é algo feito sem que haja uma reflexão.

Outro termo a ser especificado foi a "racionalidade". As dúvidas sobre este termo pautaram-se, principalmente, em questões relacionadas à coerência do raciocínio e a como se dá o processo de raciocinar, a exemplo do que afirma PG3: *"o raciocínio coerente, o que é um raciocínio coerente, na verdade? Ele segue um padrão lógico, é isso que ele tá querendo dizer?"* e PG2 *"Então, raciocínio coerente, mas o que seria um raciocínio coerente para justificar o meu argumento? Então, como que se dá esse processo de raciocinar?"*. Alguns participantes, ao expressarem sua compreensão sobre PC no questionário inicial, associaram este ao uso do raciocínio, no entanto, quando pensaram nas dúvidas, muitos sinalizaram a importância de compreender o que é e como se dá o pensamento racional.

Após "Focar o assunto" por meio da identificação de termos que precisavam de esclarecimentos, a formadora (FPG1) questionou os participantes sobre as semelhanças e diferenças entre as concepções apresentadas individualmente sobre PC, reveladas nas respostas ao questionário inicial. As principais semelhanças apontadas foram: a argumentação, o posicionamento, os aspectos sociais e cotidianos presentes nos exemplos sobre o que seria PC, a racionalidade e resolução de problemas.

As diferenças identificadas pelos participantes se referiram aos exemplos do que seria ou não o PC, por exemplo. Nas respostas ao questionário inicial, alguns participantes exemplificaram o PC de maneira mais teórica, enquanto outros, de modo prático, descreveram seu uso em situações cotidianas. Outra diferença identificada foi o "tipo de conhecimento" expressado pelos participantes em suas respostas. Por exemplo, alguns apontaram que, ao pensar criticamente, utilizamos o conhecimento científico; outros não especificaram o "tipo de

conhecimento", como se fosse indiferente utilizar o conhecimento científico ou o conhecimento de senso comum. No quadro 20, são apresentados trechos de falas dos participantes que ilustram as semelhanças e diferenças inerentes às concepções iniciais de PC.

Quadro 20 – Semelhanças e diferenças entre a compreensão dos participantes

Trechos de fala dos participantes sobre semelhanças e diferenças (1º encontro de estudos teóricos)	
Semelhanças	PG2: Acho que a PPG1 e PG2, a PG1 também porque falam de experiências, **eu acho que as três têm relação com o cotidiano** da pessoa. Então, utilizar o conhecimento com aspectos sociais... **questões sociais do cotidiano.** PPG1: "[...] as respostas de **PPG1, PG2 e PPG3**, eu vi que eles **se aproximam em relação a questão dos argumentos serem fundamentados** [...]; PPG3: "E identifiquei **posicionamento**, ter um posicionamento mediante a uma situação em **PG1 e PPG3; "**
Diferenças	PPG2: "[...] o que eu percebi de diferente é que **PG1 e PPG3 não colocam de forma mais prática o exemplo, já o PPG1 e PG2 tentam trazer uma situação para demonstrar** o que é o exemplo e contraexemplo para eles, acho que isso é uma coisa que tem de diferente entre as definições." PG3: "[...] eu coloquei em **PG1, que é com relação ao argumento, porque nos outros fica meio que explícito o uso do conhecimento científico e em PG1 eu não vi isso."**

Fonte: Autoria própria (2021).

Conforme já discutido, as concepções que os participantes apresentaram no questionário inicial se mostraram, em alguns aspectos, semelhantes às definições de PC adotadas neste estudo. Entretanto, a fim de que os participantes se aprofundassem nos referenciais teóricos, estes foram levados a refletir sobre o próprio entendimento inicial mediante o diálogo com o grupo coletivo.

Esse processo se caracteriza, no projeto, como um espaço colaborativo de formação reflexiva, pois, apesar de a reflexão não ser sobre uma ação executada na prática da sala, ela se manifesta na ação formativa quando é possível, por exemplo, por meio das concepções individuais e da análise sobre as semelhanças e diferenças para se chegar a uma definição comum.

Nesse cenário, é possível inferir que o processo dialógico permite que a formação ocorra de forma colaborativa, sendo a partilha de experiência entre os diferentes sujeitos um fator determinante, proporcionando aos professores em formação um espaço de desenvolvimento profissional. Esse espaço de colaboração pode contribuir para que se rompa

com o isolamento profissional e para possíveis mudanças nas concepções educacionais e teóricas a partir do processo reflexivo (SANTOS JR, 2014; SOUZA, 2016; SANTOS JR; SOUZA; MARCONDES, 2018).

No segundo encontro de estudos teóricos, o questionamento orientado pela tipologia FA²IA foi utilizado com foco nas definições teóricas de PC, comparadas com a definição elaborada pelos participantes do projeto de oficinas no encontro anterior. Inicialmente, a formadora (FPG1) solicitou que os participantes apresentassem os termos-chave, presentes nas definições teóricas do material utilizado para estudo, que necessitavam de clarificação, bem como identificassem as semelhanças e diferenças entre a definição de Ennis (1985) e a elaborada pelo grupo no encontro anterior.

No que se refere aos termos-chave que necessitavam de uma melhor compreensão, os participantes destacaram: PPG2: *"O que são capacidades de Pensamento Crítico?"*; PPG5: *"Sentido forte e fraco do pensamento; Normas intelectuais de Paul (1993)"*; PG3: *"O que são capacidades cognitivas? Com o que estão relacionadas?"*; além dos termos: PPG2, PG3: *"avaliação"*, PPG1: *"racionalidade"*, PG3: *"pensamento intencional"*, PPG2: *"reflexão"*, PPG1: *"tomada de decisão"* e PPG1: *"resolução de problemas"*.

Quanto à identificação de semelhanças e diferenças entre a definição coletiva do grupo e a definição de Ennis (1985), os participantes apontaram os seguintes aspectos como semelhantes: "reflexão"; 'tomada de decisão"; "avaliação"; e "posicionamento". Como diferença, relataram a ideia de "intencionalidade". No quadro 21, são apresentados alguns trechos das falas dos participantes acerca das semelhanças e diferenças identificadas, a partir da comparação entre a definição coletiva do grupo e a definição de Ennis (1985).

Quadro 21 – Semelhanças e diferenças entre a definição do grupo e a definição de Ennis

Trechos de fala dos participantes sobre as semelhanças e diferenças (2º encontro de estudos teóricos)	
Semelhanças	PG2ENC2: "[...] Acredito que as duas tem palavras em comum: reflexivo, tomada de decisão, quando fala "focado no decidir em que acreditar ou fazer", acredito que está subentendido no que colocamos em "construir argumentos que permitam aos indivíduos..." PPG3ENC2: "Saber avaliar" PPG3ENC2: "Se posicionar"
Diferenças	PG3ENC2: "Intencionalidade, talvez faltou na nossa..."

Fonte: Autoria própria (2021).

Comparar a definição coletiva elaborada pelo grupo e a definição teórica adotada permitiu aos participantes, mais uma vez, confrontarem seu entendimento sobre PC com o que é discutido no referencial teórico. Esse foi um procedimento que permitiu uma constante reflexão e amadurecimento a respeito do próprio processo de aprendizagem sobre PC, bem como sobre a possibilidade de mobilizarem capacidades de PC para **F**ocar uma questão e analisar **A**rgumentos.

De forma geral, no que se refere aos dois primeiros passos da tipologia FA²IA – Focar uma questão/assunto/problema e analisar Argumentos –, é possível inferir que os participantes foram capazes de utilizar suas próprias capacidades de PC ao indicarem termos que precisam ser melhor compreendidos por eles, tanto de suas próprias concepções sobre PC quanto das definições teóricas, inclusive fazendo perguntas sobre tais termos e dialogando entre si. E assim também o fizeram para analisar Argumentos, indicando as semelhanças e diferenças nas concepções e definições, passando a reconhecer, por exemplo, a necessidade da intencionalidade quando se fala em PC.

A estratégia do questionamento orientado pela tipologia FA²IA, além de contribuir para o desenvolvimento da própria capacidade de pensar criticamente dos participantes, mostrou-se relevante nos dois primeiros encontros, pois permitiu uma discussão, por meio de uma sequência de questões explicitamente direcionadas, voltada à reflexão sobre a própria concepção de PC dos participantes. Além disso, indicou para os formadores do projeto estudos que poderiam ser feitos no sentido de fomentar uma melhor apropriação do PC por parte dos professores e futuros professores em formação, tais como: compreender os pressupostos de argumentação relacionados ao desenvolvimento do PC, assim como os pressupostos de avaliação, sobre como avaliar as ações desenvolvidas, enquanto professor, visando à mobilização de capacidades de PC nos alunos.

Por fim, essa ação formativa esteve centrada em uma perspectiva de formação pautada no modelo da racionalidade prática, na qual se buscou desenvolver, a todo momento, uma formação reflexiva que, neste caso, visa à incorporação dos pressupostos teóricos de PC, a fim de que os participantes do projeto mudem suas práticas de forma a promover, na Educação Básica, uma formação cidadã (PEREIRA, 1999; MALDANER, 2000; TENREIRO-VIEIRA, 2000; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

4.2.1.2 A taxonomia de Ennis e a atividade experimental sobre solubilidade

Essa ação formativa, conduzida por integrantes do grupo de formadores do projeto, visou à discussão teórico-prática da taxonomia de Ennis por intermédio de uma atividade experimental sobre solubilidade, planejada intencionalmente para promover capacidades e disposições de PC, extraída do livro "O Pensamento Crítico na Educação Científica" (TENREIRO-VIEIRA, 2000). Os participantes, portanto, mediante a análise do quadro da taxonomia de Ennis, debateram as disposições e capacidades que poderiam ser mobilizadas ou não nessa atividade.

Antes de iniciarem a análise da atividade propriamente, os participantes puderam dialogar com os colegas, expondo suas dúvidas e seus entendimentos sobre PC, num momento de reflexão sobre o próprio entendimento que vinham construindo ao longo dos encontros teóricos já realizados. Esse momento de partilha de dúvidas e compreensões sobre os aspectos teóricos que fundamentam o PC, entre os participantes, contribuiu para o processo de (re)construção da concepção de PC.

Um exemplo de discussão (ou diálogo) que ocorreu foi em relação à mobilização de capacidades de PC, quando PPG2 expõe sua compreensão sobre como tais capacidades poderiam ser mobilizadas nos alunos e a formadora FPES2 interage, provocando a participante a pensar se existem outras formas, além da exemplificada, conforme ilustrado no episódio:

> **PPG2:** Bom, não sei se eu entendi certo, mas a princípio eu penso que as capacidades estão mais voltadas para a ação, por exemplo, quando eu penso em uma atividade, e eu também penso sempre no questionamento, que eu acho que é mais, acho que pra mim fica um pouco mais fácil de mostrar aonde tão as capacidades né. Então, **por exemplo**, quando eu penso em uma pergunta e que eu quero que o aluno fale alguma coisa né, por exemplo na questão... deixa eu pensar, **quando eu faço uma pergunta que eu quero que o aluno me explique uma situação**, por exemplo. **Então, eu acho que a partir da capacidade é que eu vou conseguir, eh... pensando nessa capacidade é que o aluno, que ele consiga me mostrar quais são as situações né, então me descrever algum fato, explicar a importância desse fato para ele, então eu acho que a capacidade pode aparecer aí.** E a disposição, como o professor (FPES1) falou, eu acho que tá mais relacionado com as atitudes [...] **por exemplo, quando eu tenho uma pergunta, uma questão né, que ele vai me explicar algum fato, que eu quero que ele me explique o porquê daquela situação ser importante**, talvez mostrar as razões pela qual ele acha aquilo importante, não sei se ficou muito claro, mas talvez essas sejam as disposições, é o momento que ele tenta me indicar o porquê.
>
> **FPES2:** Eh... Quando você diz: "é uma pergunta, faz parte de uma pergunta!" Isso é sempre? Eu não posso mobilizar por outra forma?
>
> **PPG2:** Não, acho que para as disposições não precisam partir de uma pergunta, mas como eu estava falando da pergunta, eu tentei usar o mesmo exemplo, mas acho que

> não ficou claro, mas eu acho que como as disposições ela tá mais ligada as atitudes, então eu acho que a partir dessas capacidades que foram desenvolvidas é que o aluno vai conseguir ter uma atitude em relação a algum fato, algum posicionamento dele (*Transcrição de episódio referente ao 3º encontro de estudos teóricos – grifo nosso*).

No episódio, que compreende a transcrição do terceiro encontro de estudos teóricos, a participante PPG2 revela a compreensão que vem construindo a respeito de capacidades e disposições de PC. Sua fala denota certa dificuldade quando tenta dar um exemplo concreto do que seriam as capacidades e disposições de PC, como faz ao dizer que as disposições estariam relacionadas ao momento em que o aluno dá a explicação de algum fato, ao explicar o porquê de determinada situação ocorrer.

O exemplo dado por PPG2 sobre como as disposições de PC poderiam ser mobilizadas se aproxima mais do que Ennis (1996) apresenta como capacidade, uma vez que, ao responder a uma questão do tipo "por quê", o aluno está manifestando/desenvolvendo a capacidade da área de clarificação elementar, quando faz e responde a questões de clarificação e/ou desafio do tipo "por quê".

Ao perceber a dificuldade da participante em exemplificar uma forma de mobilizar capacidades e disposições de PC, a formadora FPES2 questiona se a pergunta seria a única forma de mobilizá-los. A participante, por sua vez, diz que não, mas não consegue dar outro exemplo. Uma fala que expressa dificuldades semelhantes a essa pode mostrar aos formadores do projeto a necessidade de exemplificar atividades planejadas intencionalmente para o desenvolvimento do PC, para que se torne mais claro aos participantes em formação como as capacidades e disposições podem ser mobilizadas nos estudantes em uma atividade.

Na mesma ação formativa, é possível destacar um trecho que pode indicar a evolução na compreensão sobre PC de PPG1, ao comparar a fala da participante no terceiro encontro com sua resposta ao questionário inicial:

> **PPG1:** [...] eu compreendo o Pensamento Crítico enquanto uma forma de pensamento, que é constituída tanto por disposições e capacidades, então para que a gente tenha a promoção do Pensamento Crítico, a gente precisa das disposições e capacidades. Essas disposições então, elas vão envolver aspectos referentes a atitudes com tendências a atuar de maneira crítica, que é o que a gente vem discutindo até o momento. E as capacidades, elas vão no sentido da... eu não sei seria a palavra mais correta, mas de habilidades para realizar uma determinada ação né, e para a mobilização dessas capacidades e disposições um elemento imprescindível seria a intencionalidade, tanto na forma de planejar o material né, de pensar como essa atividade vai ser realizada, como também na própria forma de conduzir do professor (*Trecho transcrito referente ao 3º encontro de estudos teóricos*).

O trecho de fala de PPG1 revela uma compreensão mais avançada sobre PC, uma vez que consegue dizer que, para mobilizar capacidades e disposições, a intencionalidade no material didático e nas ações do professor é imprescindível, o que não aparecia em sua fala no questionário inicial:

> **PPG1:** Seria a capacidade de tomar decisões conscientes, críticas e responsáveis; elaboração de argumentos bem elaborados e fundamentados; capacidade de relacionar os conhecimentos científicos aprendidos na escola com aspectos da sociedade, do contexto vivencial. Por exemplo, o ato de saber identificar *Fake News* e o bom senso de não passar para frente tais informações seria exemplo de uso do Pensamento Crítico (*Resposta ao questionário inicial, questão 1).*

A comparação entre a concepção inicial de PPG1, após 3 encontros de estudos teóricos, mostra a importância do processo de reflexão vivenciado pela participante, que possibilitou a percepção sobre a importância da intencionalidade para o desenvolvimento do PC em atividades de ensino, o que vai ao encontro das discussões realizadas por Vieira e Tenreiro-Vieira (2014), quando afirmam que o PC deve ser promovido de forma intencional e gradual para que os alunos desenvolvam suas capacidades de PC.

Um terceiro episódio a destacar, relacionado à ação formativa, que proporcionou um momento de discussão e reflexão sobre a taxonomia de Ennis, refere-se à transcrição da fala de PPG2, em que a participante apresenta uma dúvida sobre as capacidades e disposições de PC e PPG9 tenta esclarecer, com base em sua experiência:

> **PPG2:** [...] a discussão de capacidade e disposição, elas não necessariamente precisam ser feitas simultaneamente?! Então, por exemplo, toda vez que eu preciso de uma questão que eu tenho uma, por exemplo, eu vou analisar uma questão, nem sempre preciso analisar ela nesses dois fatores, digamos assim? Então, eu posso analisar só no sentido das capacidades, e também posso analisar no sentido das disposições?
>
> **PPG9:** [...] no meu trabalho, a princípio, eh... eu pensei em mobilizar tanto as capacidades, quanto às disposições de Pensamento Crítico. O Ennis, ele fala que pra você conseguir esse Pensamento Crítico, você precisa tanto das disposições que a gente traduz como as atitudes, quanto das capacidades, que elas não... elas estão operacionalizadas de forma separada, mas quando você vai mobilizar, desenvolver o Pensamento Crítico tem que ser uma coisa conjunta. Eh... quando eu tava planejando as minhas atividades, eu tentei colocar de forma intencional as duas coisas, as atitudes, eu vejo que elas estão menos explícitas quando você vai exigir isso dos alunos em uma atividade, então, por exemplo, as vezes você coloca uma atividade que tem discussão, que todos têm que falar, dar sua opinião, esse tipo de coisa está mais relacionado às atitudes, e você daí... eh... você colocar isso, ele vai permear isso na atividade, pelo menos na minha, na unidade que eu desenvolvi foi assim. E as capacidades, como o FPES1 comentou que tá mais relacionada às habilidades cognitivas, isso fica... pelo menos acaba ficando no meu trabalho mais explícito, mais objetivado, digamos assim, na atividade. Então, o que você quer desenvolver, mobilizar de capacidade, vai tá muito explícito ali na questão [...]

Nesse episódio de discussão, PPG2 questiona se é possível mobilizar somente capacidades ou somente disposições separadamente, e PPG9 compartilha a experiência que teve com seu trabalho de mestrado, no qual (re)elaborou uma Sequência Didática voltada para o desenvolvimento intencional do PC, configurando-se como um importante espaço para o desenvolvimento profissional do professor de forma colaborativa, neste caso em específico, dos futuros professores que fazem parte do grupo também.

Boavida e Ponte (2002) e Santos Jr., Souza e Marcondes (2018) discutem sobre esse tipo de ação formativa e argumentam que essa troca contribui para diminuir a tendência de que o trabalho do professor tem de ocorrer de forma individualizada, prejudicando a aprendizagem dos alunos e também a formação deste, no sentido da reflexão sobre a prática. Vivenciar momentos de partilha de experiência, como o citado, pode contribuir para que os participantes, especialmente os que ainda não estão em exercício docente, se sintam motivados a discutir com os colegas de trabalho quando forem atuar como docentes nas escolas.

Ao partir para a análise da atividade experimental sobre solubilidade, de fato, os participantes são convidados a refletir sobre as capacidades e disposições de PC que podem ser mobilizadas. Neste momento, com o objetivo de facilitar a compreensão dos participantes sobre a diferença de uma atividade experimental comum e uma atividade experimental intencionalmente planejada para promover o PC, a formadora FPG1 inicia a discussão questionando sobre as aulas experimentais do conceito de solubilidade que vivenciaram enquanto alunos ou professores de Química:

> **FPG1:** [...] quando se pensa em uma aula experimental de solubilidade ali na graduação que vocês tiveram, como essa aula era desenvolvida? [...]
>
> **PG3:** [...] a gente chegava no laboratório e tinha um roteiro pronto né, que a gente não tinha estudado previamente né, que era passado na hora algumas vezes... a gente ia colocando tudo dentro do tubo, seguindo aquelas etapas [...]. Ela não tinha uma flexibilidade muito grande para que a gente trabalhasse levantando alguma hipótese, fazendo alguma observação, testando alguma diferente. Ela era bem rígida.
>
> **FPG1:** Qual era a forma de avaliação da atividade?
>
> **PPG2:** A maioria era por relatório.
>
> **FPG1:** Uhun. Esse relatório tinha algum cronograma para ser feito, algum roteiro? Ou não? O que era pedido?
>
> **PPG2:** Dependia do professor, mas a maioria passava um esquema de como ele queria o relatório, tinha que ter uma introdução, explicar os procedimentos e discutir os resultados, era basicamente isso.

O episódio indica que a formadora FPES1 buscou conhecer como se deu as atividades experimentais que os participantes vivenciaram antes de apresentar uma proposta de atividade voltada para o desenvolvimento do PC. Após esse momento, ela começa a falar sobre a atividade experimental presente no livro "O Pensamento Crítico na Educação Científica" (TENREIRO-VIEIRA, 2000) e explica que o exemplo serve para que os participantes se familiarizem com uma atividade intencionalmente planejada para mobilizar capacidades e disposições de PC. Em seguida, solicita que os participantes apontem quais capacidades e/ou disposições poderiam ser mobilizadas, conforme o episódio a seguir:

> FPG1: Agora eu pergunto pra vocês, olhando essas quatro questões [...] Quais as capacidades ou disposições de Pensamento Crítico que é possível mobilizar por esses pontos, por essa primeira atividade? [...] Quando a gente pergunta, a primeira, [...] Então, quando se pede: "define operacionalmente o que se entende por solubilidade", qual capacidade ou disposição que a gente vai tá mobilizando nesse aluno? O que se espera desse aluno?
>
> PG3: Eu acho que nessa parte eu poderia dizer que se enquadra no suporte básico? Porque vai fazer aquele levantamento de pesquisa, de informação...
>
> PG2: Acho que poderia ser a elaboração de hipótese, não poderia?
>
> FPG1: Em qual? Nos quatro pontos ou no primeiro?
>
> PG2: Não, no primeiro.
>
> FPG1: Defina operacionalmente o que se entende por solubilidade. Por que elaboração de hipóteses?
>
> PG2: Porque essa vai ser a primeira pergunta que o aluno vai ter que responder sozinho, não é?
>
> FPG1: Eh... é em grupo de 3 a 4 pessoas, com base na bibliografia que foi fornecido, então eles têm material para consultar.
>
> PG2: Então, talvez não é elaboração de hipóteses, mas talvez como eles vão ter material de consulta, poderia ser algo do tipo, eh... o meu Deus, tipo assim, elaborar uma explicação, mas de acordo com o que ele entendeu da bibliografia, entendeu? (*Transcrição de episódio referente ao 3º encontro de estudos teóricos – grifo nosso*).

Neste momento, os participantes passam a analisar uma atividade prática, buscando encontrar, na Taxonomia de Ennis, as capacidades e disposições que a atividade poderia mobilizar. Percebemos que, inicialmente, apresentam dificuldades em encontrar a capacidade correta para a primeira questão apresentada por FPG1, mas ao longo da discussão outros participantes, que já passaram por esse processo, dão dicas de como é possível reconhecer ou pensar nas capacidades de PC que determinada questão pode mobilizar, conforme o caso de PPG9:

> **PPG9:** [...] pra quem tá iniciando aí, que foi uma coisa que no começo quando eu comecei a tentar desenvolver as questões pra unidade eu tive um pouco de dificuldade e agora eu vejo a diferença né, a gente vê e já consegue rapidamente identificar na taxonomia o que que é. Então, quando vocês forem tentar responder o que ela tá perguntando, tentar prestar atenção nos termos que eles usam, [...] por exemplo, aqui está falando "define operacionalmente", e a PPG5 achou lá na taxonomia a capacidade que fala "definir termos e avalar..."

Nos trechos destacados, é possível perceber que as ações a todo momento convidaram os participantes a analisar e dialogar com os colegas em formação, de forma a construir significados a respeito dos conceitos em estudo. Cabe destacar que foi uma ação planejada pelos formadores do projeto, a fim de que os participantes tivessem a oportunidade de refletir, durante todo o processo, sobre sua formação mediante um processo cíclico que permite olhar para suas próprias concepções e discuti-las em grupo.

Tal processo constitui-se como uma formação reflexiva, na qual, apesar de o trabalho não ter sido realizado na sala de aula, ou em um contexto de prática docente, a todo momento o participante é oportunizado a refletir sobre o que está dizendo ou compreendendo, portanto são ações que se coadunam com as características de uma formação reflexiva, centrada no modelo da racionalidade prática (PEREIRA, 1999; MALDANER, 2000; SCHÖN, 2000).

4.2.1.3 Exemplificação de atividades promotoras de Pensamento Crítico

A fim de proporcionar aos participantes mais um exemplo de atividade promotora de capacidades de PC, duas participantes do projeto (FPG1 e PPG9), alunas de pós-graduação (doutorado) que desenvolveram seu trabalho de mestrado centrado na elaboração de um material voltado para a promoção intencional do PC, compartilharam sua experiência com os demais participantes. A discussão realizada por elas teve o objetivo de mostrar o processo de elaboração do questionário inicial e dos mitos e verdades de uma oficina temática sobre combustíveis, assim como a elaboração e aplicação da estratégia do júri simulado de uma unidade didática sobre plásticos.

A princípio, a participante FPG1 inicia a discussão referente à oficina temática sobre combustíveis, na qual apresenta o processo de reelaboração das questões da oficina, de forma a mobilizar capacidades de PC:

> **FPG1:** Então, eu trago aqui um quadro comparativo de como eram as questões na primeira versão, que o grupo PIBID realizou da Oficina Temática, e qual foram as questões após a minha reformulação. Inicialmente, esse questionário inicial era composto por 5 questões, após a reformulação ele passou para 4, [...] para cada uma

> eu tentei pensar em uma capacidade que pode vir a mobilizar. Por exemplo, a primeira questão ela era inicialmente: “quais são os combustíveis que vocês conhecem?” Então, qual era o objetivo dessa questão?!... Inicialmente a gente queria saber o que é combustível para eles e, quando você faz essa pergunta eles só diziam quais eram ou não. Então, quando você pergunta “o que vocês entendem por combustíveis?” a gente pretende mobilizar a capacidade lá na clarificação elaborada de tentar definir e de dar um significado do que é um combustível para esses alunos.

A partir da fala de FPG1, percebemos a importância de o professor ter claro o objetivo da questão, o que vai ao encontro do que discutem Vieira e Tenreiro-Vieira (2005) sobre a estratégia do questionamento, a qual configura-se como uma sequência de questões que visa alcançar determinados objetivos de aprendizagem e, para tanto, o professor não pode fazer uma questão sem ter em mente seu objetivo. Pensar nos objetivos das questões, portanto, é um processo inerente a mobilizar capacidades de PC.

A respeito da mobilização de capacidades e disposições de PC, a discussão iniciada por FPG1 fez com que os participantes começassem a refletir sobre alguns aspectos, como, por exemplo, se há uma hierarquia na promoção das capacidades, ou seja, se no início das oficinas as questões realizadas devem mobilizar capacidades da área de clarificação elementar em vez de mobilizar capacidades da área de inferência ou da área de clarificação elaborada. Outra dúvida manifestada nessa discussão, pelo participante PG3, se refere à quantidade de capacidades que precisam ser mobilizadas em uma questão para promover o PC:

> **PG3:** eu até tinha pensado o seguinte: já que nós vamos fazer as questões, elaborar as questões para a oficina do chá, eu ia simplesmente lá nas capacidades e escolher aquela que eu quero desenvolver e elaborar a pergunta. Então, eu já vi que é um pouquinho mais complexo do que isso, mas aí eu fiquei pensando, que nós temos as áreas maiores de acordo com a taxonomia e, dentro dessas áreas maiores, por exemplo, na clarificação elaborada tem alguns tópicos, aí o que eu fiquei pensando: levando em consideração que a gente quer ensinar conceitos científicos e esse pensar criticamente, [...] para a gente promover então, esse ensinamento dos conceitos químicos e do pensar criticamente a gente precisa promover todas as categorias da taxonomia, ou todas as disposições, ou só algumas, ou apenas uma delas bastaria para promover o Pensamento Crítico?

A partir da fala de PG3, podemos verificar que o participante compreende que incluir o PC nas questões não é um processo simples, ou seja, não basta escolher uma capacidade e elaborar a questão, é necessário haver um objetivo. O participante também questiona se para promover o PC é necessário que várias das capacidades ou disposições estejam presentes no planejamento das oficinas. Nesse momento, outros participantes demonstram dúvidas semelhantes, conforme a fala de PG2:

> **PG2:** eu tinha entendido, por exemplo, essas ações, a gente tem lá todas as ações que se colocadas em prática “elas vão levar a uma capacidade”, a você estar mobilizando uma capacidade, mas não que todas essas ações precisam ser utilizadas

> necessariamente, mas que ao utilizar uma delas você vai estar mobilizando determinada capacidade?

As falas de PG3 e PG2 mostram que o processo colaborativo, de discussão coletiva, proporcionado pela união entre alunos da graduação e pós-graduação e professores da Educação Básica e Ensino Superior, no qual não há hierarquia, possibilita que os participantes sintam-se à vontade para expor e discutir suas dúvidas, proporcionando a estes um processo de reflexão sobre a própria compreensão que vêm (re)construindo sobre os pressupostos teóricos do PC (BOAVIDA; PONTE, 2002; SANTOS JR; SOUZA; MARCONDES, 2018).

Além de discutir o processo de pensar nas capacidades, a formadora FPG1 também expôs suas dificuldades no processo de reelaboração da oficina de combustíveis, mostrando aos participantes que desenvolver atividades promotoras de PC é um caminho que demanda amadurecimento do próprio entendimento, conforme aponta em sua fala: *"por mais que a gente olha o quadro da taxonomia, parece que é uma regra posta, eu vou seguir ele e vai dar tudo certo, mas vai muito dessa ida e volta, da leitura, do entender e olhar como está a questão e vai testar para ver se vai dar certo."*

Tal fala busca tranquilizar os participantes, no sentido de apontar que suas dificuldades no processo de planejamento são normais e que conforme aprofundam seu entendimento é que será possível avançar na elaboração de atividades promotoras de PC. Assim também, ressalta a importância de a formação para o PC não ser implementada sob a forma de "seminários curtos" ou "sessões práticas ocasionais e pontuais", conforme apontam Vieira e Tenreiro-Vieira (2014).

Em seguida, a participante PPG9 fala sobre o processo de elaboração e aplicação do júri simulado. Fundamentada nos pressupostos de Tenreiro-Vieira e Vieira (2014, p. 26), PPG9 ressalta que, para as estratégias serem, de fato, promotoras de capacidades de PC, é preciso "garantir uma operacionalização de tais estratégias", dando oportunidades para os alunos utilizarem suas capacidades, e acrescenta que essa operacionalização vai depender tanto do papel do professor quanto do aluno e do material didático. Nesse sentido, ao apresentar o material didático desenvolvido, a participante discorre um pouco sobre os "guias dos alunos" utilizados no júri:

> **PPG9:** [...] Então, o que eles precisaram fazer nesse momento?! Eles precisaram formular questões e formular respostas para os outros grupos, assim como no guia 4, aqui eles vão ter que imaginar, refletir sobre o que os outros grupos vão perguntar para eles e qual resposta eles vão dar aos grupos. [...] a gente pode também, encontrar

> lá na taxonomia as capacidades relacionadas né, então tem lá, [...] identificar e formular uma questão, por exemplo, seria um dos exemplos de capacidade que é apelada ali nos guias [...].

Esse trecho destaca a intencionalidade de promover capacidades de PC em outra estratégia, além da estratégia do questionamento, o que se constituiu como um exemplo importante aos participantes que estavam elaborando as oficinas temáticas, de forma que expandissem seus olhares para outras estratégias promotoras de capacidades de PC. Outro ponto importante discutido por PPG9 refere-se ao objetivo das questões ao planejar uma atividade promotora de PC, o que, novamente, corrobora com as discussões de Vieira e Tenreiro-Vieira (2005) a respeito da necessidade de se almejar determinado objetivo de aprendizagem:

> **PPG9:** [...] o pessoal estava perguntando: "como que faz para formular questão?! Então, pela minha experiência né, eu nunca pensei na capacidade que eu queria desenvolver ou mobilizar, eu sempre pensei antes no objetivo da atividade da unidade em si, e aí dentro daquele contexto o que, que capacidades eu posso mobilizar?!

No que se refere à ação formativa, ou seja, à intencionalidade de proporcionar um momento de discussão, no qual se exemplifica o processo de elaboração de atividades promotoras de PC, o formador FPES1 busca deixar claro aos participantes o objetivo dessa atividade ou desse encontro em geral:

> **FPES1:** [...] mas eu queria chamar a atenção do grupo pra vocês irem percebendo que este processo de planejamento, de pensar as estratégias de ensino, as atividades com intencionalidade neste material didático escrito e depois na ação do professor, no sentido de mobilizar capacidades de Pensamento Crítico, é um processo que ele é trabalhoso, que ele vai, que ele volta né, isso é que é importante o grupo perceber agora.

Nesse sentido, destacamos a fala de duas participantes (PPG1 e PPG2), que apontam a contribuição desta ação no processo de apropriação e aprofundamento do referencial teórico de PC, o que, segundo elas, contribuirá para a elaboração das oficinas temáticas:

> **PPG1:** Eh... embora eu não fale muito né, eu anotei vários aspectos aqui que, inclusive lá no grupo menor [subgrupo] a gente já tinha discutido e, eu vejo assim que se o objetivo era clarificar, isso tem sido alcançado nas reuniões né, e hoje assim, algo que marcou muito, principalmente na fala da PPG9 é questão da intencionalidade, da objetividade e de também pensar o papel do professor e do próprio aluno. Esses são os aspectos que eu acho que vão fortalecer a gente quando retornar e for tentar reformular as questões, ou elaborar né. É isso.
>
> **PPG2:** Então, eu acho que as dúvidas, elas também ajudam a gente a compreender melhor né, [...] E outro ponto também, foi quando a PPG9 e a FPG1 foram explicando né, a parte das capacidades né, porque no grupo dos chás mesmo, foi uma das dúvidas, como que a gente vai pensar nessas capacidades?! A gente discutiu antes se a gente

> ia começar elencando as capacidades, se ia surgir dos objetivos, e a gente gastou um bom tempo discutindo essa parte e aí hoje, vendo como elas fizeram, acho que quando a gente chegar na reunião pra discutir um pouquinho melhor, elas né, vai ser mais fácil da gente tentar organizar elas né.

Tais falas indicam não somente a importância das ações no sentido de apropriação dos referenciais teóricos de PC, mas também para proporcionarem um espaço de reflexão, diálogo, no qual os participantes expõem suas dúvidas e seus avanços em termos de compreensão conceitual. Isso pode contribuir para o processo de elaboração de materiais didáticos que permitem promover uma formação cidadã aos alunos da Educação Básica, pois, possivelmente, essas discussões irão refletir, futuramente, no planejamento e condução das aulas dos professores e futuros professores participantes do projeto.

Essa possibilidade se dá em função de as ações desenvolvidas no projeto serem fundamentadas nos pressupostos da formação do professor reflexivo, em que ele tem a oportunidade de "aprender fazendo", a fim de aperfeiçoar sua prática docente, assim como pelo fato de o projeto proporcionar um espaço de aproximação entre a escola e a universidade (MALDANER, 2000; SCHÖN, 2000).

4.2.2 Pensamento Crítico no planejamento das Oficinas Temáticas

A segunda categoria – "Pensamento Crítico no planejamento das oficinas" – permitiu compreender como as discussões sobre PC vivenciadas no decorrer dos encontros de estudos teóricos foram incorporadas ao planejamento das oficinas, assim como quais foram os avanços e as dificuldades encontradas pelos participantes durante o planejamento intencional para promover o PC e os meios que buscaram para superá-las.

Conforme já discutido, os participantes foram divididos em subgrupos antes de os estudos teóricos sobre PC serem iniciados e, durante esses encontros, eles se reuniram esporadicamente, em cada subgrupo, para pensar no planejamento das oficinas, no que se refere ao processo de pesquisa da temática, atividades experimentais, questões e demais atividades que compõem as oficinas; e, durante os encontros de estudos teóricos, os participantes já poderiam tentar incorporar o PC no planejamento, especialmente as capacidades de PC na estratégia do questionamento.

Após os quatro encontros de estudos teóricos, os subgrupos apresentaram as oficinas aos demais participantes do projeto, com o objetivo de discutir como foi o processo de

construção destas, evidenciando a intencionalidade de desenvolver capacidades de PC, ou seja, os participantes poderiam discutir suas dificuldades e progressos no processo de elaboração das oficinas. Ao final do quarto encontro, alguns participantes já relataram como estava sendo esse processo em cada subgrupo, conforme aponta PPG3 sobre a oficina de gases em ambientes aquáticos:

> **PPG3:** Vou falar um pouco do meu grupo, [...] A gente começou a tentar fazer, elencar essas capacidades olhando pro planejamento da nossa oficina e a gente sentiu essa dificuldade, e agora eu percebi pela reunião que é bem normal, é natural né, porque é bem complexo [...] e daí, a gente achou a proposta da FPES5 e acho que foi até uma ideia que a gente começou a ver essas capacidades e sentiu falta dos objetivos de cada questão, então agora a gente vai tentar, eh... como eu que eu posso dizer... ver os objetivos de cada questão pra depois a gente buscar as capacidades, porque a gente tava tendo muita dificuldade e na reunião deu pra perceber a importância dos objetivos da atividade, das questões. Então, é mais ou menos isso que a gente tá fazendo na nossa oficina agora. (*Transcrição do 4º encontro de estudos teóricos*)

A participante PPG3 relata que o subgrupo estava com dificuldade de pensar nas capacidades que poderiam ser mobilizadas nas questões e decidiu, primeiramente, focar nos objetivos de cada qual. Esse processo é bastante evidente na fala dos participantes do subgrupo da oficina de gases em ambientes aquáticos:

> **PG2:** [...] O grupo maior né, a gente tava falando sobre a taxonomia de Ennis e aí a gente tinha proposto cada um elencar as capacidades que a gente via pra determinada pergunta né, tanto no pré, tanto no pós experimento. Só que daí o grupo, nosso grupo, ele se juntou pra falar das capacidades e a gente encontrou uma dificuldade muito grande em elencar as capacidades, [...] aí a FPES5 deu a ideia de antes da gente começar né, a entrar mesmo nas capacidades, a gente tentar elencar os objetivos pra cada questão e a partir dos objetivos a gente voltar então nas capacidades né [...]
>
> **FPES5:** Até porque a gente tinha iniciado pelas capacidades, só que a gente percebeu que muitas vezes a ideia da questão não convergia, então a gente falou assim "será que quando eu leio essa pergunta, todo mundo entende da mesma forma, pra depois poder designar, ou pensar uma capacidade que seja ali próxima?!" Então, a gente pensou "então, vamos deixar as capacidades de lado e vamos trabalhar os objetivos [...]"
>
> **PPG4:** [...] E depois de trabalhar com esses objetivos, nós voltamos pras capacidades, cada um escreveu as capacidades pra cada questão, porém a gente também não teve um espaço pra discuti-las e isso era pra ser feito na última reunião, mas a gente achou melhor não discutir sobre as capacidades porque a gente pensou que a nossa prioridade seria trabalhar com modificações nas questões [...]
>
> **PPG3:** Eu acho que foi a partir das capacidades que a gente sentiu essa necessidade, porque a maioria classificou ela como elementar, então a nossa intenção é trazer questões que sejam mais elaboradas [...] então, a gente sentiu a necessidade de reelaborar as questões.

Neste episódio, percebemos que o grupo apresentou dificuldade em inserir o PC no planejamento da oficina, sentindo a necessidade de primeiro reelaborar as questões e os objetivos. No último trecho do episódio, a fala de PPG3 aponta que o subgrupo buscou

reelaborar as questões porque percebeu que muitas delas mobilizavam capacidades da área de clarificação elementar, e o subgrupo gostaria de mobilizar capacidades de outras áreas, especialmente da área de clarificação elaborada.

Os participantes do subgrupo da oficina de chás também demonstraram certa dificuldade em pensar nas capacidades que poderiam ser mobilizadas nas questões da oficina ao final do quarto encontro de estudos teóricos, conforme aponta PPG5, representando os participantes do subgrupo. Estes decidiram estabelecer, primeiramente, os objetivos de cada questão:

> **PPG5:** Sobre a oficina dos chás [...] a gente buscou estruturar primeiramente a oficina, pensando nas atividades, uma das nossas dificuldades era pensar na atividade experimental, [...] a gente criou os questionários, inicial, o pós-experimento e a atividade final sempre pensando nos objetivos, então foi uma meta que a gente colocou, a gente buscou trazer esses questionários e sempre que propunha uma questão colocar o objetivo [...], com relação aos objetivos e eu acho que vai contribui também, agora pra estabelecer uma nova reformulação dessas questões, mas pensando nas capacidades de Pensamento Crítico né, se a gente já tá conseguindo alinhar isso com as capacidades que a gente pode mobilizar ou não (*Transcrição do 4º encontro de estudos teóricos – representante do grupo de chás*).

Conforme já discutido, é importante que o professor tenha em mente os objetivos de aprendizagem que pretende alcançar ao fazer determinada pergunta aos alunos (VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA, 2005). O fato de os participantes perceberem essa necessidade pode indicar uma evolução na compreensão do PC e, consequentemente, contribuir para o desenvolvimento de atividades promotoras de PC, especialmente para o desenvolvimento das oficinas temáticas.

Ao final dos encontros destinados à apresentação das oficinas, os participantes responderam a uma questão que buscou compreender como foi a experiência de trabalhar em dois grupos (“grupo maior” e “subgrupo”), assim como se os apontamentos feitos durante a apresentação das oficinas ao grupo maior permitiram uma reflexão sobre o planejamento destas. Ao analisarmos as respostas, percebemos a dificuldade dos participantes em refletir sobre os aspectos relacionados ao PC, mesmo após os quatro encontros de estudos teóricos e os três encontros destinados à apresentação das oficinas temáticas:

> **PG3:** Apesar das dificuldades em construir um planejamento coerente e bem elaborado, as discussões em grupo "menor" [subgrupo] têm sido valiosas, pois as atividades são pensadas coletivamente e as ideias trocadas auxiliam na formulação de outras etapas, muitas vezes dando *"insights"* que ajudam na elaboração. Como exemplo, posso citar o comentário da elaboração de um experimento que indiretamente foi sugerida por outra pessoa do grupo e naquele momento me despertou uma ideia de adaptar o experimento da unidade didática que envolve chá

> de hibisco. Também tivemos uma ideia interessante de abordar a parte de cálculos por meio de valores de composição química recomendados para cada chá. Portanto, o estudo em grupo foi bem proveitoso. Conseguimos avançar bastante com a proposta.

Na resposta de PPG3, participante do subgrupo que elaborou a oficina com a temática "chás", verificamos que não há nenhuma menção aos avanços no planejamento no que se refere ao PC. Por outro lado, ainda no quarto encontro de estudos teóricos, a fala de uma participante do subgrupo de aditivos alimentares indicou um avanço na incorporação das capacidades de PC ao planejamento da oficina:

> **PPG7:** [...] eu vou falar representando o grupo então, de aditivos. Acredito que os estudos teóricos que a gente fez nas últimas semanas, eh... ajudou a pensar bastante em alguns aspectos da oficina né, [...], quando voltamos a mexer um pouco nela e pensar nessas capacidades, eu percebi que... eh, algumas estratégias que foram usados nos estudos teóricos ajudaram a pensar nas capacidades das questões, por exemplo, a formadora FPG1 usou muito nas duas primeiras reuniões a estratégia... eh, a capacidade de procurar semelhanças e diferenças entre os termos, então quando eu olhei novamente pras questões da oficina, eu consegui ver claramente questões que eu poderia adaptar já pensando nessa capacidade de promover... de procurar semelhanças e diferenças. Então, acho que nesse sentido também contribuiu bastante. (*Transcrição do 4º encontro de estudos teóricos – representante do grupo de aditivos alimentares*).

O subgrupo de aditivos alimentares foi o que demonstrou maior incorporação do PC ao planejamento da oficina durante a apresentação da oficina aos demais participantes do projeto. Isso pode ser justificado pelo fato de haver participantes com mais experiência no planejamento de materiais didáticos promotores de PC. Por esse motivo, o subgrupo também foi o primeiro a apresentar a oficina aos demais participantes e, a todo momento, buscou apresentar as questões, seus objetivos e as capacidades de PC que cada questão poderia mobilizar, o que não foi tão evidente na apresentação dos demais subgrupos.

A possível dificuldade dos participantes, em incorporar o PC nas oficinas temáticas, pode ser justificada pelo curto espaço de tempo que as discussões foram realizadas, tendo em vista que os estudos teóricos sobre PC iniciaram em abril de 2020, e as apresentações mencionadas ocorreram entre os dias 25 de maio e 08 de junho de 2020. Neste tempo, os participantes ainda estavam (re)construindo sua concepção de PC e, conforme afirmam Vieira e Tenreiro-Vieira (2014, p. 50), uma formação de curta duração não é adequada para que os professores passem "a desenvolver práticas promotoras do PC dos alunos [...]".

Nesse sentido, podemos afirmar que o processo de formação e desenvolvimento de atividades promotoras de PC ainda continuou após o término da coleta de dados desta pesquisa, visto que o projeto de extensão prevê uma duração de dois anos, conforme a chamada

MCTIC/CNPq, nº05/2019 – Programa Ciência na Escola, financiado pelo CNPq, possibilitando aos participantes uma formação com duração maior que o período investigado neste estudo. Além disso, o processo de (re)planejamento das oficinas pode voltar a ocorrer mesmo após sua aplicação piloto ou demais aplicações, conforme as necessidades que possam surgir no decorrer da aplicação.

4.2.3 A formação sob o olhar dos participantes

A terceira categoria analisada diz respeito à "formação sob o olhar dos participantes", ou seja, como estes enxergam sua própria formação, as ações desenvolvidas e as necessidades formativas que foram atendidas ou não por meio de tais ações. Neste momento, é válido ressaltar que os encontros de estudos e as aplicações das oficinas temáticas continuarão ocorrendo após a finalização desta pesquisa. Mas, nesta seção, direcionamos nosso olhar à investigação realizada até o momento.

Dessa forma, algumas ações desenvolvidas permitiram compreender como o processo formativo ocorreu na perspectiva dos participantes, como o texto reflexivo individual escrito por eles e as respostas à questão "Comente um pouco sobre a experiência do desenvolvimento da oficina no seu grupo "menor". O que você achou da discussão de sua oficina no grupo "maior" e qual reflexão você faz sobre os apontamentos que foram feitos nessa reunião?" (Apêndice IV), ou seja, as ações referentes ao processo de pensar individualmente sobre as etapas realizadas, por meio da escrita. Os dados, portanto, foram coletados mediante análise do texto reflexivo, elaborado pelos participantes a partir de questões norteadoras (Apêndice III) e da questão (Apêndice IV) enviada ao final dos encontros de apresentação das oficinas ao grupo maior.

O texto reflexivo, escrito individualmente pelos participantes, teve a intenção de provocar a reflexão a respeito das atividades que proporcionaram entendimento sobre o PC e também sobre aquelas que deixaram dúvidas ou não foram tão proveitosas. Nessa direção, foi solicitado a cada participante que refletisse sobre como tais discussões poderiam contribuir para sua formação enquanto professores (participantes que estão em exercício) ou futuros professores (participantes que ainda não estão em exercício – alunos da graduação e pós-graduação).

A questão (Apêndice IV) enviada ao final dos três encontros voltados para a apresentação das oficinas elaboradas pelos subgrupos buscou compreender como foi a experiência vivenciada pelos participantes tanto no grupo maior quanto nos subgrupos e qual a reflexão que tiveram após ouvirem os apontamentos dos colegas sobre as oficinas.

Diversos aspectos podem ser percebidos a partir das falas dos participantes, tais como: contribuição para a utilização das próprias capacidades de PC, contribuições provenientes do trabalho colaborativo, a necessidade de um tempo maior para o aprofundamento do referencial teórico, as dificuldades relativas ao ensino/formação remota emergencial, causada pela pandemia de Covid-19, entre outros.

De acordo com o participante PG3, a atividade de elaborar conjuntamente uma definição de PC comum ao grupo que compõe o projeto de extensão permitiu que ele utilizasse suas próprias capacidades de PC, conforme apontado em seu texto reflexivo:

> **PG3:** Uma das atividades da qual gostei foi a construção de uma definição particular de Pensamento Crítico, na qual foi necessário revisitar as definições de outros teóricos, nos permitindo verificar que as ideias de cada um se complementam e que não há uma definição rígida e exclusiva para tal. [...]. **A atividade se mostrou efetiva para mim, pois a reflexão sobre o desenvolvimento do Pensamento Crítico também está presente nesses momentos de construção,** porque vários tópicos são mobilizados como a pesquisa em fontes confiáveis, o exercício de pensar em situações hipotéticas (no ato de ensinar propriamente dito), seguir um raciocínio lógico e coerente, incentivar a elaboração de argumentação e defesa de ideias, por exemplo. [...]. Mesmo com as discussões realizadas até agora ainda tenho dificuldades para compreender as tais das capacidades de Pensamento Crítico e espero que as próximas reuniões contribuam para a sua compreensão (*Texto reflexivo – grifo nosso*).

O participante também demonstra que, mesmo após os quatro encontros de estudos teóricos realizados, ainda apresenta dúvidas sobre as capacidades de PC, o que, conforme já discutido, é compreensível, tendo em vista o pouco tempo de formação desenvolvida até o momento de escrita do texto. Nesse mesmo sentido, destacamos a fala de PPG2, ao relatar que ainda se encontra "em processo de construção" sobre as capacidades e disposições de PC:

> **PPG2:** [...] outro ponto importante para mim, foi relacionado a discussão acerca das capacidades e disposições do Pensamento Crítico, pois era algo que eu tinha muita dificuldade em compreender e diferenciar o que significava cada um deles. **Ainda estou em processo de construção acerca deste ponto,** porém acredito que as discussões me proporcionaram refletir melhor no significado de cada um deles, pois inicialmente as capacidades e as disposições era algo muito semelhante para mim e não consegui distinguir o que cada uma delas poderia proporcionar de diferente. Hoje, compreendo que uma é um importante complemento da outra, mas que ambas possuem significados diferentes (*Texto reflexivo – grifo nosso*).

Outro aspecto importante sobre a formação se refere à maneira como os encontros foram conduzidos, instigando os participantes a se apropriarem dos pressupostos que sustentam o PC, o que segundo PPG1, ocorre em função do trabalho colaborativo desenvolvido no projeto, que proporciona o compartilhamento de experiências e promove o diálogo, assim como apontam Boavida e Ponte (2002) e Santos Jr., Souza e Marcondes (2018).

> **PPG1:** Antes das discussões no grupo eu não havia tido contato com os pressupostos do Pensamento Crítico, inclusive de início imaginei ser algo bastante complexo e penso que realmente seja. **No entanto, a maneira com que as reuniões têm sido conduzidas nos impulsiona a querer saber mais a respeito do Pensamento Crítico**, ou seja, **tem se constituído um espaço rico de compartilhamento de experiências, de promoção de diálogo e de escuta sensível da voz do outro** [...] (*Texto reflexivo – grifo nosso).*

A participante ainda ressalta aspectos importantes no sentido da formação sobre o PC, como, por exemplo, a intencionalidade e a necessidade de ter claro os objetivos a serem alcançados em determinada atividade. Conforme discutem Vieira e Tenreiro-Vieira (2014), a intencionalidade é uma característica fundamental quando se busca desenvolver um ensino promotor de PC, visto que os alunos não desenvolvem suas capacidades de PC de maneira espontânea, assim como a importância dos objetivos de aprendizagem, ao fazer questionamentos aos alunos (VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA, 2005). Em suas palavras:

> **PPG1:** [...] Um exemplo que posso mencionar é em relação a um questionário ou lista de exercícios, pois após as discussões **já não olho esses instrumentos da mesma forma de antes, uma vez que ao elaborá-los deve-se ter em mente qual a intencionalidade, os objetivos que desejo alcançar e ainda refletir a potencialidade de cada questão para o processo de ensino e aprendizagem do educando no desenvolvimento das capacidades e disposições do Pensamento Crítico** (*Texto reflexivo – grifo nosso).*

Um aspecto relevante, no sentido de avaliar as ações formativas desenvolvidas no projeto, é apontado por PPG4:

> **PPG4:** As discussões sobre o Pensamento Crítico contribuíram positivamente para a minha formação docente, **visto que é um tópico que eu não tive contato durante a minha graduação**. [...]. Durante esse tempo, pude sentir na pele que as reuniões online, apesar de mais cômodas, são mais cansativas do que aquelas realizadas presencialmente. [...]. **Ainda sobre as reuniões, a única coisa que eu poderia discordar seria a exigência que algumas pessoas tinham em ouvir o posicionamento de cada integrante do grupo sobre cada item da discussão.** Eu reconheço que a opinião de cada um é deveras importante para as discussões (e, inclusive, defendo isso), mas percebo que tiveram momentos que perdemos muito tempo ouvindo praticamente as mesmas coisas vindas de diferentes participantes. [...] (*Texto reflexivo – grifo nosso*).

Segundo o participante, solicitar a fala de todos durante os encontros se mostrou repetitivo, visto que, muitas vezes, os participantes apresentavam visões semelhantes. Nesse

sentido, ressaltamos que dar voz a todos os participantes é uma característica do projeto, pois visa promover o trabalho colaborativo e permitir que todos compartilhem suas vivências, seus entendimentos e dificuldades. No entanto, concordamos que esse processo pode ter se mostrado cansativo em determinados momentos, especialmente pelo fato de os encontros terem ocorrido de modo *on-line*, mas salientamos que conhecer a opinião dos participantes sobre as ações é importante. Ademais, o processo formativo continuará e poderá ser reformulado para atender às necessidades formativas deles.

Por fim, evidenciamos a fala de PG3 e PPEB1 sobre a dinâmica de dividir os participantes em dois espaços de discussão: grupo maior e subgrupo:

> **PG3:** [...] já **as discussões coletivas são importantes, pois orientam para a construção final da oficina.** O olhar individual de cada participante é importante graças à experiência de longa data de alguns/algumas participantes. **Nesse processo de apresentação e discussão surgem percepções que passaram sem ser notadas**, precisando de correção, e novas propostas são feitas *(Questão aplicada ao final dos 3 encontros de apresentação das oficinas – grifo nosso).*
>
> **PPEB1:** [...] **essa troca de conhecimento contribui para aplicar em minha prática pedagógica e a evolução de minha formação continuada**. A organização e a maneira da condução da apresentação do desenvolvimento da oficina, favorece a participação do grupo na troca de informações e sugestões *(Questão aplicada ao final dos 3 encontros de apresentação das oficinas – grifo nosso).*

De acordo com os participantes, essa dinâmica proporcionou contribuições importantes ao planejamento das oficinas temáticas, considerando a diversidade de experiências que os participantes do grupo possuem, em função de sua heterogeneidade. Assim também, ressaltamos, mais uma vez, o papel do projeto ao permitir a troca de experiências, contribuindo para a formação dos participantes enquanto professores e futuros professores. Novamente, é possível atribuir tais contribuições ao trabalho colaborativo e ao não estabelecimento de relações hierárquicas entre os participantes, assim como à importância de unir a escola e a Universidade em prol da formação de professores reflexivos e também da formação de alunos mais críticos na atuação em sociedade (BOAVIDA; PONTE, 2002; MALDANER, 2000; SCHÖN, 2000; TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2000).

5 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES, JAMAIS UM PONTO FINAL

A realização deste estudo buscou investigar o potencial do projeto de extensão "Laboratório de Oficinas Temáticas de Química para o Ensino Básico", enquanto espaço de desenvolvimento de formação inicial e continuada. A hipótese inicial era de que neste projeto, que busca desenvolver oficinas temáticas de química promotoras de PC para alunos da Educação Básica, ocorra também um processo de formação docente, pois a construção das oficinas se dá em um contexto colaborativo e dialógico, que proporciona momentos de reflexão sobre teorias de ensino e aprendizagem, assim como da prática pedagógica.

Decorrente desse contexto, emergiu a seguinte questão: "De que modo se dá o processo de formação inicial e continuada a respeito do Pensamento Crítico no âmbito do projeto de Oficinas Temáticas de Química da UEM, e como os participantes do projeto avaliam as ações formativas desenvolvidas?".

A formação para o PC se deu em virtude da necessidade de estudar os conceitos teóricos que fundamentam o PC, para incorporá-los no planejamento das oficinas temáticas, com vistas a mobilizar as capacidades de PC dos estudantes da Educação Básica. Para isso, foram desenvolvidas ações formativas, no sentido de promover o PC dos próprios participantes do projeto, a fim de que pudessem mobilizar as capacidades de PC dos alunos, por meio de suas ações pedagógicas.

Antes de iniciar as ações formativas, buscamos compreender as concepções iniciais dos participantes sobre PC, por meio da aplicação de um questionário inicial. Mediante a análise, percebemos que tais concepções se mostraram, de certa forma, semelhantes aos referenciais teóricos adotados neste estudo, porém constatamos dificuldade, por parte dos participantes, no que tange à exemplificação do que seria ou não o PC. Com vistas a proporcionar a re(construção) e o aprofundamento da compreensão de PC dos participantes, especialmente em relação à intencionalidade necessária para promovê-lo, justifica-se o desenvolvimento das ações formativas promotoras de PC.

Em relação às ações desenvolvidas, foi possível analisá-las sob três perspectivas: a (re)contrução da compreensão de PC durante os encontros de estudos teóricos; a incorporação do PC no planejamento de oficinas temáticas; e o olhar dos participantes sobre tais ações. A respeito do processo de (re)construção da compreensão de PC, destacamos que os quatro

encontros de estudos teóricos permitiram que alguns participantes avançassem em seu entendimento, ao passo que outros ainda apresentaram dificuldade para compreender alguns aspectos teóricos, especialmente acerca das disposições e capacidades de PC.

Dentre as ações formativas desenvolvidas, evidenciamos o questionamento orientado pela tipologia FA²IA como uma estratégia promotora do PC dos participantes, a qual permitiu que estes repensassem suas concepções iniciais e construíssem uma definição de PC comum ao grupo de participantes do projeto. Essa estratégia possibilitou que a (re)construção da compreensão de PC dos participantes ocorresse de forma reflexiva, pois a todo momento eram convidados a pensar sobre o que estavam fazendo.

Quanto à incorporação do PC nos planejamentos, apesar de a análise ter sido realizada a partir da apresentação dos subgrupos, e não do material didático planejado, destacamos que o subgrupo de aditivos alimentares demonstrou maior incorporação do PC que os demais subgrupos, particularmente ao indicar capacidades de PC que poderiam ser mobilizadas na estratégia do questionamento presente na oficina. Salientamos que este fato pode ter ocorrido em função do maior número de participantes presente no subgrupo com experiência no desenvolvimento de atividades intencionalmente promotoras de capacidades PC, embora no subgrupo de gases em ambientes aquáticos e no subgrupo de chás também houvesse participantes familiarizados com o referencial teórico.

Por fim, com a análise dos dados, a partir dos textos reflexivos escritos pelos participantes e as respostas à questão avaliativa do processo de trabalho em grupo, que se configuraram como instrumentos de coleta de dados, foi possível compreender como os participantes avaliaram as ações formativas desenvolvidas, as quais, segundo eles, contribuíram para que passassem a utilizar suas próprias capacidades de PC e também construíssem oficinas temáticas, com vistas a promover o PC, especialmente por meio das discussões coletivas que subsidiaram o trabalho colaborativo no projeto. Além disso, apontaram alguns aspectos que dificultaram seu aprofundamento acerca do referencial teórico estudado, tais como: o pouco tempo destinado ao processo formativo e o ensino/formação remoto, que se deu em função da pandemia causada pelo Coronavírus.

Nesse sentido, destacamos que uma das dificuldades encontradas na realização da pesquisa e da formação em si ocorreu em função da pandemia, visto que não foi possível avançar no desenvolvimento das oficinas temáticas, ou seja, aplicar o material didático

elaborado, pois não podíamos receber os alunos da Educação Básica no laboratório de ensino do DQI/UEM, o que se mostrou, portanto, como uma restrição na formação, em razão da falta de oportunidade de refletir na ação e sobre a ação, neste caso, em relação à ação pedagógica do professor ao conduzir atividades promotoras de PC. No entanto, cabe ressaltar que a formação para o PC, desenvolvida no âmbito do projeto, não termina com a finalização deste estudo, e essa carência poderá ser suprida em outro momento.

Para finalizar nossas considerações, após apontarmos as contribuições desta pesquisa para a formação de professores, inferimos que foi possível alcançar o objetivo inicialmente proposto – "Investigar o potencial do projeto de Oficinas Temáticas como um espaço voltado para a formação de professores e desenvolvimento de atividades promotoras de PC" – e responder à pergunta de pesquisa: "De que modo se dá o processo de formação inicial e continuada a respeito do PC no âmbito do projeto de Oficinas Temáticas de Química da UEM, e como os participantes do projeto avaliam as ações formativas desenvolvidas?". O processo de formação se apresentou de maneira dialógica, colaborativa e reflexiva, pois permitiu aos participantes reconstruírem sua compreensão inicial sobre o PC e incorporá-la ao planejamento das oficinas temáticas.

Quanto à avaliação das ações formativas desenvolvidas, os participantes indicaram que estas contribuíram para que desenvolvessem sua própria capacidade de pensar criticamente, permitindo a mobilização das capacidades de PC dos alunos por meio de atividades promotoras de PC, como as oficinas temáticas que desenvolveram, de forma intencional, incorporando os pressupostos de PC. Portanto, consideramos que o projeto de extensão "Laboratório de Oficinas Temáticas de Química para o Ensino Básico" apresenta potencial enquanto espaço de formação inicial e continuada, enquanto produtor de atividades promotoras de PC.

Cabe destacar a possibilidade de apontar possíveis investigações futuras, como o próprio processo de aplicação das oficinas temáticas desenvolvidas pelos participantes do projeto, no sentido de investigar a reflexão na ação e sobre a ação à luz dos referenciais teóricos de professor reflexivo pautado no modelo da racionalidade prática; ou, ainda, no sentido de analisar se o material didático desenvolvido apresenta potencial para promover capacidades de PC em estudantes da Educação Básica, a partir dos referenciais teóricos que sustentam o PC.

REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, G. S. **Educação científica para todos**.Portugal: Edições Pedagogo LDA, 2009.

AKAHOSHI, L. H. **Uma Análise de Materiais Instrucionais com Enfoque CTSA Produzidos por Professores em um Curso de Formação Continuada**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

ALARCÃO, I. Reflexão crítica sobre o pensamento de D. Schön e os programas de formação de professores. **Revista Fac. Educ**., São Paulo, v. 22, n. 2, p. 11-42, 1996.

AMBROSETTI, N. B. *et al*. Contribuições do PIBID para a formação inicial de professores: o olhar dos estudantes. **Educação em Perspectiva**, v. 4, n. 1, p. 151-174, 2013.

ANDRÉ, M. **Formar o professor pesquisador para um novo desenvolvimento profissional**. ANDRÉ, M. (org.). Práticas inovadoras na formação de professores. Campinas, SP: Papiros, p. 17-34, 2016.

AULER, D; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação,** Bauru, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001.

AZEVEDO, R. O. M; *et al*. Formação inicial de professores da educação básica no Brasil: trajetória e perspectivas. **Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 12, n. 37, p. 997-1026, 2012.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo, SP: Ed. 70, 1977.

BARRETO, J. V. **Jogo simulador de papel como estratégia mobilizadora das capacidades do PC.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, Sergipe, 2019.

BASTOS, F. B. **Formação colaborativa em educação física:** do isolamento docente a colaboração entre pares. Dissertação (Mestrado em Educação, Contextos contemporâneos e Demandas populares) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

BERTOLDO, T. A. T. **Roda de conversa como estratégia promotora de capacidades de PC.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, Sergipe, 2019.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Lei nº 5.962, de 11 de agosto de 1971.** Fixa diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1971.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República,1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais:** introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Ensino Médio: Bases Legais. Brasília, DF: MEC, 1999.

BRASIL. Conselho Pleno. **Parecer CNE/CP 009/2001, de 09 de maio de 2001.** Sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura. Brasília, 2001a.

BRASIL. Conselho Pleno. **Parecer CNE/CP 21/2001**, **de 06 de agosto de 2001.** Duração e carga horária dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília, 2001b.

BRASIL. Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Resolução CNE/CP 1, de 18 de fevereiro de 2002. Brasília, DF: MEC, 2002.

BRASIL. Conselho Pleno. **Resolução CNE/CP 02/2015, de 01 de julho de 2015.** Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília, 2015b.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** 1. ed. Brasília, DF, 2018.

BRASIL. **Portaria GAB nº 259, 17 de dezembro de 2019.** Dispõe sobre o regulamento do Programa de Residência Pedagógica e do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID. Brasília, DF: Presidência da República, 2019.

BOAVIDA, A. M.; PONTE, J. P. Investigação colaborativa: Potencialidades e problemas. In GTI (Org). **Reflectir e investigar sobre a prática profissional**. Lisboa: APM, p. 43-55, 2002.

BORDONI, A. J. **O potencial de uma oficina temática de química para a promoção das capacidades de PC.** Dissertação (Mestrado em Ciência e Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Paraná, 2018.

CALEGARE, M. G. A; SILVA JÚNIOR, N. Progresso, Desenvolvimento Sustentável e abordagens diversas do desenvolvimento: uma sucinta revisão de literatura. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 24, p. 39-56, 2011.

CALIXTO, V. S. **Horizontes compreensivos da constituição do ser professor de Química no espaço da Prática como Componente Curricular.** Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Paraná, 2019.

CARVALHO, A. M. P; GIL-PÉRES, D. **Formação de professores de ciências:** tendências e inovações. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CHER, G. G. **Potencialidades de uma unidade temática acerca dos plásticos para mobilizar as capacidades do PC em estudantes do Ensino Médio.** Dissertação (Mestrado em Ciência e Matemática) – Universidade Estadual de Maringá Paraná, 2020.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências:** Fundamentos e Métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

ENNIS, R. H. A logical basis for measuring critical thinking skills. **Educational Leadership**, v. 43, n. 2, p. 44-48, 1985.

ENNIS, R. H. Critical thinking dispositions: Their nature and assessability. **Informal Logic,** v. 18, n. 2-3, p. 165-182, 1996.

FELÍCIO, H. M. S. O PIBID como "terceiro espaço" de formação inicial de professores **Revista Diálogo Educacional**, v. 14, n. 42, p. 415-434, 2014.

FREITAS, A. L. S. Donald Schön e Paulo Freire: um diálogo fecundo na formação de uma professora-pesquisadora. *In:* SHIGUNOV, A. N.; FORTUNATO, I. (org.). **20 anos sem Donald Schön:** o que aconteceu com o professor reflexivo?. São Paulo: Edições Hipótese, 2017, p. 94-110.

GIL-PÉREZ, D. VALDÉS-CATRO, P. La orientacion de Las Prácticas de Laboratório com Inestigacion: Um Ejemplo Ilustrativo. **Enseñanza de Las Ciências**, v. 14, n. 2, p. 155-163, 1996.

GONÇALVES, E. C. **Estratégias promotoras de Capacidades de PC nos alunos**. Dissertação (Mestrado em Ensino do 1º e 2º Ciclo do Ensino Básico) – Universidade de Aveiro, Portugal, 2013.

HODSON, D. Hacia um enfoque más crítico del trabajo de laboratório. **Enseñanza de Las Ciências,** v. 12, n. 3, p. 299-313, 1994.

HALPERN, D. F. **Thought and Knowledge:** An introduction to critical thinking. New Jersey: Editora Lawrence Erlbaum Associates, 1989.

HALPERN, D. F. Teaching critical thinking for transfer across domains: Dispositions, skills, structure training, and metacognitive monitoring. **American Psycologist**, v. 53, n. 1, p. 449-455, 1998.

JUNGUES, F. C. KETZER, C. M. OLIVEIR, V. M. A. Formação continuada de professores: saberes ressignificados e práticas docentes transformadas. **Revista Educação & Formação**, v. 3, n. 9, p. 88-101, 2018.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia.** 4. ed. São Paulo, SP: EDUSP, 2004.

LIPMAN, M. Critical thinking: what can it be?. **Educational Leadership**, v. 46, n. 1, p. 38-43, set. 1988.

LORENZETTI, L. DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Revista Ensaio**, v. 3, n. 1, p. 45-61, 2001.

MACHADO, M. J. S. S. A. **Feedback oral enquanto estratégia promotora do PC em sala de aula.** Dissertação (Mestrado em Ensino da Física e da Química no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário) – Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2014.

MAGALHÃES, S. I. R; TENREIRO-VIEIRA, C. Educação em Ciências para uma articulação Ciência, Tecnologia e Sociedade e PC. Um programa de formação de professores. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 19, n. 2, p. 85-110, 2006.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química professor/pesquisador.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2000.

MARCONDES, M.E. R. **Oficinas temáticas no ensino público visando a formação continuada de professores.** São Paulo: Secretaria da Educação, Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas, FDE, 2007.

MARTINS, A. F. P. Ensino de Ciências: desafios à formação de professores. **Revista Educação em Questão,** v. 23, n. 9, p. 53-65, 2005.

MARTINS, R. A. S. **Promover o PC em atividades sobre questões de gênero**. Dissertação (Mestrado em Ensino do 1º e 2º Ciclo do Ensino Básico) – Universidade de Aveiro, Portugal, 2014.

MINAYO, M. C. S. (Org). **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 2009.

MOREIRA, P. C. 3+1 e suas (in)variantes: reflexões sobre as possibilidades de uma nova estrutura curricular na Licenciatura em Matemática. **Bolema**, v. 26, n. 44, p. 1137-1150, 2012.

MUENCHEN, C. DELIZOICOV, D. A construção de um processo didático-pedagógico dialógico: aspectos epistemológicos. **Revista Ensaio**, v. 14, n. 3, p. 199-215, 2012.

PAREDES, G. G. O; GUIMARÃES, O. M. Compreensões e Significados sobre o PIBID para a melhoria da Formação de Professores de Biologia, Física e Química. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 4, p. 266-277, 2012.

PAUL, R; ELDER, L. **The miniature guide to Critical Thinking:** Conceptsand tools. 4. ed. Dillon Beach: The Foundation for Critical Thinking, 2006.

PAUL, R; ELDER, L. **The thinker's guide to the nature and functions of Critical and Creative thinking.** 1. ed. Dillon Beach: The Foundation for Critical Thinking, 2008.

PEREIRA, J. M. D. As licenciaturas e as novas políticas educacionais para a formação docente. **Educação e Sociedade**, v. 20, n. 68, p. 109-125, 1999.

PICONEZ, S. C. B. **A prática de ensino e o estágio supervisionado**. Campinas: Ed. Papirus, 2002.

ROSA, P. R. S. **Uma introdução à Pesquisa Qualitativa no Ensino de Ciências.** Mato Grosso do Sul: UFMS, 2013.

SAIZ, C; RIVAS. S. F. Intervenir para transferir en pensamiento crítico. **Praxis**, v. 10, n. 13, p. 129-149, 2008.

SAIZ, C; RIVAS, S. F. Evaluation of the ARDESOS program: An initiative to improve critical thinking skills. **Journal of the Scholarship of Teaching and Learning,** v. 11, n. 2, p. 34-51, 2011.

SANTOS J. R. J. B; MARCONDES, M. E. R. Grupos colaborativos como ferramenta na reestruturação do modelo didático do professor de Química. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 19, n. 3, p. 695-713, 2013.

SANTOS J. R. J. B; MARCONDES, M. E. R. **Grupos colaborativos de professores de Química:** possibilidade de articular a Atividade de Trabalho Pedagógico Coletivo (ATPC) com o desenvolvimento profissional. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

SANTOS J. R. J. B; MARCONDES, M. E. R. Estágios da colaboração: um instrumento para investigar a evolução das interações de professores de Química inseridos em um grupo colaborativo. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 2, p. 360-379, 2018.

SASSERON, L. H; CARVALHO, A. M. P. Uma análise de referenciais teóricos sobre a estrutura do argumento para estudos de argumentação no ensino de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 3, p. 243-262, 2011.

SCHNETZLER, R. P. Concepções e Alerta sobre a Formação Continuada de Professores de Química. **Química Nova na Escola**, n. 16, 2002.

SCHÖN, D. A. **Educando o Profissional Reflexivo:** um novo design para o ensino e a aprendizagem. Trad. Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SILVA, M. S. **Contribuições do PIBID/QUÍMICA UEM para o desenvolvimento dos saberes necessários à prática do professor de Química.** Dissertação (Mestrado em Ciência e Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Paraná, 2016.

SOUZA, L. F. **Grupo colaborativo e tutoria como estratégias de formação continuada para professores de química visando ao desenvolvimento profissional.** Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

TAKAHASHI, D. A. G. **Prática Reflexiva na Formação Inicial de Professores: intervenções no PIBID/Química por meio da autoscopia**. Dissertação (Programa de Pós-graduação para a ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Paraná, 2018.

TENREIRO-VIEIRA, C. **O PC na Educação científica.** Lisboa: Instituto Piaget, 2000.

TENREIRO-VIEIRA, C. Produção e avaliação de actividades de aprendizagem de ciências para promover o PC dos alunos. **Revista Iberoamericana de Educación,** v. 33, n. 6, 1-17, 2004.

TENREIRO-VIEIRA, C; VIEIRA, R. M. **Promover o PC dos alunos:** Propostas concretas para a sala de aula. Porto: Editora Porto, 2000.

TENREIRO-VIEIRA, C; VIEIRA, R. M. **Construindo práticas didático-pedagógicas promotoras da literacia científica e PC.** Madrid, España: Iberciencia, 2014.

TENREIRO-VIEIRA, C; VIEIRA, R. M. Promover o PC em Contextos CTS: Desenvolvimento de Propostas Didáticas para o Ensino Básico. **Indagatio Didactica**, v. 12, n. 4, p. 471-484, 2020.

THIOLLENT, M. J. M. **Metodologia da Pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2011.

THILLENT, M. J. M; COLETTE, M. M. Pesquisa-ação, formação de professores e diversidade. **Revista Acta Scientiarum**, v. 36, n. 2, p. 207-216, 2014.

TOZONI-REIS, M. F. C. **Metodologia da pesquisa**. 2. ed. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009.

VIEIRA, R. M. Formação Continuada de Professores do 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico Para uma Educação em Ciências com Orientação CTS/PC. Tese (Doutorado em Didática) – Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa, Universidade de Aveiro, Portugal, 2003.

VIEIRA, R. M. **Didática das Ciências para o Ensino Básico.** Faro: Sílabas & Desafios, 2018.

VIEIRA, R. M; FRANCO, A. R; TENREIRO-VIEIRA, C. Qual a relevância do PC no mundo atual? In: In ARAUJO E SÁ, M. H.; AMBRÓSIO, S. (Orgs.). **(H)á educação:** rubricas de 2018. Aveiro: UA Editora, 2019, p. 27-28.

VIEIRA, R. M; TENREIRO-VIEIRA, C. A formação inicial de professores e a Didáctica das Ciências como contexto de utilização do questionamento orientado para a promoção de capacidades de PC. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 16, n. 1, p. 231-252, 2003.

VIEIRA, R. M; TENREIRO-VIEIRA, C. **Estratégias de ensino/aprendizagem:** o questionamento promotor do PC. Lisboa: Instituto Piaget, 2005.

VIEIRA, R. M; TENREIRO-VIEIRA, C. Práticas universitárias de formação de professores: o papel das comunidades online na promoção do PC. In: LEITE, C.; ZABALZA, M. (coords.). Ensino Superior: Inovação e Qualidade na Docência. Porto: CIIE – Centro de Investigação e Intervenção Educativas, 2012.

VIEIRA, R. M; TENREIRO-VIEIRA, C. Investigação sobre o PC na educação: contributos para a didática das ciências. In: **PC na Educação:** perspectivas atuais no panorama internacional. UA Editora, p. 41-55, Aveiro, 2014.

WARTHA, E. J; ALÁRIO, A. F. A contextualização no ensino de química através do livro didático. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 22, p. 42-47, 2005.

ZANON, L, B; SCHNETZLER, R. P. Elaboração Conceitual de Prática Docente em interações tríadicas na formação inicial de professores de Química. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru. **Anais [...].** Bauru-SP, 2003.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário inicial que foi aplicado individualmente aos participantes do projeto

1. O que você entende por PC? Dê exemplos e contraexemplos do que seria PC.

   Objetivo: Conhecer quais são as concepções iniciais (ou compreensões sobre o texto: Promover o PC dos alunos: propostas concretas para a sala de aula) que os participantes apresentam sobre PC, antes de passarem por discussões coletivas sobre este tema.

2. De que maneira você acredita que as oficinas temáticas, possam promover capacidades de PC? Dê exemplos.

   Objetivo: Identificar como os participantes acreditam que o PC pode ser promovido por meio de uma atividade como as oficinas, se eles reconhecem (ou não) que as atividades precisam ser planejadas de forma intencional para que promovam tais capacidades.

3. Quais são seus interesses e dificuldades quanto à sua formação no projeto de oficinas temáticas?

   Objetivo: Conhecer o que os participantes esperam do projeto quanto à sua formação. Quais são seus interesses, suas dificuldades, suas expectativas enquanto (futuro) professor participante desse projeto de extensão.

4. O que você espera aprender com os estudos teóricos sobre PC, no âmbito do projeto de oficinas?

   Objetivo: Conhecer o que ele espera aprender sobre PC para ao final, comparar com o que ele diz ter aprendido ou não.

5. Após ler a primeira parte do livro: **Promover o PC dos alunos: propostas concretas para a sala de aula** (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2000):
   a) Destaque suas principais compreensões acerca do conteúdo do texto.
   b) Quais são as suas dúvidas quanto ao que foi apresentado pelos autores? Faça pelo menos 3 perguntas que julgar relevante e justifique os motivos que o levaram a fazê-las.

   Objetivo: Identificar as possíveis compreensões e dificuldades dos participantes acerca da leitura realizada nos pequenos grupos.

APÊNDICE B – Respostas dos participantes à questão 1 do questionário inicial

PG1 – Quando um pensamento é feito com base em argumentos, observações e até mesmo de experiências. Um exemplo de PC é quando uma pergunta pode ser respondida com conhecimentos já adquiridos anteriormente.

PG2 – PC pra mim é saber se posicionar em qualquer que seja a situação, ter conhecimentos acerca do assunto e saber o que seria benéfico é maléfico para o sujeito e a sociedade. É poder criar uma resolução para problemas cotidianos e que podem interferir na vida. Seriam exemplos, por exemplo, um aluno entender o porquê a utilização de canudos podem ser prejudiciais aos seres marinhos.

PG3 – O PC se caracteriza por raciocínio elaborado, com as limitações biológicas e cognitivas de cada indivíduo, na qual se materializa na forma de elaboração de hipóteses, teste das ideias levantadas e análise das informações coletadas, tendo em vista a necessidade de solucionar uma situação específica. Um exemplo se pauta no raciocínio envolvido em guardar certa quantia de dinheiro, visando um gasto futuro em um produto ou ação muito desejada, na qual se faz necessário avaliar a melhor opção de aquisição desse produto, como uma cama, levando em consideração o tempo de durabilidade, situação de pagamento condizente com sua realidade econômica, características físicas do produto que podem afetar a qualidade do sono ou provocar algum mal à saúde. O que não se caracteriza como um exemplo de PC consiste em opiniões baseadas em argumentos não validades de um ponto de vista científico ou técnico, levando em consideração algumas crenças pessoais movidas por fortes noções míticas que não condizem com a relevância dos fatos.

PPG1 – Seria a capacidade de tomar decisões conscientes, críticas e responsáveis; elaboração de argumentos bem elaborados e fundamentados; capacidade de relacionar os conhecimentos científicos aprendidos na escola com aspectos da sociedade, do contexto vivencial. Por exemplo, o ato de saber identificar *Fake News* e o bom senso de não passar para frente tais informações seria exemplo de uso do PC. Em contrapartida, tendo em consideração o cenário atual, uma falta de PC seria furar as regras de isolamento, que é uma atitude individual que afetará o coletivo, além disso, outro ponto seria o discurso de algumas pessoas incautas ao dizerem que a pandemia não existe e seria um golpe para implantar o comunismo no país.

PPG2 – Acredito que o PC está muito relacionado com a forma como nos posicionamos em diferentes contextos da nossa vivência e com os argumentos que utilizamos diante de situações, ou seja, com a forma de agir, de pensar, de refletir, de argumentar, sobre as atitudes tomadas pelos indivíduos. Na educação acredito que o PC pode estar presente de várias formas, como tomadas de atitudes, reflexões sobre a credibilidade de fontes, no sentido de apresentar argumentos (pautados nos conhecimentos científicos) para que os alunos possam refletir acerca dos fenômenos do seu cotidiano e com isso desenvolver as capacidades e disposições. Um exemplo do que seria o PC na minha visão, é quando questionamos uma determinada situação que nos parece "normal", pois normalmente não refletimos sobre "coisas básicas" do nosso dia

a dia. Por exemplo, quando pensamos sobre o lixo gerado pela sociedade e a necessidade da reciclagem. Isso é sempre um assunto que está em discussão, aparecem nas aulas de ciências, de química, mas nem sempre o aluno conhece a real necessidade, ou o real motivo, pelo qual é importante reciclar os materiais. Com a intencionalidade do PC, o aluno pode ser convidado a refletir sobre diversas situações que envolvam este problema e ao pensar sobre isso, ao conhecer aspectos sociais, políticos, econômicos e científicos envolvidos para a sua "solução", os alunos podem assumir uma nova postura, poderão compreender e justificar os motivos pelos quais a prática da reciclagem se faz importante, desenvolvendo capacidades como a argumentação e quem sabe até a tomada de decisão, quando ele leva isso para ser praticado no seu dia a dia, por exemplo, separando de forma adequada os materiais recicláveis dos não recicláveis.

PPG3 – Eu entendo que PC é o pensamento racional quando alguém precisa buscar nos seus conhecimentos um raciocínio coerente para justificar com bons argumentos um questionamento ou problema, ou ainda refletir buscando um posicionamento sobre um determinado assunto. São exemplos de PC interpretar questões, justificar respostas, exemplificar, formular perguntas e identificar fontes confiáveis. São contra exemplos de PC respostas simplórias, opiniões pessoais, justificativas equivocadas e incoerentes.

PPG4 – Fazer uso da racionalidade a fim de tomar uma decisão sobre algum tema, assunto ou problema, por exemplo, de forma que o "pensador" avalie a situação exposta e reflita sobre ela antes de decidir.

PPEB1 – O PC é algo próprio do ser humano e para alguns diante de suas experiências vivenciadas e incentivos recebidos, pode ser mais desenvolvido/aprimorado, porém para outros pode ser desenvolvido diante dos estímulos recebidos durante a vida, principalmente se iniciado na infância, por meio da educação. Pensar criticamente, entendo que significa ser capaz de refletir e ser capaz de compreender a enorme quantidade de informações que são recebidas por nós no dia a dia através dos diferentes meios. Um exemplo, foi no período das eleições, onde foram disseminadas diversas notícias falsas. Muitas pessoas, sem analisar criticamente as notícias, foram repassando sem conferir a fonte e a veracidade das mesmas, dessa maneira, interferindo nos resultados de uma eleição. Outra situação, onde muitas pessoas usam determinados produtos apenas pelo apelo das propagandas sem conferir suas devidas indicações, contraindicações, orientações de usos, entre outros. O PC é uma forma de evitarmos julgamentos pessoais equivocados sobre as informações que recebemos. Dessa forma, devemos observar os acontecimentos intelectualmente, não só como forma de evitar julgamentos e atitudes equivocadas, mas, principalmente para promover um maior conhecimento dos fatos que acontecem local e globalmente, consequentemente, permitirá viver melhor ampliando a reflexão, análise, avaliação, elaboração ideias e tomada de decisão diante das situações de fatos apresentados.

APÊNDICE C – Questões norteadoras para elaboração do texto reflexivo individual

1) Escrever ao menos um parágrafo sobre algo relacionado a sua formação durante as reuniões de estudo sobre PC e o Ensino de Química. Para ajudar, leve em consideração as seguintes questões:
    A) Cite exemplos de acontecimentos/momentos das reuniões que foram significativos para sua formação e justifique o porquê os consideram importante.
    B) Cite exemplos de acontecimentos/momentos das reuniões que *não* foram significativos para sua formação. Explique o porquê não foram significativos e proponha uma forma de mudar isso (seja na sua postura, do grupo, ou do formador).
    C) Você considera esses exemplos citados, relevantes para o seu futuro profissional? Por quê?

APÊNDICE D – Questão de avaliação das ações formativas desenvolvidas até o fim da etapa 3

1) Comente um pouco sobre a experiência do desenvolvimento da oficina no seu grupo “menor”. O que você achou da discussão de sua oficina no grupo “maior” e qual reflexão você faz sobre os apontamentos que foram feitos nessa reunião?

ANEXOS

ANEXO A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – participantes do Projeto de Extensão “Laboratório de Oficinas Temáticas para o ensino básico”

Gostaríamos de convidá-lo a participar da pesquisa intitulada “Laboratório de Oficinas Temáticas de Química como espaço de formação e desenvolvimento de atividades promotoras de PC” que faz parte do curso de Mestrado em Educação para a Ciência e Matemática e é orientada pelo prof. Dr. Marcelo Pimentel da Silveira da Universidade Estadual de Maringá. O objetivo da pesquisa é identificar possíveis contribuições do projeto de Oficinas Temáticas do Laboratório Aberto de Química, na formação inicial e continuada dos licenciandos e professores quanto ao desenvolvimento e condução de atividades promotoras de capacidades de PC. Para isto, a sua participação é muito importante, e, se daria da seguinte forma: concessão de respostas por meio de questionários, atividades escritas e entrevistas, participação em reuniões para estudos teóricos sobre PC e na aplicação da oficina temática de Química onde serão gravados os áudios dos participantes. Informamos que erros de interpretação das informações durante a transcrição das entrevistas poderão ocorrer e causar certo constrangimento, mas caso isso ocorra você poderá a qualquer momento desistir de participar, e, ainda, antes da apresentação dos dados as transcrições serão submetidas à sua avaliação para aprovação. Gostaríamos de esclarecer que sua participação é totalmente voluntária, podendo você: recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. Informamos ainda que as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa, e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade e que as declarações gravadas por áudio, não serão divulgadas, em nenhum lugar, sem a sua autorização. Após o término do trabalho as gravações de áudio serão descartadas. Não haverá benefício direto para os participantes da pesquisa, uma vez que os benefícios esperados como resultado são as contribuições que a participação no projeto pode trazer para a formação inicial e continuada dos graduandos e professores da rede básica de ensino. Caso você tenha mais dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos, pode nos contatar nos endereços abaixo ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa da UEM, cujo endereço consta deste documento. Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas, devidamente preenchida e assinada entregue a você. Além da assinatura nos campos específicos pelo pesquisador e por você, solicitamos que sejam rubricadas todas as folhas deste documento. Isto deve ser feito por

ambos (pelo pesquisador e por você, como participante ou responsável pelo participante de pesquisa) de tal forma a garantir o acesso ao documento completo.

Eu,_____

_____ declaro que fui devidamente esclarecido e concordo em participar VOLUNTARIAMENTE da pesquisa coordenada pelo Prof. Dr. Marcelo Pimentel da Silveira.

_____ Data: ___/___/___

Assinatura ou impressão datiloscópica

Eu, Vanessa Carolina Volpato declaro que forneci todas as informações referentes ao projeto de pesquisa supra nominado.

_____ Data: ___/___/___

Assinatura do pesquisador

Qualquer dúvida com relação à pesquisa poderá ser esclarecida com o pesquisador, conforme o endereço abaixo:

Nome: Vanessa Carolina Volpato
Endereço: R. Pioneiro José Alves Filho, n° 330, Jardim Pinheiros II, Maringá, Paraná
Telefone/e-mail: (44) 99927-8492; vanessavolpato13@gmail.com

Qualquer dúvida com relação aos aspectos éticos da pesquisa poderá ser esclarecida com o Comitê Permanente de Ética em Pesquisa (COPEP) envolvendo Seres Humanos da UEM, no endereço abaixo:

Comitê Permanente de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da UEM
(COPEP): Av. Colombo, 5790, PPG, sala 4, CEP 87020-900. Maringá-Pr.
Fone: (44) 3011-4444, e-mail: copep@uem.br.