

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA

Campus Universitário de Jequié/BA

Programa de Pós-Graduação

- Educação Científica e Formação de Professores -



PPG.ECFP

Programa de Pós-Graduação em
Educação Científica e Formação de Professores



**EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA E MOVIMENTO CTS: ANÁLISE DO
TRABALHO REALIZADO EM UM GRUPO DE PESQUISA NO CONTEXTO
DA FORMAÇÃO DE LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E
QUÍMICA**

TAÍS BATISTA SANTOS

- 2019 -

TAÍS BATISTA SANTOS

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA E MOVIMENTO CTS: ANÁLISE DO
TRABALHO REALIZADO EM UM GRUPO DE PESQUISA NO CONTEXTO
DA FORMAÇÃO DE LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E
QUÍMICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: *Prof. Dr. Paulo Marcelo Marini Teixeira*

S237e Santos, Taís Batista.

Educação ambiental crítica e movimento cts: análise do trabalho realizado em um grupo de pesquisa no contexto da formação de licenciandos em ciências biológicas e química / Taís Batista Santos.- Jequié, 2020.
180f.

(Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, sob orientação do Prof. Dr. Paulo Marcelo Marini Teixeira)

1.Formação de Professores 2.Educação Científica 3.Educação Ambiental 4.Movimento CTS I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia II.

CDD – 378.81

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E
FORMAÇÃO DE PROFESSORES

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

“Educação Ambiental Crítica e Movimento CTS: Análise do trabalho realizado em um Grupo de Pesquisa no contexto da formação de licenciandos em Ciências Biológicas e Química”

Autora: Taís Batista Santos

Orientador: Prof.º Dr. Paulo Marcelo Marini Teixeira


Esse exemplar corresponde a redação final da
Dissertação defendida por Taís Batista Santos
e aprovada pela comissão julgadora.

Data: 12/07/2019

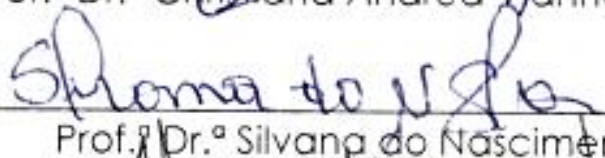
Comissão julgadora:



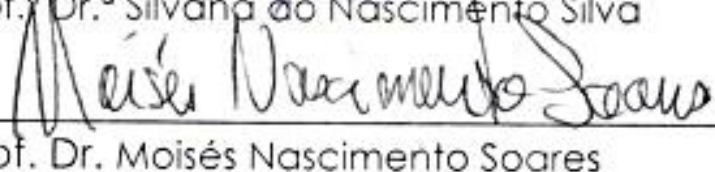
Prof. Dr. Paulo Marcelo Marini Teixeira



Prof.º Dr.ª Christiana Andréa Vianna Prudêncio



Prof.ª Dr.ª Silvana do Nascimento Silva



Prof. Dr. Moisés Nascimento Soares

Dedicatória

Aos participantes do Grupo de Pesquisa e Reflexões em Educação Científica.

À minha mãe, Irene.

Agradecimentos

Evocando os escritos da minha amada escritora J. K. Rowling, quero iniciar meus agradecimentos afirmando que: “A felicidade pode ser encontrada mesmo nas horas mais sombrias, se você lembrar de acender a luz” (do livro Harry Potter e o Prisioneiro de Azkaban). Nessa caminhada de mestrado, diversos foram os motivos que me ajudaram a sempre lembrar de acender a luz.

Primeiro, Deus! Sempre esteve comigo em todas as situações e pensamentos, fortalecendo-me, amando-me, guiando-me e consolando-me. Reconheço sua presença em mim!

Agradeço a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia por me oportunizar o ingresso em um dos melhores cursos de graduação e pós-graduação da Bahia e pelos amigos que aqui fiz.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, agradeço pelo financiamento ao longo de 24 meses, sem o qual impossibilitaria o desenvolvimento desta pesquisa de mestrado.

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores, agradeço imensamente pela experiência vivenciada, pelos amigos que fiz, pelo desenvolvimento pessoal e profissional, pelo financiamento e apoio e pelo excelente corpo docente e funcionários. Em nome da professora Ana Cristina e dos funcionários Thiago, Grazielle e Leinad, estendo os agradecimentos ao PPG-ECFP!

Agradeço também aos professores que compõem a Banca de defesa, Moisés, Silvana e Christiana; que desde a qualificação vêm contribuindo com suas sugestões para crescimento do meu trabalho.

Agradeço profundamente aos estudantes da graduação participantes do GPREC, por embarcarem junto comigo nessa caminhada. Saibam que esta pesquisa não seria possível sem vocês! Muito obrigada por estarem comigo todas as quintas-feiras, por se tornarem meus amigos e amigas, por fazerem parte desta pesquisa e, sobretudo, por continuarem o trabalho!

Aos Grupos de Pesquisa que participei e participo, agradeço a oportunidade vivenciada de pesquisa, reflexões e, principalmente, dos estudos que foram “o pontapé” inicial para toda minha caminhada profissional.

Ao meu orientador, Paulo Marcelo, agradeço pelos conselhos e positividade quando batia o desânimo; pelo direcionamento sempre que eu estava confusa ou indecisa; pelas correções minuciosas que me ajudaram a escrever cada vez melhor; pelo tempo dedicado às orientações muito significativos para o meu desenvolvimento pessoal e profissional; pelos conhecimentos compartilhados e pela honestidade e parceria, para que juntos pudéssemos construir essa pesquisa de mestrado. Obrigada por me ajudar a manter a luz acesa!

A minha família nada tradicional brasileira, composta por minha mãe Irene e meus irmãos Tamilyes e Cristiano, agradeço por estarem comigo em todos os momentos; pelo suporte emocional e financeiro sempre que precisei; pela garra e fé; por se jogarem comigo em todas as aventuras. Somos nós contra o mundo! Agradeço também ao meu sobrinho Saulo por me fazer sorrir e experimentar um amor ímpar de tia! Aos demais familiares, agradeço por contribuírem para que eu seja a mulher que sou hoje! Em nome de vovó Evanildes, tio Nenga e Jucy, estendo os agradecimentos ao restante dos parentes.

Aos meus amigos, que estiveram presentes comigo em todos os momentos tristes e felizes ou nos “rolês” aleatórios, em especial: Priscila, Iasmim, Ediana, Gabriel, Ítalo, Cosmírio, Josiône, Najara, Vanilda, Aran, Alcione, Leone, Daniel, Jucy Reis, Thaynara, Siméia, Leinad, Thamara, Tsylla, Janmara e Wilian. Vocês deixaram minha caminhada mais leve e divertida!

Por fim, quero prestar uma singela homenagem àqueles sempre acreditaram e torceram por mim, mas tão cedo partiram: meu pai, Geová (*in memoriam*), por ver a professora que existia em mim e saber desde quando eu era uma criança o futuro desafiador que eu teria; minha tia Ângela (*in memoriam*), que sempre contribuiu para a minha educação, especialmente me presenteando com livros e; vovô Odete (*in memoriam*), homem de poucas palavras e muita sabedoria, que não só valorizava meu conhecimento e a carreira que escolhi seguir, como esperava que um dia eu fosse doutora e sempre dizia “Dra Taís... bom é! (risos)”, “estou quase lá vovô” – eu sempre respondia.

Por fim, agradeço a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a concretização de mais essa etapa! Finalizo com as sábias palavras de outra querida escritora: “Estamos todos reunidos aqui hoje [...], *meus* parentes, amigos

e professores, para celebrar não só *minhas* conquistas *destes últimos anos*, mas suas infinitas possibilidades. Quando *refletirmos* sobre *esses anos*, quero que *vejamos* onde *estamos* agora e onde *estivemos* antes. Todos *ficamos* um pouco mais altos, mais fortes, um pouco mais inteligentes... espero. [...] Mas a melhor maneira de medir o quanto *nós crescemos* não é por centímetros, nem por quantas voltas *conseguimos* dar na pista, ou mesmo por *nossa* média de notas, embora essas coisas, sem dúvida, sejam importantes. A melhor medida é o que *nós fizemos* como *nosso* tempo, como *escolhemos* passar os dias e quem *cativamos*. Para mim, essa é a melhor medida do sucesso” (J. R. Palácio, trecho adaptado do livro *Extraordinário*).

Analisar criticamente a Ciência e Tecnologia envolve reconhecer tudo de bom que ela fornece, mas também os impactos sociais e ambientais que o uso delas causa (Jack Will, estudante de Licenciatura em Ciências Biológicas).

RESUMO

A pesquisa teve como principal objetivo analisar o trabalho realizado no Grupo de Pesquisa e Reflexões em Educação Científica (GPREC), fundamentado em referenciais da Educação Ambiental Crítica e do Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade, centrada na formação de licenciandos em Ciências Biológicas e Química. É caracterizada como uma abordagem qualitativa de natureza interventiva. O cenário de desenvolvimento desta pesquisa foi o GPREC, constituído na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, composto por estudantes dos cursos de Ciências do campus de Jequié (licenciandos de Ciências Biológicas e Química) e pela pesquisadora. Por a pesquisa ser de natureza interventiva, o processo de constituição do GPREC e os instrumentos de coleta de dados foram definidos de forma colaborativa. Desta forma, os dados foram coletados de abril a dezembro de 2018, principalmente pela observação participante, devidamente registrada no diário de campo e gravação de voz, mediante concordância dos participantes. Como complementação dos dados, foram recolhidos os materiais produzidos pelo grupo e aplicação da técnica de entrevista. Os dados foram analisados por meio da análise de conteúdo (BARDIN, 2016), que permitiu a estruturação das seguintes categorias e subcategorias: **Natureza do trabalho docente** (i) *Reflexões sobre a proletarianização do trabalho docente*; (ii) *Reflexões sobre professores como intelectuais transformadores*); **Grupos de Pesquisa como espaço formativo** (i) *Problematizações das visões de Ciência*; (ii) *Problematizações sobre a reflexão*; (iii) *Limitações do Grupo de Pesquisa*; **Percepções dos participantes sobre o processo desenvolvido no GPREC** (i) *Reflexões sobre a dimensão da pesquisa*; (ii) *Reflexões sobre a interdisciplinaridade*; (iii) *Articulação da tríade CTS e EA*). Entre os resultados, destacamos o GPREC como um espaço formativo, cujas contribuições na problematização da formação de professores fomentaram discussões iniciais perspectiva crítica, tanto da formação propriamente dita, quanto do ensino de ciências. Os referenciais do Movimento CTS e da Educação Ambiental Crítica, apresentaram possibilidades para a formação de licenciandos em Ciências mais críticos e reflexivos. Os resultados apontaram também as limitações do trabalho coletivo e a necessidade de um maior amadurecimento do grupo para discutir os referenciais que fundamentam a formação de professores, aprofundando as reflexões sobre o assunto.

Palavras-Chave: Formação de Professores; Educação Científica; Educação Ambiental; Movimento CTS.

ABSTRACT

The main objective of the present research was to analyze the data from the work carried out in the Research and Reflections Group on Scientific Education (GPREC), based on references of Critical Environmental Education and the Science, Technology and Society Movement, centered on the training of undergraduate students in Biological Sciences and Chemistry. The research is characterized as a qualitative approach of an interventional nature. The development's scenario of this research was GPREC, constituted at the State University of Southwest Bahia, composed of students from the Science's courses at the Jequié campus (graduates of Biological Sciences and Chemistry) and the researcher. As the research is an interventional nature, the process of constituting the GPREC and the data collection instruments were defined in a collaborative way. Thus, data were collected from April to December 2018, mainly through participant observation, properly recorded in the field diary and by voice recording, and upon approval by the participants as well. As a data complement, the materials produced by the group and also the application of the interview technique were collected. The data were analyzed through content analysis (BARDIN, 2016), which allowed the structuring of the following categories and subcategories: **Nature of teaching work** (i) *Reflections on the proletarianization of teaching work*; (ii) *Reflections about teachers as transformative intellectuals*; **Research Groups as formative space** (i) *Problematizations of science views*; (ii) *Problematizations on reflection*; (iii) *Research Group Limitations*; **Participants' perceptions of the process developed at GPREC** (i) *Reflections on the research's dimension* (ii) *Reflections on interdisciplinarity*; (iii) *Articulation of the triad STS and EE*. Among the results, we highlight the GPREC as a formative space, whose contributions to the problematization of teacher training, fostered initial discussions from a critical perspective, both in the training itself and in science teaching. The references of the STS Movement and The Critical Environmental Education, gave possibilities for the formation of Sciences undergraduate students in more critical and reflective ways. The results also pointed out the limitations of collective work and the need for greater maturity of the group to discuss the referentials that underlie the training of teachers, deepening reflections on the subject.

Key words: Teacher training; Scientific Education; Environmental education; STS movement.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Esquema da educação na concepção CTS.....	34
Figura 2: Reflexões sobre pesquisa.....	81
Figura 3: Avaliação preliminar do conteúdo do livro didático.....	81
Figura 4: Levantamento de temas para minicurso.....	81
Figura 5: Leitura e discussão de texto.....	81
Figura 6: Aula expositiva sobre corpo humano.....	81
Figura 7: Realização de atividade em grupo.....	81
Figura 8: Esquema de uma sequência que poderia ser adotada para um ensino baseado na concepção CTS.....	144

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Comparativo da Educação Científica na abordagem clássica e CTS.....	35
Quadro 2: Levantamento dos artigos sobre GPs na formação de professores (periódico Ambiente & Educação).....	66
Quadro 3: Levantamento de Teses e Dissertações de GPs na formação de professores.....	69
Quadro 4: Cronograma de desenvolvimento de atividades do GPREC.....	75
Quadro 5: Perfil dos estudantes que manifestaram interesse em participar do GPREC.....	78
Quadro 6: Síntese dos instrumentos de coleta de dados utilizados na pesquisa.....	80
Quadro 7: Apresentação das categorias e temas.....	84
Quadro 8: Resumo de justificativas das desistências do GPREC.....	97
Quadro 9: Motivações dos estudantes para participar do GPREC.....	99
Quadro 10: Relevância da pesquisa para formação de professores.....	128

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AACC	Atividades Acadêmico-Científicas e Culturais
AC	Atividade Complementar
BA	Bahia
BICO	Grupo de Biologia da Conservação
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CA	Centro Acadêmico
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CFE	Conselho Federal de Educação
CIEE	Centro de Integração Empresa-Escola
C&T	Ciência e Tecnologia
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
DDT	Diclorodifeniltricloroetano
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
EA	Educação ambiental
EAC	Educação Ambiental Crítica
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
EPEA	Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental
EUA	Estados Unidos da América
GEPEAS	Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação, Ambiente e Sociedade
GP	Grupo de Pesquisa
GP-CTS	Grupo de Pesquisa em Educação Científica e Movimento CTS
GPEA-FP	Grupo de Pesquisa em Educação Ambiental e Formação de Professores
GPREC	Grupo de Pesquisas e Reflexões em Educação Científica
GT	Grupo de Trabalho
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MEC	Ministério da Educação
MEC	Ministério da Educação
MG	Minas Gerais
NdC	Natureza da Ciência
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PL	Projeto de Lei
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PP	Projeto Pedagógico
PPG	Programa de Pós-Graduação
SD	Sequência Didática
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
UESB	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	16
INTRODUÇÃO	19
CAPÍTULO 1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS DA INVESTIGAÇÃO	25
1.1- Movimento CTS e suas influências sobre o Ensino de Ciências	25
1.1.1- <i>A gênese do Movimento CTS:</i>	26
1.1.2- <i>A renovação da Educação Científica como prioridade:</i>	28
1.1.3 - <i>Para uma educação CTS:</i>	32
1.1.4- <i>Diálogos sobre o Movimento CTS e a formação de professores:</i>	36
1.2- Educação Ambiental, Formação de Professores e Ensino de Ciências: a interrelação entre esses conhecimentos	42
1.2.1- <i>A Educação Ambiental adjetivada pela Crítica:</i>	43
1.2.2 - <i>Relações entre Educação Ambiental e o Ensino de Ciências:</i>	50
1.2.3 - <i>A Educação Ambiental no contexto da Formação de Professores:</i>	53
1.3- Grupos de Pesquisa na Formação de Professores de Ciências:	60
1.3.1- <i>Trabalho coletivo e formação de professores:</i>	62
1.3.2- <i>Grupos de Pesquisa como espaços formativos:</i>	65
CAPÍTULO 2 PERCURSO METODOLÓGICO	72
2.1- A pesquisa qualitativa:	72
2.2- Participantes e cenário da pesquisa:	72
2.3 - Coleta de dados:	79
2.4 - Análise de dados:	82
CAPÍTULO 3 ANÁLISE DOS RESULTADOS	85
3.1- Desenvolvimento das atividades realizadas pelo GPREC:	85
3.1.1 - <i>Descrevendo a constituição do GPREC:</i>	96
3.2- Natureza do trabalho docente:	102
i) <i>Reflexões sobre a proletarização do trabalho docente</i>	102
ii) <i>Reflexões sobre professores como intelectuais transformadores</i>	108
3.3- Grupo de Pesquisa como espaço formativo:	113
i) <i>Problematizações sobre as visões de ciência</i>	113
ii) <i>Problematizações sobre a reflexão</i>	117
iii) <i>Limitações do Grupo de Pesquisa</i>	123
3.4- Percepções dos participantes sobre o processo desenvolvido no GPREC:	127
i) <i>Reflexões sobre a dimensão da pesquisa</i>	127
ii) <i>Reflexões sobre a interdisciplinaridade</i>	134

<i>iii) Articulação da tríade CTS e EA</i>	139
CONSIDERAÇÕES FINAIS	147
REFERÊNCIAS	150
APÊNDICES	161
Apêndice A- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	162
Apêndice B- Termo de autorização de uso de imagem e depoimentos.....	164
Apêndice C- Questionário.....	165
Apêndice D- Roteiro de entrevista.....	166
ANEXOS	167
Anexo 1. Fluxograma de Ciências Biológicas diurno.	168
Anexo 2. Fluxograma de Ciências Biológicas noturno.	170
Anexo 3. Fluxograma de Química noturno.	172
Anexo 4. Planejamento da sequência didática (antes da execução).....	174
Anexo 5. Planejamento da sequência didática (final).....	176
Anexo 6. Parecer avaliativo dos livros didáticos.	178

APRESENTAÇÃO

Nós somos sujeitos históricos, ou seja, estamos situados em um contexto social e histórico, local e global, em determinado período (tempo e espaço), cujos paradigmas e cultura(s) se estabelecem. Isso influencia a forma como concebemos o mundo, nos organizamos socialmente, modificamos o ambiente e estruturamos todos os sistemas (político, ambiental, educacional, dentre outros).

Isso também significa dizer que toda pesquisa tem um contexto que, por sua vez, carrega “marcas”, “impressões”, ideologias, vivências, conceitos, saberes, valores, crenças e os contextos sociais, políticos e históricos do pesquisador. Portanto, para definir o âmbito dessa pesquisa é fundamental conhecermos o contexto no qual a pesquisadora se insere.

De acordo com Paulo Freire, em seu livro *Pedagogia da Autonomia* (1996), aprender precede o ensinar. Logo, iniciarei essa contextualização com os meus primeiros passos no caminho para a docência. Quando ainda criança, meus pais diziam que eu seria professora porque minha brincadeira preferida era de “ser professora” dos amigos. Ao iniciar os estudos no ensino fundamental, essa ideia despertou o meu interesse. Depois de ser “professora” de reforço escolar, decidi fazer o ensino médio em um curso de magistério. De 2006 a 2009 cursei o ensino médio integrado ao magistério da última turma na cidade de Jitaúna-BA. Lá me apaixonei pelas Ciências e Matemática e também pela docência. A decisão de fazer licenciatura ficou clara para mim naquele momento.

Em 2010, ao me inscrever no vestibular, pensei: *com certeza é licenciatura em Química!* No entanto, por uma confusão na inscrição, fiz o vestibular para licenciatura em Ciências Biológicas. E que sorte a minha! Apaixonei-me pelo curso ainda no primeiro semestre! Desde o primeiro semestre da graduação até a conclusão, transitei por vários espaços formativos além da sala de aula. Dentre eles, estão os grupos de estudos e pesquisa, o Programa de Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), o Centro Acadêmico (CA) e o Clube Ciência Ativa.

Os Grupos de Pesquisa (GPs) contribuíram de forma significativa para minha formação, tanto no campo teórico, quanto no campo empírico; com aporte teórico de áreas específicas das Ciências Biológicas e outras áreas, bem como

na formação de professores e de pesquisa. Ao longo dessa trajetória, participei de quatro GPs: **Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação, Ambiente e Sociedade (GEPEAS)**; **Grupo de Biologia da Conservação (BICO)**; **Grupo de Estudos e Pesquisa em Botânica** e; **Grupo de Pesquisa em Educação Ambiental e Formação de Professores (GPEA-FP)**. Faço ainda parte do último grupo citado. Atualmente, depois de ingressar no mestrado, comecei a participar também de mais dois GPs: **Grupo de Pesquisa em Educação Científica e Movimento CTS (GP-CTS)** e **Grupo de Pesquisa e Reflexões em Educação Científica (GPREC)**.

Por que participar em tantos GPs? No início da graduação eu não me sentia parte da universidade e, por vezes, me questioneei se estava no curso certo. Cheguei a prestar vestibular novamente e passei em Farmácia (2º semestre/UESB). Por essa necessidade de pertencimento, enquanto não chegava a data de matrícula do curso, fui convidada a participar do primeiro GP, ainda no primeiro semestre. Estar nesse grupo não só me convenceu a dar uma chance para a Biologia, como mostrou-me uma visão mais ampla da universidade. Transitar por esses grupos, agregou à minha formação experiências no campo da pesquisa científica e aprofundamento teórico, especialmente na área de educação. Embora eu estivesse na licenciatura e gostasse de ser professora, definir em que área atuaria era uma questão ainda obscura para mim. Foram os GPs que suscitaram o desejo de trabalhar com a Educação Ambiental e, posteriormente, consolidaram a área da educação como meu campo de pesquisa e trabalho.

Por fim, destaco o PIBID e o CA como espaços de vivência durante o processo formativo, contribuindo para o meu desenvolvimento como futura professora e, acima de tudo, como sujeito político e histórico, corroborando com o argumento de Loureiro (2012, p. 31): “O ser político é parte constitutiva das experiências humanas”.

Todos esses espaços formativos foram fundamentais para a construção da minha identidade docente ainda em formação, vislumbrar a área de Educação como um campo de pesquisa e influenciar a minha concepção de ensino, ambiente, política, sociedade e mundo.

Ao analisar a minha trajetória constatei o quanto os GPs influenciaram minha vida pessoal e profissional. Então, porque não trabalhar com a temática

dos Grupos de Pesquisa no mestrado? Dada minha experiência na área de Educação Ambiental iniciada a partir do primeiro GP em que participei, o contato com os referenciais críticos e com a colaboração do meu orientador, optamos por incorporar a EA e o Movimento CTS à ideia de GP. No entanto, precisávamos aprofundar nossas reflexões e analisar esse processo de constituição e desenvolvimento do grupo. Por ser licenciada em Ciências Biológicas e o mestrado estar inserido na área de Educação em Ciências, elegemos os cursos de graduação em Química e Ciências Biológicas (não temos o curso de Física na instituição na qual a pesquisa foi desenvolvida). Assim emergiu essa pesquisa intitulada “**Educação Ambiental Crítica e Movimento CTS: Análise do trabalho realizado em um Grupo Pesquisa no Contexto da Formação de Licenciandos em Biologia e Química**”.

INTRODUÇÃO

Estamos imersos em um contexto marcado pela influência da Ciência e Tecnologia (C&T) em nossa Sociedade. Como afirma Morin (2010, p.15), “há três séculos, o conhecimento científico não faz mais do que provar suas virtudes de verificação e de descoberta em relação a todos os outros modelos de conhecimento”. Segundo o referido autor (p. 15), o conhecimento científico trouxe, de forma singular nos últimos tempos, “fabuloso progresso ao nosso saber” e, completá-los, aos nossos modos de vida. Embora as raízes desse progresso remetam aos séculos passados (Séculos XIX-XX), essa influência tem legitimado a ideia da autonomia “da razão científica em todas as esferas do comportamento humano”, na qual houve, pelo menos em certo momento, um quadro de confiança exagerada na C&T, transformando-as em uma espécie de divindade, redentoras de todas as nossas necessidades e desejos (SANTOS; MORTIMER, 2000, p. 2).

De fato, é inegável que o desenvolvimento da C&T trouxe diversas conquistas em várias áreas de conhecimento, principalmente na medicina, na agricultura, na pesquisa aeroespacial, no progresso do aparelhamento bélico, na economia e nas tecnologias da informação e comunicação (SANTOS, et al., 2010). Contudo, todo esse desenvolvimento não trouxe somente benefícios e avanços para o desenvolvimento humano, haja vista que gerou impactos socioambientais “causados pelo conluio da negligência, do interesse pessoal e da ganância” (MEDAWAR, 2008, p. 23). Nesta perspectiva, diversas consequências podem ser listadas, tais como a interferência humana na natureza de forma indiscriminada e predatória, as alianças estabelecidas entre a C&T, o capitalismo, os interesses do mercado e as práticas de consumismo desenfreado; a falsa ideia da neutralidade social da pesquisa científica e o questionamento ético de sua aplicabilidade, criando um quadro que exigiu, para análise do impacto da C&T sobre o tecido social, um conjunto de discussões em defesa da reflexão sobre os efeitos e aplicações da Ciência sobre a sociedade (SANTOS; MORTIMER, 2000; MORIN, 2010).

Echeverría (2003), destaca que:

No auge da ciência e da tecnologia no século XX, a sua progressiva influência sobre as mais diversas áreas do saber humano e da atividade social e, muito em particular, as suas aplicações militares e

políticas, cuja expressão paradigmática são as bombas de Hiroshima e Nagasáqui, deram lugar no presente século a uma série de reflexões críticas sobre a ciência e a tecnologia, feitas segundo perspectivas muito diferentes (ECHEVERRÍA, 2003, p. 221).

Essas críticas e suas consequências se refletiram também na educação e na educação em ciências mais especificamente. Para Pérez (2012), o ensino de ciências tradicionalmente apoiado na transmissão de conhecimentos, na descontextualização social e histórica, na falta de problematização das questões das suas implicações, reforça essa visão desprovida de crítica sobre a C&T.

Esses problemas elencados por Pérez (2012) não se restringem somente ao ensino de ciências desenvolvido no contexto da educação básica, pois, Cachapuz e colaboradores (2011) sinalizam que até na universidade o ensino tem sido reduzido à transmissão de conhecimentos, ocasionando a falta de problematização do sistema C&T, com impacto significativo na formação de professores e de pesquisadores.

Nesse contexto, o Movimento CTS¹ (Ciência, Tecnologia e Sociedade) emergiu em oposição ao modelo de desenvolvimento científico e tecnológico que juntamente com a nossa organização social, se caracteriza como um desenvolvimento predatório, impulsionado pelos interesses capitalistas hegemônicos, sobretudo a partir de meados do século passado; com consequências catastróficas em termos de degradação socioambiental que abrange mazelas como a pobreza, a fome, os conflitos territoriais, geográficos e de distribuição de terras, o uso indiscriminado de agrotóxicos, o incentivo exacerbado ao Agronegócio que desencadeia o emprego e predomínio da violência no campo, entre outros.

Tanto o Movimento CTS, quanto a Educação Ambiental Crítica² (EAC), que no contexto deste trabalho também nos interessa, têm origens nos posicionamentos contrários à degradação ambiental e aos problemas sociais,

¹Tendo em vista a existência das diferentes siglas Movimento CTS/CTSA, optamos por manter a sigla de origem (CTS), haja vista que as discussões e reflexões sobre problemas socioambientais sempre estiveram evidentes “nas discussões e reflexões dos estudos CTS” (TEIXEIRA, 2019, p. 1).

² Entendemos por Educação Ambiental Crítica como aquela que propõe o desvelamento dos conflitos sociais em busca da hegemonia, para que haja uma concepção mais complexa da realidade, instrumentalizando as pessoas para intervir nela (GUIMARÃES, 2004). Mais a frente, no Capítulo 2, explanaremos mais detalhes sobre como tomamos esse conceito no contexto deste trabalho de dissertação.

políticos e econômicos gerados pelo desenvolvimento da C&T, dissociado das discussões éticas e políticas, do bem-estar social, sem qualquer participação social e visão simplista de mundo (AULER; BAZZO, 2001; LOUREIRO, 2007; SANTOS, et al., 2010).

Entretanto, nem a Educação Ambiental, nem o Movimento CTS surgem atrelados à educação escolar. Explicando: a Educação Ambiental brasileira tem em sua fase inicial, a iniciativa de atores sociais e governamentais, em uma concepção com características conservadoras³, dado que se limitavam à transmissão de conhecimentos puramente ecológicos, a resolução de problemas por meio da instrumentação tecnocientífica e a sensibilização afetiva para a preservação da natureza (LOUREIRO, 2012).

Somente em 1994, com a elaboração do *Programa Nacional de Educação Ambiental* é que a Educação Ambiental foi inserida oficialmente no contexto educacional, já se notando desta feita, um texto com tom influenciado moderadamente pela concepção crítica (LOUREIRO, 2012a). Embora esteja incluída nos documentos oficiais e normativos, o processo de inserção da Educação Ambiental na educação escolar caminhou lentamente e, muitas vezes, ainda centrada na ideia de disseminação de conceitos ecológicos e mobilização das pessoas para ações pontuais e comportamentalistas.

Já a inserção do Movimento CTS na educação escolar há mais de 20 anos tem sido um desafio, se dando principalmente pela insatisfação dos educadores com o ensino tradicional na área de ciências, baseado na transmissão de conceitos e teorias, voltado à formação de cientistas e a necessidade de inserção das aulas de ciências no contexto mais amplo da formação para a cidadania (AIKENHEAD, 2003).

Desta forma, tanto a EAC, quanto o Movimento CTS, propõem uma nova concepção de educação, em que os conhecimentos são construídos historicamente, têm características transdisciplinares, objetivam a formação para a cidadania e a maior participação da população na gestão e controle dos usos da C&T. Essas correntes teóricas também consideram que as origens dos problemas ambientais estão diretamente ligadas à forma de organização social, econômica e de produção de cultura, ou seja, estão ligados à forma como todos

³ Isso não quer dizer que ainda não existia a vertente crítica, apenas que neste contexto, as discussões críticas eram incipientes.

nós concebemos e interagimos com o mundo (LOUREIRO, 2007; SANTOS; MORTIMER, 2000).

As propostas de renovação na Educação Científica estão interligadas à concepção da natureza da atividade docente, alinhada à crítica, pois, é preciso reestruturar a formação de professores, superando o modelo instrumental e tecnocrata e “encarar os professores como intelectuais transformadores” (GIROUX, 1997, p. 161). Presumir a ideia dos professores como intelectuais transformadores é construir um alicerce teórico para conceber o professor como profissão: “a atividade docente como uma forma de trabalho intelectual; o papel que os professores desempenham na produção e legitimação de interesses políticos, econômicos, e sociais”; o potencial autocrítico; a crítica às ideologias instrumentais e tecnocráticas e; a articulação coletiva para melhorar suas condições de trabalho e seu papel fundamental em todas as propostas de reformas educacionais e na formação para a cidadania (GIROUX, 1997, p. 163).

Com base no discurso da possibilidade teorizado por Giroux (1997), consideramos que enquanto as mudanças nos cursos de formação de professores para a formação crítica caminham moderadamente, outros espaços de formação, como os grupos de pesquisa, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e os projetos de extensão, entre outros, procuram cumprir um papel significativo no sentido de repensar a formação sob uma visão crítica.

Nesse sentido, o *Grupo de Pesquisa em Educação Científica e Movimento CTS*, estruturado em 2011, se constitui em um desses espaços, com preocupações alinhadas com a formação para cidadania. Seus objetivos concentram esforços em estudar e aprofundar a literatura associada ao Movimento CTS, aplicar essas ideias em pesquisas de natureza interventiva⁴ no contexto do ensino de Ciências (Química, Física e Biologia), para verificar a viabilidade e impacto das sequências didáticas CTS na realidade concreta das escolas (analisando seus limites e potencialidades); e, disseminar o Movimento CTS por meio de publicações, disciplinas, minicursos, cursos, dentre outras atividades. O grupo é coordenado por um pesquisador sênior e outros

⁴ Sobre Pesquisas de Natureza Interventiva ver artigo de Teixeira e Megid Neto (2017).

pesquisadores em formação, como mestrandos, licenciandos e professores da educação básica (TEIXEIRA, 2015).

Não obstante a difusão do Movimento CTS no Brasil acontecer desde a década de 1990, tal movimento tem se restringido aos Programas de Pós-Graduação e aos pesquisadores da área de Educação em Ciências (TEIXEIRA, 2015). Portanto, é indispensável intensificar a divulgação “dos princípios defendidos pelo Movimento CTS aos professores da educação básica, assim como trabalhar a *Educação CTS* mais sistematicamente nos cursos de formação de professores da área das Ciências da Natureza”, tanto pensando na dimensão da formação inicial, quanto na formação continuada (TEIXEIRA, 2015, p. 14, grifo nosso).

Impulsionada por essa necessidade, qual seja, a de trabalhar as ideias e princípios defendidos pelo Movimento CTS, mais sistematicamente nos cursos de formação de professores de Ciências da Natureza, surgiu ideia de constituição do Grupo de Pesquisa e Reflexões em Educação Científica (GPREC) que busca articular o Movimento CTS com as ideias e princípios propostos pela Educação Ambiental Crítica (EAC), considerando o contexto da formação de licenciandos em Ciências Biológicas.

A questão é que pouco sabemos sobre pesquisas que descrevem e analisam o trabalho realizado em espaços formativos formatados como Grupos de Estudos, Reflexões e Pesquisa, inclusive levando-se em conta trabalhos já descritos na literatura, tais como: Oliveira e colaboradores (2009); Tozoni-Reis (2009); Soares, Guimarães, Oliveira (2009) e Bonotto e colaboradores (2009).

Como foi dito, na literatura das áreas de Educação, Educação em Ciências e de Educação Ambiental (EA) temos dificuldade para encontrar relatos de pesquisas que analisam o trabalho realizado em Grupos de Pesquisa fundamentados na EAC e no Movimento CTS. Ao fazermos um trabalho de levantamento (revisão de literatura) nos principais periódicos nacionais das áreas de Educação, Educação em Ciências e EA, no Catálogo de Teses e Dissertações do Portal Capes, considerando os últimos 10 anos (2008-2018) e procurando o que está disponível sobre nossa temática de interesse nas pesquisas dessas áreas, não encontramos trabalhos que se referissem diretamente ao objeto de nossa pesquisa.

Isto posto, partimos do seguinte problema de pesquisa: *quais são as potencialidades do trabalho realizado no GPREC, fundamentado em referenciais da EAC e do Movimento CTS, para formação de licenciandos em Ciências Biológicas e Química?*

Para isso, em nossa investigação analisamos o trabalho realizado no âmbito do GPREC, desde a sua constituição, passando pelos seus processos e desenvolvimentos como grupo, centrado na formação inicial de professores de Ciências Biológicas e Química.

Considerando que essa pesquisa abrangeu o acompanhamento e análise de um grupo de pesquisa desde sua composição e durante seu processo de desenvolvimento, cujos resultados se deram por uma rede de relações entre as pessoas e interações com os referenciais estudados, decidimos substituir os objetivos específicos que orientaram nossa pesquisa por perguntas norteadoras:

- *A participação dos licenciandos em Ciências Biológicas e Química no Grupo de Pesquisa e Reflexões em Educação Científica (GPREC) provocaria situações de reflexão sobre sua formação como futuros professores? Se sim, quais?*
- *A participação no GPREC desencadearia mudanças nas concepções dos participantes sobre Educação Ambiental? Se sim, quais?*
- *A participação no GPREC, fundamentada na EAC e no Movimento CTS, motivaria os participantes a se mobilizarem para aplicar esses referenciais em situações práticas de ensino-aprendizagem? Se sim, como?*

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTOS TEÓRICOS DA INVESTIGAÇÃO

1.1- Movimento CTS e suas influências sobre o Ensino de Ciências

A Ciência está presente nas situações que vivenciamos diariamente. Seja nas aulas, no rótulo dos lanches e dos demais alimentos, na biblioteca, no comprimido que ingerimos, nas plantas que regamos, nas discussões sobre a liberação da produção e consumo da fosfoetanolamina sintética (também conhecida como a *pílula do câncer*) ou nas discussões e reflexões sobre a liberação do aborto, das drogas e dos alimentos transgênicos.

Isso nos sugere a reflexão sobre alguns aspectos: a Educação Científica que está no currículo das escolas/universidades nos prepara para uma aprendizagem significativa, relacionando esses conhecimentos com o cotidiano? O currículo por si só consegue dar conta dessa aprendizagem? Quão preparados estão os professores para lidar com as adversidades das salas de aulas e atender as demandas da formação para a cidadania?

Esses e outros questionamentos endossam a necessidade da renovação do ensino de ciências. De acordo com Aikenhead (2009), o ensino clássico de ciências foi predominante por um longo período até seu “renascimento” a partir da 2ª guerra mundial, caracterizado pela transmissão de conteúdos e pela priorização da formação de cientistas. Destarte, a perspectiva de Educação CTS (Ciência, Tecnologia, Sociedade) emergiu como uma nova alternativa para o ensino de ciências, centrada na inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (AIKENHEAD, 2009).

Vale ressaltar que o Movimento CTS, ocorreu de fora para dentro das escolas. Em um contexto de pós-guerra, marcado pelas conquistas de inúmeros progressos e implicações socioambientais do desenvolvimento econômico e social, o Movimento CTS tem origem postulada em duas fases: primeiro, houve o “despertar” social para a concepção cega desse desenvolvimento e implicações da C&T neste processo; e só depois a necessidade de nova forma de olharmos para a C&T, com mais criticidade e inter-relacionando seus diversos elementos: ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (SANTOS et al., 2010; AULER; BAZZO, 2001).

Assim, a *Educação CTS* aflora num contexto marcado pela crítica ao modelo de desenvolvimento científico e tecnológico hegemônico no mundo capitalista; e, na esteira desse processo, centra-se na formação das pessoas, buscando, por meio da Educação Científica, uma atuação mais esclarecida delas na sociedade (von LINSINGEN, 2007).

Para melhor compreensão do ensino de ciências na perspectiva CTS, trazemos, neste capítulo, um breve apanhado do contexto histórico que envolveu o surgimento do Movimento CTS, tecendo algumas reflexões sobre suas influências no ensino de ciências e na formação de professores.

1.1.1- A gênese do Movimento CTS:

O período que vai do século XIX ao XX, foi berço de uma série de acontecimentos, entre os quais estão a Revolução Industrial, a 1ª e 2ª Guerra Mundial, a Guerra Fria, com as corridas espacial e armamentista; a construção e queda do muro de Berlim; a Guerra do Vietnã; a ascensão e a derrocada da União Soviética; a crise do petróleo, a Guerra do Golfo etc.

Especialmente no período seguinte à 2ª Guerra Mundial, o grande avanço da C&T, comportou muitas conquistas significativas para o bem-estar e avanço nas perspectivas de vida das pessoas (SANTOS et al., 2010). Os referidos autores demarcam algumas dessas conquistas como:

O desenvolvimento de remédios mais eficazes, a criação de novos produtos, o controle de doenças e pragas, o aumento da produtividade agrícola, a conquista do espaço, o desenvolvimento de sistemas de gerenciamento de informações, dentre outras. [...] esse *boom* do avanço tecnológico provocou um sentimento geral de crença na superioridade do conhecimento científico (SANTOS et al., 2010, p. 133).

O pensamento que passou a predominar nesse período de pós-guerra, é marcado por expectativas em relação ao futuro da humanidade, em que a Ciência teria as respostas e soluções para todos os nossos problemas. Então criou-se o mito de que o conhecimento científico seria superior às outras formas e modalidades de conhecimentos, capaz de solucionar todos os problemas que assolam a população e com explicações científicas para todas as coisas; tornando a Ciência, ou pelo menos, a representação que tínhamos dela,

incorporada a uma espécie de mito salvacionista que fundamenta o *cientificismo* (SANTOS; MORTIMER, 2000).

Entretanto, passado algum tempo, já em meados dos anos 1960, o pensamento de que “o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico não estava conduzindo, linear e automaticamente, ao desenvolvimento do bem-estar social” começou a crescer entre os estudiosos e intelectuais (AULER; BAZZO, 2001, p. 1). Logo que passou o período de euforia pós-guerra, a falta de controle sobre as aplicações do desenvolvimento científico e tecnológico e os impactos na sociedade e na natureza ganharam notoriedade (AULER; BAZZO, 2001). O progresso passou a ser vinculado à degradação ambiental e ao avanço da produção de armamentos bélicos de grande potencial de destruição, que já foram usados em algumas guerras do século XX (como as bombas atômicas e os gases clorídrico, mostarda e sarin) (AULER; BAZZO, 2001).

As críticas sobre as consequências acima mencionadas, principalmente ao “lançamento das bombas atômicas”, “a tomada de consciência” referente aos impactos ambientais, “a colonização cultural”, o lançamento do livro que denunciava os riscos do uso de DDT (pesticida) – *Silent Spring* (Primavera Silenciosa) de Rachel Carson (1962) – e o aumento de movimentos sociais e ambientalistas; colocaram em xeque a concepção tradicional da C&T, oferecendo condições para o surgimento de um novo olhar sobre o desenvolvimento científico tecnológico e seus potenciais impactos sobre o meio social e ambiental (SANTOS et al., 2010, p. 135-136).

O Movimento CTS se originou por volta da década de 1970, e situa-se dentro deste processo reflexivo, sendo desenvolvido simultaneamente em vários países, a partir dos crescentes questionamentos sobre o desenvolvimento científico tecnológico, suas aplicações e seus efeitos na sociedade (TEIXEIRA, 2003a). Santos e Mortimer (2002), argumentam que o Movimento CTS se contrapõe ao *cientificismo*,

[...] que valorizava a ciência por si mesma, depositando uma crença cega em seus resultados positivos. A ciência era vista como uma atividade neutra, de domínio exclusivo de um grupo de especialistas, que trabalhava desinteressadamente e com autonomia na busca de um conhecimento universal, cujas consequências ou usos inadequados não eram de sua responsabilidade. A crítica a tais concepções levou a uma nova filosofia e sociologia da ciência que passou a reconhecer as limitações, responsabilidades e cumplicidades dos cientistas, enfocando a ciência e a tecnologia como processos sociais (SANTOS; MORTIMER, 2000, p. 96).

Então, por conta dessas reflexões, a Ciência passa a ser vista como produto da atividade humana, que por sua vez, não é uma atividade neutra, mas sim, carregada de subjetividades e interesses pessoais e “que remete à consideração da natureza social do conhecimento científico-tecnológico em sua constituição e apropriação sociais” (von LINSINGEN, 2007, p. 1).

O Movimento CTS também se opõe à ideia de que o desenvolvimento da C&T, automaticamente e diretamente, resolveria os problemas socioambientais e econômicos (AULER; BAZZO, 2001).

Desde então, a mudança na compreensão das funções da C&T na vida das pessoas, a superação do modelo linear do progresso e o progressivo consenso em torno da necessidade de instrumentos de controle social das atividades vinculadas à C&T, demandaram tomadas de decisão democráticas (AULER; BAZZO, 2001). Essas mudanças exigem a participação das pessoas no debate, nas reflexões e nas tomadas de decisão sobre as políticas de C&T. Por isso, a necessidade de formação das pessoas dentro de uma cultura científica; pessoas munidas de formação científica básica para participar dessa discussão (MERINO; CEREZO, 2012). Tal ideia repercutiu diretamente nos currículos escolares, pelo menos em alguns países, a partir do final da década de 1970 e início da década de 1980, desafiando o *status quo* do ensino tradicional de Ciências e postulando a relevância da Ciência escolar para as mudanças culturais por meio de nova abordagem da Educação Científica (AIKENHEAD, 2003).

Assim, nas próximas seções, teceremos alguns argumentos sobre o Movimento CTS e suas proposições para o contexto da Educação Científica e formação de professores.

1.1.2- A renovação da Educação Científica como prioridade:

A influência, direta e indireta, que a C&T exercem em nossas vidas é muito grande. Se olharmos nesse momento ao nosso redor, poderemos visualizá-las (computador, livros, celular, alimentos, sapatos, roupas, medicamentos, internet, noticiário...) e refletir sobre o papel que as atividades tecnocientíficas exercem no nosso cotidiano, como estamos fazendo agora. No entanto, a forma como

concebemos C&T define como olharemos para o mundo e refletiremos sobre as coisas. Nesse sentido, é fundamental que problematizemos a Natureza da Ciência (NdC) que temos e transmitimos.

Vázquez-Alonso e colaboradores (2008), argumentam que o conceito de NdC:

[...] engloba uma variedade de aspectos sobre o que é a ciência, seu funcionamento interno e externo, como constrói e desenvolve o conhecimento que produz, os métodos que usa para validar esse conhecimento, os valores envolvidos nas atividades científicas, a natureza da comunidade científica, os vínculos com a tecnologia, as relações da sociedade com o sistema tecnocientífico e vice-versa, as contribuições desta para a cultura e o progresso da sociedade (VÁZQUEZ-ALONSO, et al., 2008, p. 1).

Frente às ideologias instrumentais e técnicas presentes no ensino de ciências clássico, as questões da NdC integram os fundamentos de uma Educação Científica voltada para a problematização da C&T e, conseqüentemente, configuram-se como um conhecimento central e substancial para o currículo da educação em ciências e para a formação de professores (VÁZQUEZ-ALONSO, et al., 2008).

Cachapuz e colaboradores (2011), no segundo capítulo do livro “A Necessária Renovação do Ensino das Ciências”, elencam argumentos sobre as visões deformadas da ciência e da tecnologia e como superá-las para que haja de fato uma renovação no ensino de ciências. São as seguintes visões distorcidas de Ciência que aparecem nas aulas segundo os referidos autores: 1) a descontextualização da Ciência; 2) a perpetuação da imagem da Ciência como uma atividade individualizada e elitizada; 3) a visão de que a Ciência é experimental, com resultados inferidos a partir de uma sequência de repetições e que a experimentação antecede a teoria; 4) a Ciência como uma atividade norteada por um método rígido, exato e infalível; 5) a não situação histórica, e tão pouco problematizadora; 6) a simplificação da Ciência com uma visão exclusivamente analítica, e; 7) a ideia de que a Ciência é acumulativa e linear.

Essas visões deformadas da Ciência alicerçam o ensino acrítico e (a)problemático, que, por sua vez, legitima as formas dominantes de escolarização, com ênfase na transmissão de conteúdos conceituais para os sujeitos (que atuam como receptores), aumentando o desinteresse dos estudantes pela Ciência (CACHAPUZ et al., 2011).

Segundo os autores, um requisito essencial para a renovação da Educação Científica está contido justamente na superação dessas visões distorcidas sobre a atividade científica. Assim, os autores consideram que para haver a renovação do ensino de ciências, um requisito indiscutível é “modificar a imagem da natureza da Ciência que nós professores temos e transmitimos” (CACHAPUZ et al., 2011, p. 36).

Essas visões distorcidas e fracassos da Educação Científica clássica existentes tanto na educação básica, quanto no nível superior (inclusive na formação de professores), são oriundas da falta de processos reflexivos sobre o empreendimento científico, em consequência da falta de abordagem de temas de Epistemologia, Filosofia e Sociologia da Ciência nos cursos dedicados à formação dos professores, resultando na redução do ensino de ciências à mera transmissão de conhecimentos elaborados, associados a visão científica aceita na sociedade, cujo método científico foi inexoravelmente fixado (CACHAPUZ et al., 2011).

A predominância do pensamento de neutralidade científica e a distância entre a Ciência escolar e a realidade dos estudantes, são os principais propulsores do insucesso do ensino de ciências clássico. Teixeira (2003b) corrobora essa ideia argumentando que a avaliação que temos feito sobre o que fazemos nas aulas de ciências, reforça a indicação de um quadro de fragilidade da Educação Científica que adota essa postura, cuja caracterização da forma de trabalhar em sala de aula está sistematicamente demarcada “pelo conteudismo, excessiva exigência de memorização de algoritmos e terminologias, descontextualização e ausência de articulação com as demais disciplinas do currículo” (p. 178).

Então, como enfrentar essas visões reducionistas e deformadas da C&T?

Cachapuz e colaboradores (2011) elencam cinco atitudes que devem ser tomadas para essa superação: 1) compreender que o método científico é variável para cada tipo de pesquisa; 2) os dados brutos não resultam automaticamente em conhecimentos; 3) a procura dos dados é norteada pelas hipóteses; 4) apesar da variedade de métodos científicos, a rigurosidade científica e a circulação dos resultados é fundamental (o que os autores chamam de *coerência global*) e; 5) conceber que o desenvolvimento científico tem um caráter social.

Nesse sentido, não basta compreender que há uma diversidade de métodos científicos, mas entender o papel fundamental desempenhado pelas discussões da NdC e da História e Filosofia da Ciência no enfrentamento dessas visões deformadas.

A educação pode contribuir também para a permanência do cientificismo, quando a Educação Científica deixa de abordar as questões políticas, econômicas e sociais nas aulas de ciências. De acordo com Auler (2007), o ensino de ciências tradicionalmente ministrado em nossas escolas não contribui para a alfabetização científica dos estudantes. Analisando o grau de alfabetização científica dos alunos, “é fácil verificar que eles possuem uma compreensão incipiente dos processos e fenômenos científicos e do próprio papel da ciência e da tecnologia no mundo contemporâneo” (TEIXEIRA, 2003a, p. 16).

Uma possibilidade seria a reformulação da Educação Científica a partir de uma nova perspectiva alternativa à visão clássica, cuja organização curricular escolar seja orientada a partir de temas sociais ao invés da estruturação conceitual. Auler (2007) corrobora com essas ideias assinalando que a orientação a partir de temáticas sociais possibilitaria a superação da fragmentação disciplinar, haja vista que a interdisciplinaridade é requisitada para uma visão mais elaborada dos referidos temas. Para o autor, as mudanças significativas na educação em ciências só acontecerão com a construção de novas práticas e concepções pedagógicas, para não incorrer somente na mudança de concepção, sem incorporar na prática (AULER, 2003).

Contudo, precisamos considerar que as questões macroestruturais têm uma boa parcela de responsabilidade sobre a realidade da educação brasileira, haja vista que:

Boa parte da responsabilidade por essa situação deve-se à falta de investimentos maciços em educação, redundando em inúmeras carências que atingem em cheio nossas escolas: ausência de escolas bem equipadas, baixos salários para os professores, o que faz dessa profissão uma das mais desprestigiadas deste país; necessidade de adoção de uma carga horária mais racional, que permita aos professores tempo para reflexão, estudo e preparo adequado das aulas etc. (TEIXEIRA, 2003a, p. 17).

Além desses problemas, relativos à falta de investimentos para uma educação de qualidade, é inegável que a estruturação dos cursos de formação de professores prioriza, ainda hoje, um ensino pautado predominantemente nos conhecimentos específicos, menosprezando os conhecimentos pedagógicos, resultando no ensino baseado na transmissão de conhecimentos (TEIXEIRA, 2003a). Dentro da mesma temática, Giroux (1997) argumenta que os modelos de formação de professores baseados em ideologias instrumentalistas e tecnocráticas, buscam padronizar o “conhecimento escolar com interesse em administrá-lo e controlá-lo; e a desvalorização do trabalho crítico e intelectual de professores e estudantes” (p. 159). Nesses modelos de formação, o ensino tende a ser limitado à retórica sobre as aplicações da Ciência e os futuros professores são tomados como receptores passivos, assumindo papel de meramente reprodutores do conhecimento já estabelecido e de executores de leis e princípios (GIROUX, 1997).

Em suma, a renovação da Educação Científica vai muito além de mudanças superficiais ou centradas somente no modelo de formação de professores, pois engloba diversos fatores internos e externos à formação docente, a própria compreensão do empreendimento científico e a questões macroestruturais. No decorrer dessa seção defendemos a renovação da Educação Científica, porém, a seguir, trataremos de dois fatores “guarda-chuvas” que consideramos essenciais para esse processo de renovação, no que diz respeito aos fatores internos e externos à formação: a educação CTS e Diálogos entre o Movimento CTS e a formação de professores.

1.1.3 - Para uma educação CTS:

Conforme vimos anteriormente, a Educação Científica clássica sempre priorizou a transmissão de conteúdos canônicos e a formação de “cientistas”, fornecendo a determinado grupo de estudantes (a elite) uma forma de pensar e acreditar cientificamente, para que eles pudessem ingressar em universidades para serem cientistas e engenheiros (AIKENHEAD, 2009). Embora a Educação Científica deva oferecer suporte e incentivo para o ingresso na carreira científica, este não deve ser o único objetivo das aulas, muito menos o prioritário. Aikenhead (2009) argumenta que quando a Educação Científica se limita a

formação de cientistas, os estudantes que não querem ser e nem pensam como cientistas, temem a Ciência como à cultura estrangeira, como se fosse algo completamente distante do seu mundo real.

No entanto, a C&T estão presentes nas mais simples atividades diárias. Por isso, é fundamental que os estudantes consigam relacionar a Ciência escolar com o cotidiano, até mesmo para serem cidadãos esclarecidos e ativos na sociedade. Para Aikenhead (2009), a educação em ciências deve centrar-se na formação para a cidadania, objetivando o desenvolvimento de competências e habilidades para a participação do cidadão responsável no mundo onde a inovação de C&T é constante.

Santos e Schnetzler (2014) ressaltam que a participação cidadã decorre de um processo de conquista e disputa de interesses de classe que perpassa por várias instituições sociais, que apesar do importante papel desempenhado pela educação escolar para a formação cidadã o ser humano é produto do meio em que vive. Portanto, a educação para a cidadania passa pela preparação para a participação numa sociedade democrática, incluindo o exercício dos direitos e deveres, a autopromoção, a emancipação e a participação civil centrada na dimensão axiológica (SANTOS; SCHNETZLER, 2014).

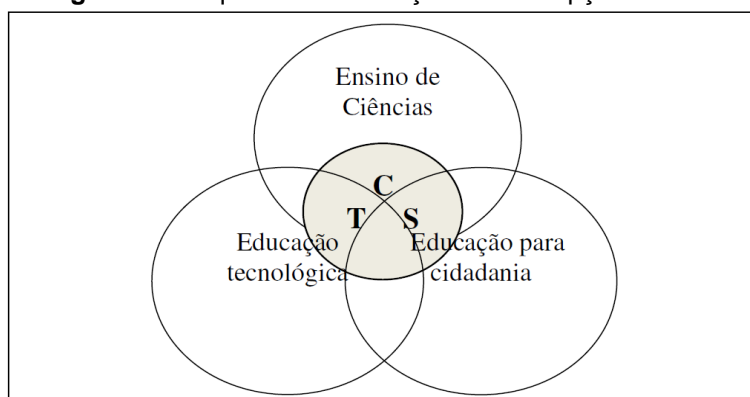
Alguns fracassos da Educação Científica clássica foram determinantes para que surgissem abordagens alternativas, que se empenharam para atender a essas demandas. Aikenhead (2009), elenca os três principais fracassos da abordagem clássica do ensino de ciências no contexto norte americano: 1) a evasão escolar devido a frustração dos estudantes com a Educação Científica; 2) a visão fatigante e mitológica da Ciência e dos cientistas e; 3) a dificuldade de relacionar os conhecimentos científicos com a vida cotidiana. Já no contexto iberoamericano, Cachapuz e colaboradores (2011, p. 36) elencam: 1) a distância entre a expectativa de contribuição da Educação Científica para a formação para a cidadania e a realidade; 2) *discordâncias da Natureza da Ciência*; 3) o ensino baseado na transmissão de conhecimentos elaborados e; 4) *visões empobrecidas, distorcidas, imutáveis e absolutas*, que criam desinteresse e recusa dos estudantes (podendo ser um entrave para a aprendizagem de ciências).

Diante dessas crescentes lacunas presentes na Educação Científica clássica, a *Educação CTS* emerge para atender a demanda social de entender

as interrelações entre ciência, tecnologia e sociedade, buscando despertar o interesse dos estudantes para a Educação Científica (AIKENHEAD, 2009). Queremos destacar que ante a diversos sentidos, significados e variações em torno do Slogan CTS, empregamos o termo *Movimento CTS* para caracterizar as discussões e estudos CTS em um contexto mais amplo, seja de “natureza pragmática (ativismo ambiental, políticas públicas em C&T), ou campo dos estudos acadêmicos (filosóficos, sociológicos e epistemológicos)” (TEIXEIRA, 2019, p. 1, grifo nosso). Já o termo *Educação CTS* é empregado quando nos referimos às influências do Movimento CTS no campo educacional, notadamente na área de Educação Científica.

O ensino de ciências fundamentado na *Educação CTS*, pode ser caracterizado pelo seu enfoque centrado nas inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade e “pela interseção de propósitos entre o ensino de ciências, a educação tecnológica e a educação para a cidadania no sentido da participação na sociedade” (Figura 1) (SANTOS, 2012, p. 51).

Figura 1 – Esquema da educação na concepção CTS.



Fonte: Santos (2012, p. 51).

Santos e Mortimer (2002) complementam afirmando que a concepção dos currículos CTS está centrada na seguinte ideia:

- (i) ciência como atividade humana que tenta controlar o ambiente e a nós mesmos, e que é intimamente relacionada à tecnologia e às questões sociais; (ii) sociedade que busca desenvolver, no público em geral e também nos cientistas, uma visão operacional sofisticada de como são tomadas decisões sobre problemas sociais relacionados à ciência e tecnologia; (iii) aluno como alguém que seja preparado para tomar decisões inteligentes e que compreenda a base científica da tecnologia e a base prática das decisões; e (iv) professor como aquele que desenvolve o conhecimento[...] e o comprometimento com as inter-relações complexas entre ciência, tecnologia e decisões (SANTOS; MORTIMER, 2000, p. 3).

Assim, os objetivos do ensino numa concepção CTS para a Educação Científica, devem atender a formação cidadã, o preparo “das pessoas para a tomada de decisões, a discussão democrática de questões sociais relacionadas à C&T e demais requisitos para uma efetiva participação coletiva (*das pessoas*) nas decisões” sociais (TEIXEIRA, 2003a, p. 23, grifo nosso).

De acordo com um levantamento realizado por Santos (1992) sobre o Movimento CTS no ensino de ciências, todos os artigos que foram analisados recomendam a inclusão dos temas sociais na programação das aulas, visto que estes realçam as interrelações da tríade, além de contribuir para o desenvolvimento de atitudes por parte dos estudantes para a tomada de decisão. Mais recentemente Roso e Auler (2016, p. 374), fizeram um levantamento nos principais periódicos de educação em ciências procurando captar como tem ocorrido “a definição e estruturação de currículos em práticas educativas realizadas no campo CTS”. Em seus resultados apontaram que a estrutura dos currículos, em geral, ocorre em torno de temáticas, em conformidade com os referenciais CTS.

Ao analisarmos o quadro comparativo entre o ensino clássico de ciências e o ensino de ciências balizado na perspectiva CTS, apresentado por Teixeira (2003a), é notória a organização do planejamento a partir de uma estrutura conceitual e em temas sociais, respectivamente (Quadro 1).

Quadro 1 - Comparativo da Educação Científica na abordagem clássica e CTS.

Ensino Clássico de Ciências	Ensino de Ciências Via CTS
Organização conceitual da matéria a ser estudada (conceitos de física, química e biologia).	Organização da matéria em temas tecnológicos e sociais.
Ênfase no método científico.	Ênfase na análise das potencialidades e limitações da ciência vista como atividade humana.
Ênfase na teoria para articulá-la com a prática.	Ênfase na prática para se chegar à teoria.
Formação do cientista, do especialista (preparação para o vestibular).	Formação geral do cidadão.

Fonte: Baseado em Zoller e Watson (1974), citado e adaptado por Teixeira (2003a, p. 23).

Enquanto no ensino clássico de ciências toda a matéria é organizada a partir de uma estrutura conceitual, no ensino de ciências pautado pela Educação CTS essa organização é definida pela seleção de temas sociais. O que não

significa que há, no contexto das aulas CTS, negligência em relação ao tratamento dos conceitos e conteúdos, pois estes continuam incorporados na matéria estudada. O que muda é que passam a ser orientados pelas questões e temas sociais (TEIXEIRA, 2003a).

O objetivo da educação em ciências repercute diretamente na organização curricular, tendo em vista que o currículo estruturado a partir da base conceitual, tem como objetivo a formação de cientistas e o ingresso no ensino superior; já o currículo estruturado a partir dos temas sociais objetiva uma formação mais ampla, tanto para atuação cidadã, quanto para a atuação profissional (von LINSINGEN, 2007).

Outro requisito do Movimento CTS e ainda considerando a questão da formação de professores, é a necessidade de múltiplas estratégias de ensino, nas quais os professores assumam o papel de mediadores da aprendizagem dos alunos, como gerenciadores de tempo, recursos e da classe, a partir da participação ativa e autopromoção dos estudantes.

Até agora refletimos sobre a influência do Movimento CTS na Educação Científica. Contudo, caberia perguntar: a formação dos professores de ciências viabiliza subsídios a esses profissionais para trabalhar nessa perspectiva? Quais atributos a formação de professores deve reunir para a concepção de uma Educação Científica para a cidadania?

Explanaremos alguns argumentos sobre essa temática na próxima seção, buscando ensinar reflexões que permeiam esses e outros questionamentos.

1.1.4- Diálogos sobre o Movimento CTS e a formação de professores:

As repercussões do Movimento CTS no campo educacional tem sido um passo muito importante para a renovação da Educação Científica. Embora o Movimento CTS tenha sido bastante difundido no Brasil desde a década de 1990, de acordo com Teixeira (2015), os estudos e pesquisas tem se limitado aos programas de pós-graduação e aos pesquisadores vinculados à área de Educação Científica. Além de estar restrito a um grupo de pesquisadores, são escassas as pesquisas sobre o Movimento CTS com foco na formação de professores.

No contexto da pós-graduação, a tese de Miranda (2012) apresenta um panorama das pesquisas que englobam o Movimento CTS na Educação Científica brasileiras e portuguesas. Aqui nos limitaremos as análises referentes ao contexto brasileiro. Isto posto, a autora analisou 102 teses e dissertações brasileiras, defendidas no período de 1992 a 2009, que abordaram nos referenciais teóricos e/ou metodológicos a educação CTS (MIRANDA, 2012). Os resultados apresentados pela autora apontam que a maioria das pesquisas está direcionada para o ensino fundamental (18%) e médio (31%), enquanto apenas 4% são direcionadas ao ensino superior. Quanto ao foco temático, a maioria está voltada para Conteúdo/Método CTS⁵ (30%), concepções de estudantes e professores sobre CTS (22%) e recursos didáticos (13%). Apenas 12% das teses e dissertações estão voltadas para o foco temático da formação de professores (correspondente a 11 trabalhos). Dessas pesquisas, seis estão voltadas somente à formação continuada, três para a formação inicial e duas para ambas as formações (MIRANDA, 2012).

Já na tese de Strieder (2012), um levantamento das publicações nas atas de seis edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), de 1997 a 2007, a autora apresentou quatro conjuntos de perspectivas investigativas: 1) levantamentos e análises de concepções; 2) análises de materiais didáticos; 3) pesquisas e revisões teóricas; 4) análises de propostas elaboradas e/ou implementadas. Ao longo dessas seis edições do ENPEC, 77 trabalhos foram selecionados por abordarem o slogan CTS/CTSA, dos quais apenas quatro tiveram o foco na formação de professores e 26 no levantamento de concepções dos professores (STREIDER, 2012).

Tais pesquisas exemplificam que a difusão do Movimento CTS ainda é polissêmica, como apontado por Roso e Auler (2016, p. 372), decorrendo “das distintas perspectivas educacionais associadas, das diferentes concepções de Sociedade, de Ciência e de Tecnologia, bem como de suas relações, assumidas

⁵ De acordo com Teixeira (2008, p. 61) são: estudos que analisam a relação conteúdo-método no ensino de Biologia, com foco de atenção no conhecimento científico veiculado na escola, na forma como este conhecimento é difundido por meio de métodos e técnicas de ensino-aprendizagem, ou ainda na perspectiva de indissociação entre forma e conteúdo. Estudos a respeito da aplicação de métodos e técnicas no ensino de Ciências/Biologia, como instrução programada, módulos personalizados de ensino, courseware, experimentação, dramatização, unidades didáticas, entre outros, de forma isolada ou comparativa. Trabalhos que propõem métodos alternativos para o ensino de Biologia, ou que descrevem e avaliam práticas pedagógicas e a metodologia de ensino nelas presente.

pelos que trabalham nesse campo”, repercutindo nas pesquisas desde a escolha da perspectiva investigativa, aos focos temáticos, entre outros.

Apesar de não encontrarmos referenciais mais recentes que fazem análises das tendências de pesquisa do Movimento CTS – que preenchem a lacuna de 2012 a 2018 – defendemos nessa pesquisa a inserção dos estudos e discussões do Movimento CTS na formação de professores, haja vista as potencialidades da aproximação entre esses campos de conhecimentos para a Educação em Ciências. De qualquer forma, esses trabalhos corroboram nossa ideia de escassez de estudos que articulam a formação de professores ao Movimento CTS.

Retomando os questionamentos da seção anterior – a formação dos professores de ciências viabiliza subsídios a esses profissionais para trabalhar nessa perspectiva? Quais atributos a formação de professores deve reunir para a concepção de uma Educação Científica para a cidadania? –, iremos dialogar com alguns autores para trazer contribuições à reflexão dessas perguntas. Partindo da ideia que os pressupostos que fundamentam a formação de professores são baseados em racionalidades, discorreremos brevemente sobre os modelos de formação de professores embasados na racionalidade técnica, prática e crítica.

A racionalidade técnica, segundo Diniz-Pereira (2014), tem fundamentado a maioria dos modelos de formação de professores, caracterizado pela solução de problemas de forma instrumentalizada, a partir da aplicação do conteúdo canônico ou de uma técnica, “também conhecido como a epistemologia positivista da prática” (p. 35). Destarte, de acordo com esse modelo de racionalidade, o professor é concebido como um técnico ou especialista que aplica rigorosamente a teoria científica e/ou pedagógica à sua prática (DINIZ-PEREIRA, 2014).

Como alternativa à racionalidade técnica, os modelos de formação de professores baseados na racionalidade prática afloraram desde o início do século XX e podem ser caracterizados pelo entendimento da atividade docente em sua complexidade, cuja fluidez e reflexão permitem uma sistematização técnica (DINIZ-PEREIRA, 2014). Os professores são reconhecidos como centros do currículo e deixam de ser meros aplicadores, para serem realizadores, ao passo que:

[...] o conhecimento profissional dentro dessa visão não consiste em projetar um conjunto de objetivos seqüenciados e técnicas as quais "dirigem" os aprendizes para os resultados da aprendizagem esperada. Ele consiste da direção e redireção espontânea e flexível do processo da aprendizagem, guiada por uma leitura sensível das mudanças sutis e da reação de outros participantes desse processo (CARR; KEMMIS: 1986, apud DINIZ-PEREIRA, 2014, p.37).

Diferentemente das racionalidades técnica e prática, a racionalidade crítica concebe o campo educacional como uma atividade social e política, cujo conhecimento é problematizador e localizado em um contexto sócio-histórico (DINIZ-PEREIRA, 2014). O modelo de formação ancorado na racionalidade crítica:

[...] carrega uma visão de pesquisa educacional como análise crítica que direciona a transformação da prática educacional, os entendimentos sobre educação, e os valores educacionais daqueles envolvidos no processo, e as estruturas sociais e institucionais as quais fornecem o esqueleto para sua ação. Nesse sentido, uma ciência da educação crítica não é uma pesquisa sobre ou a respeito de educação, ela é uma pesquisa na e para a educação (CARR; KEMMIS: 1986, apud DINIZ-PEREIRA, 2014, p.39).

Partindo desses pressupostos, o modelo de formação de professores que defendemos está ancorado na racionalidade crítica, que vai na contramão do modelo amplamente difundido, pautado na racionalidade técnica. Contudo, algumas pesquisas têm revelado que o processo formativo para trabalhar com os pressupostos do Movimento CTS na educação escolar mostra-se insuficiente ou apresenta grandes lacunas.

Um exemplo é a pesquisa realizada por Auler e Delizoicov (2006), com professores de ciências em situações envolvendo discussões em torno da CTS, cujos resultados apontaram "uma tendência no endosso ao modelo de decisões tecnocráticas, assim como um posicionamento, diante do avanço científico-tecnológico, próximo do determinismo tecnológico", apesar de a maioria rejeitar o cientificismo (p. 346). No levantamento de concepções de professores em formação apresentado por Vieira (2003), os resultados não foram muito diferentes:

(i) a Ciência era encarada como "conhecimento válido sobre o mundo natural"; (ii) a Tecnologia era entendida como "aplicação da Ciência"; (iii) a Ciência e a Tecnologia eram encaradas como "domínios interligados que se repercutem na sociedade"; (iv) a Ciência e a Tecnologia, cada uma à sua maneira, melhoravam a qualidade de vida das pessoas, justificando-se por isso o investimento em ambas; (v) a política do país não afecta o trabalho dos cientistas; (vi) os grupos de interesse particular não influenciam a Ciência; e (vii) as ideologias e

crenças religiosas dos cientistas não afectam o seu trabalho (VIEIRA, 2003, p. 465).

É notório que os pressupostos da formação de professores nos exemplos mencionados sofrem grande influência da racionalidade técnica e, de acordo com Azevedo e colaboradores (2013), os obstáculos das interrelações CTS na educação escolar estão estreitamente relacionados ao processo de formação docente em pelo menos dois aspectos: “o teórico-epistemológico e o ético” (p. 90). Enquanto o primeiro refere-se “a fragilidade epistêmica, a carência de postura investigativa e prática no processo formativo, além da formação disciplinar” que fragmenta a visão de mundo e impossibilita o desempenho da atividade docente em sua complexidade; o segundo, refere-se ao processo formativo como insuficiente para suscitar a determinação ética do comprometimento com a formação para a cidadania nos futuros professores (AZEVEDO, et al., 2013, p. 90).

Por outro lado, algumas pesquisas têm apresentado resultados significativos no campo de contribuições do Movimento CTS para a formação de professores de Ciências, no sentido de oferecer condições para o estabelecimento das interrelações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade e contribuir para o compromisso com a Educação Científica voltada para a formação para a cidadania (AULER, 2002; VIEIRA, 2003; PÉREZ, 2012; AZEVEDO, et al., 2013; BINATTO, CHAPANI, DUARTE, 2015; SOARES, CHAPANI; 2015; BINATTO, et al., 2017; BARROS, 2018, entre outros).

Soares e Chapani (2015) consideram que os referenciais alinhados às interrelações CTS são pertinentes “para nos permitir pensar em elementos estéticos e políticos” para o enriquecimento do currículo e das práticas pedagógicas da educação em ciências e que esses elementos pudessem ser elaborados pelos licenciandos como parte do processo formativo. Os autores exemplificam dois elementos – com base em Santos (2007, 2008) e de Auler e Delizoicov (2001): 1) a problematização do cientificismo – que envolve as discussões sobre a Ciência salvacionista, a supremacia das decisões tecnocráticas e o determinismo tecnológico – e; 2) a compreensão da contextualização de forma ampla – alicerçada na problematização “de temas sociais relacionados à C&T, requerendo a discussão de atitudes e valores vinculados a tais temas, bem como a mobilização de aspectos sociais,

econômicos, culturais, ambientais, éticos, políticos e ideológicos” – (SOARES; CHAPANI, 2015, p. 369).

Outra contribuição a ser destacada é a formação reflexiva dos professores de ciências com repercussões do Movimento CTS. Para Binatto, Chapani e Duarte (2015), a formação reflexiva traz contribuições para o processo formativo através da prática e da reflexão – fundamentada em Zeichner (1993), cuja reflexão não é um simples ato individualizado e restrito, mas uma prática social, dialógica e coletiva. Binatto e colaboradores (2017) corroboram essa ideia, apresentando resultados expressivos do processo reflexivo na formação inicial de professores, que se ampliaram além do contexto da prática docente, englobando questões como: crenças, valores, motivações, limites e possibilidades da formação, currículo, socioambientais, étnicas, culturais, políticas, históricas, econômicas, contextualização de conteúdos e formação cidadã.

Já para Barros (2018), a inserção das discussões sobre NdC na formação de professores é uma necessidade urgente e aponta o Movimento CTS como potencial para disparar essas discussões, haja vista que os estudos desses referenciais contribuíram tanto para o surgimento das discussões sobre NdC, quanto para as problematizações em torno dela. Vieira (2003, p. 485) complementa afirmando que a formação de professores que implemente “práticas consistentes com a educação CTS e o pensamento crítico” contribui para reduzir a distância entre o currículo real e o ideal.

Para ampliarmos nossas discussões em torno da formação de professores baseada na racionalidade crítica, discorreremos no próximo capítulo sobre a Educação Ambiental Crítica (EAC) e suas repercussões na formação de professores e no ensino de ciências. A EAC, por um lado, partilha com o Movimento CTS “a força dos discursos científicos, por outro, seus percursos foram muito mais difusos no campo social e puderam conquistar espaço juntamente com uma miríade de movimentos sociais e culturais” que emergiram nas décadas de 1960 e 1970 (FARIAS; FREITAS, 2007, p. 12). Embora já tenhamos afirmado aqui que o Movimento CTS tem suas origens também a partir de questões ambientais e atualmente ainda engloba essas discussões, o que pretendemos nos próximos tópicos é demarcar a EAC, tendo em vista que o campo da Educação Ambiental é plural e abarca inúmeras vertentes.

1.2- Educação Ambiental, Formação de Professores e Ensino de Ciências: a interrelação entre esses conhecimentos

Nesta seção, teceremos reflexões sobre o papel da Educação Ambiental (EA), sobre a inserção da perspectiva crítica neste campo e suas relações com a formação de professores no contexto do ensino de ciências.

É fato que a EA não é nenhuma novidade, visto que as discussões sobre o assunto acontecem no Brasil há pelo menos 30 anos. Especificamente, a primeira vez que o termo foi adotado remonta a 1965, em um evento realizado no Reino Unido, pela Universidade de Keele (LOUREIRO, 2012a).

Como o entendimento sobre as questões ambientais que predominava inicialmente estava relacionado à ideia de preservação da natureza, para que os recursos ambientais não acabassem, as políticas e discussões ambientais da época tinham como objetivo administrar e gerir os recursos naturais (FARIAS; FREITAS, 2007). No entanto, o movimento ambientalista emergiu durante as décadas de 1970 e 1980, com o objetivo de “interagir e contribuir para tornar visível [...] os conflitos ambientais, formulando reivindicações e colocando em pauta o desenvolvimento de uma *cidadania ambiental*” (FARIAS; FREITAS, 2007, p. 2, grifo do autor).

A partir de então, a EA passa a incorporar outras pautas além daquela inicialmente focada na preservação e administração dos recursos naturais, criando a abertura para o surgimento de novas concepções ao se pensar em EA.

A perspectiva que destacaremos aqui é alinhada à *Educação Ambiental Crítica (EAC)*, que se opõe a uma *Perspectiva Reducionista de EA*, frequentemente desenvolvida no contexto do ensino de Ciências da Natureza ou aplicada no contexto de ações pontuais desprovidas de questionamento crítico.

Podemos adiantar que o discurso da EAC exige uma formação fundamentada no pensamento e ensino crítico, quer seja na formação obtida nas salas de aulas ou, nos espaços extra salas de aula (grupos de pesquisa e estudos, clubes de ciências, estações ambientais, projetos de extensão e iniciação científica, atividades complementares, centros/departamentos acadêmicos, espaços comunitários, dentre outros).

Nesse sentido, a formação crítica que defendemos tem suas raízes na Teoria Crítica, cuja origem está associada ao pensamento e reflexões de um grupo de intelectuais oriundos da escola de Frankfurt a partir de 1920, que se ancoravam na teoria e dialética marxista (LOUREIRO; TORRES, 2014; PUCCI, 2001). As pesquisas e ações teóricas desenvolvidas por esse grupo, versavam “sobre problemas filosóficos, sociais, culturais, estéticos gerados pelo capitalismo tardio e influenciaram sobremaneira o pensamento ocidental particularmente dos anos de 1940 a 1970 do século passado” (PUCCI, 2001, p. 2).

Loureiro e Torres (2014, p. 14) ressaltam que as ideias frankfurtianas pretendiam criar “uma visão integradora de Ciência e Filosofia e de uma atuação transformadora das relações sociais”, com reflexões mais profundas sobre a sociedade.

A escola de Frankfurt foi uma grande influência para a gênese da *crítica* no campo educacional, como, por exemplo, “a *Pedagogia Crítica*, representada por Henri Giroux” e a *Pedagogia Libertadora* “(Paulo Freire, Moacir Gadotti, Miguel Arroyo, Vanilda Paiva, Carlos Brandão, entre outros)” (LOUREIRO; TORRES, 2014, p. 14). Em suma, suas pautas abrangem as relações de poder, justiça socioambiental, econômica e política, transformação social, pessoal e profissional, associação entre as práticas educacionais e a cultura, entre outros.

Tendo em vista que a influência frankfurtiana repercutiu também no campo da formação de professores e pode tecer relações com o ensino de ciências, buscamos estabelecer algumas relações com a EA e com a discussão sobre fatores essenciais para a formação de cidadãos ativos na sociedade. Por fim, almejamos que os argumentos apresentados nesta seção evidenciem a interrelação entre esses conhecimentos, de forma que possam orientar a percepção da EA a partir de um discurso crítico.

1.2.1- A Educação Ambiental adjetivada pela Crítica:

Ao longo do tempo, à medida em que a sociedade começou a desenvolver-se, ampliando a ocupação e atuação sobre os diversos territórios no Planeta, trilhamos um caminho marcado pela degradação contínua do ambiente, em razão da exploração desenfreada, do *ethos* capitalista que se

impõem sobre a forma como operamos nossas atitudes na relação com o meio e da discussão incipiente sobre as questões éticas, políticas, sociais, econômicas e ambientais.

Para Chacon (2003, p. 67) esse processo de degradação foi construído sob uma espécie de ilusão das pessoas, no sentido “de domínio sobre a natureza e a exacerbação do *ter* sobre o *ser*”, balizada pelo início do modo de produção capitalista (predominante até os dias atuais), que fomentou a acentuada exploração da natureza e das pessoas.

Tornou-se banal *usar* a natureza, devastando-a em prol do “progresso econômico”, que seria a única forma de gerar *felicidade* para todos. Como é normal *usar* a natureza, também o é *usar* o semelhante, explorando-o e, ao mesmo tempo, convencendo-o de que, um dia, ele será recompensado com a felicidade pelo seu “progresso econômico”, o que lhe garantirá sucesso social. Então, se ele *derrubar* o seu colega não estará errado, pois ele é, na verdade, um competidor, que pode *roubar-lhe* a possibilidade de ser o *melhor*. Assim torna-se também muito simples usar a natureza como depósito de lixo ou explorá-la até a exaustão. O que importa é o agora, o presente. Não há lições do passado, não há previsões para o futuro (CHACON, 2003, p. 69, grifo do autor).

O cenário atual aponta para uma crise socioambiental caracterizada “pelo uso intensivo de recursos naturais, extrema desigualdade social, processo produtivo altamente impactante, diminuição da diversidade biológica e cultural, concentração do poder em governos e mercado e crise de valores societários”, entre outros; cuja origem tem suas raízes na Revolução Industrial do século XIX (LOUREIRO; LIMA, 2009, p. 89).

A Revolução Industrial foi um movimento mundial que começou na Inglaterra por volta da década de 1780. De forma inédita na história humana, possibilitou a rápida expansão econômica e comercial, o aumento da produtividade da mão de obra e dos produtos e serviços, o aumento dos lucros e dos processos de urbanização (êxodo rural), por meio da substituição do trabalho braçal por máquinas e do modo de produção doméstico por fábricas e indústrias (HOBBSAWM, 1981).

O marco crucial para a ruptura entre os seres humanos e a natureza foi a ilusória dominação da natureza (CHACON, 2003). Hobsbawm (1988) argumenta que essa ruptura subsidiou a supremacia de C&T sobre as ações humanas, a partir de dois vieses herdados: o ideológico (da Revolução Francesa) e o econômico (da Revolução Industrial). Essas grandes revoluções deixaram um

legado de avanços científicos e tecnológicos jamais alcançado anteriormente, culminando na expansão do capitalismo e das desigualdades sociais. Por exemplo, com o êxodo rural, houve a emigração das pessoas para as cidades e o surgimento dos bairros marginalizados, onde se concentravam essas pessoas que saíam do campo e, frequentemente, inflavam a taxa de desempregados.

Entretanto, é preciso reconhecer que essa revolução trouxe o progresso científico e tecnológico. Mas, diante de todos os progressos conquistados, associar os pontos negativos – como os impactos sociais, econômicos, políticos e principalmente ambientais – ao desenvolvimento científico e tecnológico era absurdo e aqui destacamos dois fatores que contribuíram para isso: o primeiro diz respeito ao cientificismo e o segundo à dicotomia entre práticas sociais⁶ e os impactos ambientais.

O primeiro fator, refere-se a crença exagerada na Ciência, concebida como redentora e capaz de solucionar todos os problemas de forma tecnocrática, como vimos na seção 1.1.1 (SANTOS; MORTIMER, 2000). O segundo, refere-se ao total distanciamento entre toda e qualquer rede de relações humanas com os impactos ambientais.

Ingenuamente, as pessoas poderiam se perguntar: como aquela que veio para salvar a humanidade poderia gerar tantos impactos negativos? Como poderíamos associar o progresso que nos levou à Lua, que nos ajudou a fabricar medicamentos mais eficientes e a produzir alimentos em larga escala, mitigando a fome em muitos países; aos desastres ambientais, à desigualdade social, aos massacres de cidades ou países inteiros e a aniquilação de animais e vegetais?

O ideal cientificista não conseguiu sanar todos esses questionamentos, ao passo que cada vez mais os interesses particulares eram evidenciados, apresentando falhas que incluíam a falta de controle de suas aplicações e impactos sobre a sociedade e a natureza. Entretanto, a Ciência é uma atividade humana e, portanto, é ambivalente e contraditória (MORIN, 2010). Ou seja, a Ciência não é neutra e o cerne da questão está em como a sociedade se organiza para produzir e utilizar os conhecimentos e tecnologias gerados pela atividade científico-tecnológica. Para Medawar (2008), os cientistas devem se acostumar com a ideia de que “uma das principais funções sociais da Ciência é

⁶ Quando falamos de práticas sociais, estamos nos referindo a toda atividade humana em suas interações, tais como: manifestações culturais, religiosas, políticas, econômicas, entre outras.

atuar como bode expiatório dos erros e malefícios de seus mestres políticos” (p. 23), de interesses pessoais e individuais.

Ao evocarmos o cientificismo, constatamos que a Ciência é responsabilizada tanto pela salvação dos problemas da humanidade, quanto culpabilizada por estes. Ao retornarmos para os questionamentos anteriores, diante dos argumentos apresentados, podemos observar o porquê de o termo “ingenuamente” ter sido aplicado. Em outras palavras, quando a Ciência é analisada sob um ponto de vista minimamente crítico, as relações entre os interesses (sociais, políticos, individuais...) e a atividade científica, bem como a associação dessa atividade com seus impactos, ficam evidentes.

Ao compreendermos que a Ciência usada para determinado fim gera impactos sobre a sociedade e a natureza, o primeiro fator que dissocia o desenvolvimento científico e tecnológico dos impactos ambientais, perde força. Contudo, os impactos ambientais (bem como todas as ações para tentar minimizá-los) eram tomados como consequência da modernização do mundo via desenvolvimento científico e tecnológico, sem qualquer relação com as práticas e com a nossa organização social predominantemente capitalista.

Contudo, quando esses impactos ficaram perceptíveis, a Ciência passa a ser responsabilizada por todos os desastres ambientais – ao mesmo tempo em que a sociedade (governos, militares, empresas, corporações, etc.) é isentada de qualquer responsabilidade – restando a esta o papel de atuar na conservação ambiental de forma técnica e comportamentalista, restrita ao ensino de ecologia e na resolução de problemas ambientais dissociados das práticas sociais e de discussões mais críticas. A nosso ver, é este o padrão de pensamento que confere à EA o predicado de *EA conservacionista* (LOUREIRO, 2012a). Para Lima (2009, p. 153), essa vertente “sofreu uma forte influência do *ethos* das ciências naturais[.], no sentido de que se utilizou das teorias, dos conceitos e de uma visão de mundo biologizante que brotava desse universo particular”.

As consequências dos impactos ambientais e sociais causados pela falta de controle do desenvolvimento de nosso modelo de vida e sociedade, culminaram em guerras e incidentes “envolvendo usinas nucleares e contaminações tóxicas de grandes proporções, como os casos de Three-MileIsland, nos EUA, em 1979; Love Canal no Alasca; Bhopal, na Índia, em 1984; e, Chernobyl, na época, União Soviética, em 1986”. Esses acontecimentos

criaram um quadro que exigiu um debate ambiental envolvendo as diversas dimensões: práticas sociais, políticas, científicas e econômicas e seus riscos (JACOBI, 2003, p. 191). Mais recentemente, por exemplo, temos os casos das usinas nucleares e os problemas causados pelo tsunami no Japão, em 2011; os desastres causados pela Samarco em 2015 (Mariana/MG) e pela Vale em 2019 (Brumadinho/MG) no Brasil; as mudanças climáticas globais; as contaminações por agrotóxicos; dentre outros problemas socioambientais de relevo para todos nos tempos atuais.

Ante diversos impactos sociais e ambientais gerados pelo desenvolvimento descontrolado, evidenciando os interesses particulares, políticos e ideológicos no uso a C&T, resultando em guerras, desastres e crimes ambientais que custam a vida de seres humanos, animais e vegetais; houve a percepção mais clara sobre a necessidade de inserir à EA no debate das práticas sociais, da política, das aplicações da ciência e da tecnologia, da economia e da educação (JACOBI, 2003). Nesse ponto, emerge uma EA preocupada com a preservação ambiental e com as práticas sociais, mas também pensando na concepção de mundo; nas questões políticas, econômicas e científicas; na forma como intervimos no mundo, na existência, no ambiente; reconhecendo que o modo como nos organizamos e nos relacionamos socialmente interferem na dinâmica da natureza (LOUREIRO, 2007).

Desse modo, a concepção de que o meio ambiente vai além da natureza propriamente dita, foi um divisor de águas entre os ambientalistas que defendiam uma EA conservacionista e aqueles que defendiam uma EA *crítica* (EAC), problematizando o segundo fator de dissociação das práticas sociais dos impactos ambientais. Contudo, a EAC não é uma evolução do conceito ou de metodologia da vertente conservacionista, mas, uma concepção paralela que a partir de outros referenciais teóricos propicia subsídios para:

[...] uma leitura de mundo mais complexa e instrumentalizada para uma intervenção que contribua no processo de transformação da realidade socioambiental que é complexa. Ao perceber a constituição da realidade como decorrente de um movimento dialético/dialógico, em que a interação de forças, seus conflitos e consensos, são estruturantes dessa realidade, debruçamo-nos sobre a relação, sobre o movimento de inter-retro-ação do todo e das partes, num processo de totalização. Essa é uma abordagem que traz a complexidade para a compreensão e intervenção na realidade socioambiental, que ao contrário da anterior que disjunta e vê o conflito como algo a ser cassado porque cria a desordem social (complexifica a realidade), na perspectiva crítica, o conflito, as relações de poder são fundantes na

construção de sentidos, na organização espacial em suas múltiplas determinações (GUIMARÃES, 2004, p. 27-28).

A emergência da EAC, tal como na Língua Portuguesa, incorpora o adjetivo “crítica” para atribuir ao substantivo – nesse caso, Educação Ambiental – característica que modifica o entendimento conservacionista. Para delimitarmos a que EAC estamos nos referindo, apresentamos uma caracterização proposta por Loureiro (2012a) e explicitada da seguinte forma:

A partir de uma matriz que vê a educação como elemento de transformação social inspirada no diálogo, no exercício da cidadania, no fortalecimento dos sujeitos, na superação das formas de dominação capitalistas e na compreensão do mundo em sua complexidade e da vida em sua totalidade (LOUREIRO, 2012a, p. 28).

Assim, a compreensão dos pressupostos da EAC é fundamental para romper com a visão conservadora, apoiada apenas na reprodução conteudista de conhecimentos biológicos de Ecologia, na compreensão de mundo reducionista, na difusão dos comportamentos *ecologicamente corretos* e na mobilização pela estética ambiental (LIMA, 2009); que embora tenha perdido força no meio acadêmico, ainda é uma corrente muito presente em alguns discursos divulgados pela grande mídia, pelas empresas, políticos, dentre outros espaços sociais.

No entanto, diante da complexidade do entendimento de meio ambiente numa perspectiva crítica, é comum ainda encontrarmos – mesmo nas escolas – a difusão da ideia de uma EA encerrada em ações pontuais, com a resolução técnica de problemas ou ainda que o conhecimento científico pode, por si só, solucioná-los. Dessa forma, defender a EAC implica a adoção de uma visão ampla de natureza, que envolve a dinâmica social, transitando por várias áreas de conhecimento, influenciando na forma como nos posicionamos frente às questões básicas – e amplas – diretamente relacionadas à escola, à formação, ao exercício da cidadania e ao mercado de trabalho. Loureiro (2007) ressalta que a EAC:

[...]é bastante complexa em seu entendimento de natureza, sociedade, ser humano e educação, exigindo amplo trânsito entre ciências (sociais ou naturais) e filosofia, dialogando e construindo pontes e saberes transdisciplinares. Implica igualmente o estabelecimento de movimento para agirmos-pensarmos sobre elementos micro (currículo, conteúdos, atividades extracurriculares, relação escola-comunidade, projeto político pedagógico etc.) e sobre aspectos macro (política educacional,

política de formação de professores, relação educação-trabalho-mercado, diretrizes curriculares etc.), vinculando-os (LOUREIRO, 2007, p. 68).

Portanto, defender a EAC não significa opor-se à C&T, mesmo porque não é um campo desvinculado da Ciência. Pelo contrário, precisa ser muito bem fundamentada cientificamente para que a própria criticidade aconteça. O que propomos, já pensando mais amplamente na Educação Científica, é que o ensino de ciências esteja comprometido com a formação crítica, localizada historicamente (como o conhecimento científico se desenvolveu, de quem sofreu influências e com que finalidade), proporcionando a apropriação “da base instrumental e reflexiva necessária para a educação”, para oferecer condições de mudanças na vida das pessoas, buscando reverter o processo de exploração e degradação ambiental e superando os entraves para emancipação dos sujeitos (LOUREIRO, 2012, p. 35). Eis os elementos de aproximação entre a EAC e o Movimento CTS.

Nessa perspectiva, Sauv  (2005, p. 317) salienta que a EA   a “trama da própria vida, ali onde se encontram natureza e cultura; o meio ambiente   o cadinho em que se forjam nossa identidade, nossas rela es com os outros, nosso *ser-no-mundo*”. A EA não   simplesmente um instrumento para resolver problemas ou gerir o meio ambiente, nem uma metodologia de ensino; mas sim um dos eixos essenciais da educa o fundamental, englobando uma gama de intera es básicas para o desenvolvimento pessoal e social (SAUVÉ, 2005).

Assim, podemos afirmar que a EAC associa os processos ecológicos às práticas sociais, por entender que essas últimas englobam todo processo de interven o humana ao longo da história, de forma que se reflete diretamente na leitura de mundo, na interven o da realidade e no ser-natureza (LOUREIRO, 2007). Portanto, o referido autor reconhece que:

[...] nos relacionamos na natureza por media es que são sociais, ou seja, por meio de dimensões que criamos na própria dinâmica de nossa espécie e que nos formam ao longo da vida (cultura, educa o, classe social, institui es, família, g nero, etnia, nacionalidade etc.). Somos sínteses singulares de rela es, unidade complexa que envolve estrutura biológica, cria o simbólica e a o transformadora da natureza (LOUREIRO, 2007, p. 66).

Não há como se falar de EA, sem falar sobre a constante dinâmica social. A racionalidade que faz o ser humano refletir sobre as coisas   a mesma que o

faz intervir na realidade e se relacionar entre si e com o mundo, conferindo-lhe uma singularidade nas relações estabelecidas, na forma como vê o mundo e nele age. Guimarães (2004) argumenta que a vertente crítica

[...] propõe um olhar sobre a sociedade em que o embate por hegemonia se faz estruturante desta realidade, por refletir o resultado da contraposição de forças sociais em sua evolução histórica. Dentro desta concepção, a Educação Ambiental Crítica se propõe em primeiro lugar, a desvelar esses embates presentes, para que numa compreensão (complexa) do real se instrumentalize os atores sociais para intervir nessa realidade. Mas apenas o desvelamento não resulta automaticamente numa ação diferenciada, é necessária a práxis, em que a reflexão subsidie uma prática criativa e essa prática dê elementos para uma reflexão e construção de uma nova compreensão de mundo (GUIMARÃES, 2004, p. 29).

O enfrentamento da hegemonia dominante, portanto, não é um processo individualizado, haja vista que é uma construção coletiva no exercício da cidadania e que depende da união dos movimentos coletivos para intervir na realidade socioambiental (GUIMARÃES, 2004).

Por fim, na perspectiva crítica reconhecemos que as leis estão situadas no tempo histórico, em um local e contexto, baseadas em crenças e cultura de cada época; reconhecemos que as verdades são relativas, que os conceitos são construídos historicamente, que a educação se insere no âmbito social, pois as relações sociais e o existir no ambiente estão em constantes transformações e são suscetíveis no espaço-tempo (LOUREIRO, 2007).

Partindo do pressuposto de que a EA está intimamente relacionada com as Ciências da Natureza desde sua concepção, considerando que o “pioneirismo dos cientistas naturais em perceber e denunciar as mudanças e os impactos ambientais que observavam em suas pesquisas de campo, o que lhes atribui méritos inegáveis reconhecidos consensualmente” (LIMA, 2009, p. 153), discutiremos a seguir as relações entre a EAC e o ensino de ciências

1.2.2 - Relações entre Educação Ambiental e o Ensino de Ciências:

Consideramos a Educação Científica como elemento fundamental no processo de formação para a cidadania e para o desenvolvimento social e pessoal dos estudantes (CACHAPUZ et al., 2011). Porém, fala-se muito em ensino de Ciências voltado à *formação para a cidadania*, embora não se caracterize de forma precisa que tipo de formação é essa, ficando as ideias

sujeitas a uma multiplicidade de interpretações, que por vezes podem ser ingênuas. Por isso, Teixeira (2000, p. 52) vem alertando para quem trabalha com cidadania ter cautela para não defender a formação cidadã “idealizada e veiculada pela ideologia da elite dominante”, aquela que sempre contribuiu para a injustiça social, o conformismo, tomando o cidadão como apenas objeto de *direito e deveres*.

Por entendermos que o termo *cidadania* é polissêmico, então nos ancoramos nos pilares de “participação, conquista, autopromoção/emancipação, direitos e deveres, democracia, igualdade, valores humanitários, dignidade, saber sistematizado e organização da sociedade civil” caracterizados no trabalho de Teixeira (2000, p. 53). Em síntese, o conceito de cidadania compreende a participação das pessoas de forma organizada na sociedade, buscando a emancipação de todos, pela conquista de seus direitos e exercício de seus deveres dentro de uma sociedade voltada para a construção de uma estrutura mais justa, democrática e ambientalmente sustentável.

Tendo estabelecido que tipo de cidadania defendemos, para que o ensino de Ciências possa contribuir com a formação para a *cidadania planetária*⁷, os conteúdos ensinados precisam estar articulados com os aspectos da Ciência, tecnologia, sociedade, ambiente, economia e política; para que a formação dê condições a esses alunos para serem cidadãos ativos na sociedade (SANTOS et al., 2010). No entanto, desde a década de 1990 Giroux (1997) vem assinalando que o ensino de ciências tem sido baseado em um modelo clássico técnico-instrumental, concentrando-se apenas na transmissão de conhecimentos de uma Ciência estática e na implementação de leis, normas e diretrizes, problemas estes que persistem até o presente momento.

Cachapuz e colaboradores (2011) sinalizam que esses problemas não estão restritos à educação básica e estão presentes também nas universidades. Se considerarmos que os estudantes dos cursos de licenciatura têm uma formação fragmentada, descontextualizada, pouco problematizadora etc., muito

⁷ De acordo com Santos (2006, p. 618): O entendimento das desigualdades sociais mundiais e a visão ambiental com uma perspectiva global levaram ao desenvolvimento de uma visão unificadora do planeta e de sua população. Essa visão se expressa em um conjunto de princípios, valores e atitudes que passam a considerar a Terra como uma única comunidade, visão que remete à expressão cidadania planetária. Para mais informações: SANTOS, W. L. P. Letramento em química, educação planetária e inclusão social. **Quím. Nova** [online]. 2006, v.29, n.3, p. 611-620. ISSN 0100-4042.

provavelmente esses problemas serão reproduzidos na prática docente futura desses licenciandos. Isso acontece porque “os modelos mais difundidos de formação de professores são aqueles relacionados ao modelo da racionalidade técnica”, que se baseia em uma formação técnica, para a resolução de problemas instrumentais a partir de uma aplicação da teoria tecnocientífica (DINIZ-PEREIRA, 2014, p. 35).

Ao relacionarmos esse tipo de ensino com a EA abordada em sala de aula é possível observar os resquícios da formação tecnicista dos professores. Gouvêa (2006) enfatiza que a formação fragmentada dos professores, leva-os a uma prática também fragmentada, comprometendo a interdisciplinaridade e a formação crítica para pensar a Educação Científica juntamente com as questões éticas, sociais, ambientais, políticas e econômicas.

Outro fator que podemos elencar como fundamental no processo de inserção da EA no ensino de ciências é o legado deixado pela educação ambiental numa perspectiva conservadora, ainda presente nas práticas docentes, reduzindo a EA a ações pontuais, sem problematização, na busca de soluções exclusivamente comportamentais para resolver a questão ambiental do mundo, reduzindo-a a apenas conceitos biológicos não relacionados com o mundo real (GOUVÊA, 2006). Lima (2009) argumenta que isso decorre justamente do processo inicial de denúncias dos impactos ambientais realizados pelos pesquisadores das Ciências Naturais. Embora importantíssimos para o campo da EA, esses problemas eram apresentados sob a ótica desses pesquisadores – levando-se em conta a formação fragmentada e especializada –, enfatizando os aspectos naturais e ecológicos. Como consequência disso, há o desvio das finalidades da EA, o que, a nosso ver, descaracteriza-a:

[...] enquanto processo educativo permanente e contínuo, uma vez que se torna acrítica e reprodutora, deixando de lado tanto os fundamentos da pedagogia que busca responder aos desafios de nosso tempo, como os fundamentos da própria educação ambiental, que visa fomentar novas atitudes críticas e éticas nos indivíduos e na coletividade (GOUVÊA, 2006, p. 168).

Muitos livros didáticos e até os documentos oficiais, continuam disseminando uma EA fundeada em ações pontuais (GOUVÊA, 2006). Mas, o que precisa ficar claro é que “o ambiente não é um meio que circunda espécies e populações biológicas; ambiente é uma categoria sociológica (e não biológica),

relativa a uma racionalidade social, configurada por comportamentos, valores, saberes” e as inter-relações sociais (LEFF, 2007, p. 160).

Portanto, a EA é muito mais complexa e ampla. Nessa perspectiva, o ensino de ciências deveria abranger essa complexidade, ultrapassando os limites do currículo disciplinar, objetivando uma formação para a tomada de consciência do papel de cidadão ativo na sociedade, em busca de uma sociedade justa e democrática (GOUVÊA, 2006).

Assim, trabalhar com a EA no ensino de ciências requer luta constante contra a hegemonia dos paradigmas estabelecidos; envolve um processo de reflexão e autocrítica. A EA é uma questão ideológica e política, a partir das quais surgem “as estratégias conceituais e metodológicas para a produção de conhecimentos” (LEFF, 2007, p. 161).

Qual o papel do professor nesse processo? Gouvêa (2006) afirma que o professor:

Ao perceber a educação como um direito da cidadania, é pertinente também considerar que esta pode contribuir para a conquista desse princípio ao incentivar discussões, participação, reivindicações, assim como ações concretas e engajamento responsável e ético de cada um, enquanto sujeito e enquanto coletividade (GOUVÊA, 2006, p. 169).

Deste modo, o professor tem papel fundamental para que o ensino de ciências seja voltado para a formação cidadã, incentivando discussões, participações e transformações socioambientais coletivas. Nesse sentido, discutiremos, na próxima seção, a relação da EA com o contexto da formação de professores, dialogando também com Giroux (1997), na medida em que avançamos nas discussões sobre o processo formativo.

1.2.3 - A Educação Ambiental no contexto da Formação de Professores:

Nessa seção, iniciaremos contextualizando a inserção da EA na educação formal e, em seguida, aprofundaremos a discussão voltada para o contexto da formação de professores. Desde o início da década de 1990, no período de redemocratização do Brasil, com a influência do movimento crítico, como a Pedagogia Libertadora (FREIRE, 1968) e a Pedagogia Histórico-Crítica (SAVIANI, 1991), houve uma crescente demanda da inserção da EA na educação escolar.

No cenário internacional, alguns eventos como a Conferência de Estocolmo, em 1972, o Congresso de Belgrado, em 1975 e a Conferência Intergovernamental de Tbilisi, em 1977, divulgavam a urgente necessidade de ampliar o debate ambiental e o empenho de todos os ânimos e recursos em prol da questão ambiental. Enquanto isso, no Brasil, a EA só foi colocada na pauta de discussões por pressões internacionais. Mesmo assim, considerando a existência de grupos de pessoas conservacionistas desde a década de 1950, a década de 1970 é considerada como o início dos movimentos ambientalistas no País (FARIAS; FREITAS, 2007).

No âmbito da educação formal, a *Política Nacional do Meio Ambiente* (Lei n. 6.938/81) incluiu a EA entre seus princípios básicos, com o objetivo de capacitar os cidadãos para a defesa ativa do meio ambiente – para isso, seria necessário inseri-la em todos os níveis de ensino e na educação da comunidade (BRASIL, 1981). A *Política Nacional do Meio Ambiente* deu um grande passo ao associar a possibilidade de mudanças na sociedade por meio da EA atrelada à educação escolar. No entanto, a nosso ver, esse documento ainda apresenta a concepção de meio ambiente como um lugar que somente fornece condições para a existência da vida das pessoas, um recurso para a vida humana, sob uma perspectiva utilitarista e que dissocia os seres humanos da natureza.

Alguns anos mais tarde, no final da década de 1980, a EAC começou a ser amplamente discutida no território nacional, coincidindo com o período de redemocratização do País (LOUREIRO, 2012a). No mesmo período, mudanças importantes, principalmente no campo político, econômico, social e educacional – nos currículos, na Lei de Diretrizes e Bases, nas diretrizes, normas e pareceres, entre outros – começaram a acontecer.

Em 1987, o Conselho Federal de Educação lança o parecer 226, reconhecendo a necessidade de inserção da EA nos currículos de 1º e 2º graus (atualmente ensino fundamental e médio, respectivamente) de forma interdisciplinar, em resposta a preocupação em relação aos problemas ambientais. Em 1988, no capítulo 6 da Constituição Federal, que versa sobre o meio ambiente, a EA é mencionada como uma necessidade em todos os níveis de ensino (CFE/MEC, 1987; BRASIL, 1988). No entanto, essa tentativa de articulação entre EA e educação formal, ainda era muito incipiente.

Somente em 1994, com a instituição da *Programa Nacional de Educação Ambiental*, a EA é inserida legal e explicitamente na educação formal, tendo um programa, linhas de ações voltadas para preservação, gestão e divulgação ambiental; articulação e integração com a comunidade, dentro das instituições e entre instituições e; com a incumbência de criação de centros de referência em EA em cada estado (LOUREIRO, 2012).

Nos anos seguintes, com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei n. 9.394/96 – LDB), em 1996, a EA é reconhecida como área transdisciplinar e, em 1997, é definida pelos Parâmetros Curriculares Nacionais como um dos temas transversais para a escola fundamental brasileira (LOUREIRO, 2012a). Para encerrar a década, em 27 de abril de 1999, é promulgada a Lei n. 9.795, que conceitua a EA e estabelece a *Política Nacional de Educação Ambiental* – PNEA (BRASIL, 1999).

No Brasil, a década de 1990 foi importante para articulação entre EA e o ensino formal, sobretudo na Educação Básica e Superior. Além da promulgação de leis, diretrizes e normas, alguns eventos internacionais – como, por exemplo, a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente (Rio 92) – favoreceram a emergência do debate ambiental em nosso País e em nossas escolas. Na esfera nacional, é perceptível que a EA se origina de forma mais relacionada com os movimentos ecológicos e ambientalistas, do que com a educação formal (FARIAS; FREITAS, 2007).

Mas, como articular a EA ao ensino a partir de uma perspectiva minimamente crítica? Gouvêa (2006), argumenta que:

Trabalhar com educação ambiental significa reunir não apenas a capacidade de superar desafios que nos são cotidianamente apresentados no mundo moderno, como também esperar que seus militantes/defensores se reconheçam e ajam como cidadãos, para também inspirar a construção/garantia desse processo em seus educandos/aprendizes (GOUVÊA, 2006, p. 165).

Nesse sentido, a EA abrange a formação para a cidadania e as práticas sociais, inclusive o “conjunto de atores do universo educativo, potencializando o engajamento dos diversos sistemas de conhecimento, a capacitação de profissionais e a comunidade universitária numa perspectiva interdisciplinar” (JACOBI, 2003, p. 190).

Essa íntima relação entre EA e educação formal, confere ao processo de produção de conhecimento considerar as interações entre ambiente e sociedade, o reconhecimento e atuação dos atores na sociedade, buscando um novo tipo de desenvolvimento que contemple a sustentabilidade socioambiental (JACOBI, 2003). Desse modo, inserir a EA na educação formal é educar para a cidadania. Neste processo, os professores são figuras fundamentais, pois são eles que mediam os conhecimentos e promovem condições para a aprendizagem nas salas de aula (TRISTÃO, 2004). Incorporar a EA às práticas pedagógicas exige preparo dos professores para compreendê-la como parte integrante e necessária da educação formal, haja vista que a EA possibilita tecer e transitar entre diversos saberes (JACOBI, 2005). Portanto, a EA amplia a discussão sobre a formação de professores voltada para a formação cidadã, cujas práticas se baseiem na interação e dialogicidade, na construção de uma sociedade democrática, socioambientalmente sustentável, justa e solidária, respeitando a diversidade, implicando em uma maior participação social e coletiva (JACOBI, 2005).

No entanto, Gouvêa (2006) ressalta que inserir a EA na formação de professores, principalmente com um caráter transformador, é uma tarefa muito difícil, visto que os professores estão mais preocupados em sobreviver em uma profissão marcada pela desvalorização profissional e salarial, pela negligência com o processo formativo, pela precarização das condições de trabalho, pela falta de autonomia e reconhecimento como uma profissão socialmente relevante.

O resultado desse desmazelo com a formação de professores se reflete na escola, diretamente na atividade docente, com professores “que, por um lado, não dominam os conteúdos que deveriam ensinar e, por outro, não possuem conhecimento pedagógico e compromisso político para ministrar aulas que realmente contribuam para a formação” dos estudantes como cidadãos ativos, cientificamente alfabetizados, inseridos na sociedade (TEIXEIRA, 2003a, p. 18).

Giroux (1997, p. 157-158) argumenta que esses problemas criam um quadro que exige dos professores e demais agentes preocupados com a formação docente uma organização e voz coletiva para se inserirem na discussão pública “com seus críticos, bem como a oportunidade de se engajarem em uma autocrítica muito necessária em relação à natureza e finalidade da

preparação de professores, dos programas de treinamento no trabalho e das formas dominantes de escolarização”.

O exercício da autocrítica envolve repensar o papel dos professores como intelectuais que sustentam e legitimam o *status quo*, questionando os interesses e ideologias que sustentam os modelos de formação de professores e as práticas docentes (GIROUX, 1997). Outro passo importante é o reconhecimento dos professores como intelectuais transformadores. Reconhecê-los como produtores de conhecimentos e pensadores críticos é passo fundamental para a reestruturação do processo e finalidade da formação de professores e da escolarização pública para uma formação cidadã e construção de uma sociedade democrática (GIROUX, 1997).

Para Giroux (1997), o professor intelectual transformador incorpora às suas práticas, indissociavelmente, a reflexão e ação, contrariando as ideologias que sustentam os modelos de formação baseados na racionalidade técnica, ao mesmo tempo que evidenciam os interesses políticos e normativos intrínsecos às relações sociais e práticas pedagógicas reproduzidas na escola. Portanto, a categoria de intelectual transformador desempenha a função de referencial para o discurso e prática numa racionalidade crítica, cujo principal objetivo é a formação de cidadãos críticos e ativos na sociedade.

Essa categoria (intelectual transformador) e seus objetivos se assemelham aos interesses e objetivos da EAC, haja vista que em ambos os casos se ancoram na racionalidade crítica, abrangendo a preocupação com a formação para a cidadania, o papel socioambiental e político do professor, a resistência/luta contra a hegemonia dominante e a organização coletiva e dialógica para transformação social.

Isto posto, ao considerarmos que os professores passam uma parte significativa do seu processo formativo na universidade, nos questionamos: qual é o papel da universidade na formação (intelectual transformadora e ambiental) desses professores?

A formação é constituída por uma gama de inter-relações, a partir da construção individual e coletiva em diversos contextos. Segundo Tristão (2004) a universidade é um dos contextos fundamentais nesse processo; está inserida nas discussões sobre as reformas educacionais, curriculares, participa das políticas educacionais, produz pesquisas, além oferecer cursos de formação de

professores (inicial e continuada). No processo de produção de conhecimentos, a universidade pode possibilitar a busca por um desenvolvimento científico e tecnológico mais sustentável (TRISTÃO, 2004).

Assim, a formação ambiental de professores, envolve a reestruturação das práticas pedagógicas, da matriz curricular, do Projeto Pedagógico e da inter e transdisciplinaridade dos saberes ambientais articulados com as práticas sociais, estabelecendo relações com a pesquisa, ensino, produção e divulgação dos conhecimentos (TRISTÃO, 2004).

De acordo com Leff (2007):

O que a problemática ambiental propõe às ciências – quanto à produção de conhecimentos – e às universidades – quanto à formação de recursos humanos – transcende a criação de um espaço acadêmico formado pela integração de disciplinas tradicionais ou da geração de um campo homogêneo e totalizador das “ciências ambientais”, de valor universal. A incorporação do saber ambiental nas práticas científicas e docentes vai além de um requerimento de atualização dos currículos universitários a partir de uma “dimensão” ambiental generalizável aos diferentes paradigmas do conhecimento (LEFF, 2007, p. 163).

Neste sentido, não se trata somente de criar espaços para se discutir EA, se trata de transcender disciplinas e confrontar a hegemonia; é um conjunto de mudanças paradigmáticas, sistêmicas, ideológicas, problematizadoras que se incorporam nas práticas sociais e docentes e requerem internalização da dimensão ambiental (LEFF, 2007).

De acordo com Fazenda (2008), a universidade tem um papel fundamental como gatilho inicial das discussões interdisciplinares, que são ampliadas ao longo da atividade docente a medida que as situações do cotidiano socioambiental se apresentam em sua complexidade, de modo que o conhecimento disciplinar não é suficientemente adequado para enfrentar essas situações.

Para Leff (2007), a interdisciplinaridade:

[...] implica a *integração de processos naturais e sociais* de diferentes ordens de materialidade e esferas da racionalidade. A especificidade desses processos depende tanto das condições epistemológicas que fundamentam sua apreensão cognitiva, como das condições políticas que levam a sua expressão na ordem do real. Isso implica a formulação de *novas estratégias conceituais* para a construção de uma *nova ordem teórica e um novo paradigma produtivo*, e *novas relações de poder*, que questionam a racionalidade econômica e instrumental que legitimou a hegemonia homogeneizante da modernidade (LEFF, 2007, p. 165, grifo nosso).

Por este ângulo, a interdisciplinaridade aplicada à EA, compreende a integração e abrangência dos processos socioambientais e a construção de um novo paradigma que façam uma frente contrária ao paradigma dominante da hegemonia da pós-modernidade (LEFF, 2007). Assim, a questão socioambiental, concebida em toda sua complexidade e múltiplas dimensões (social, ambiental, econômica, política, cultural...), é fundamentalmente interdisciplinar e refletir a partir dessa perspectiva é compreender “sua historicidade, complexidade e totalidade que parte dos vários sentidos conferidos à mesma, sendo possível contribuir para o entendimento de seus vínculos ideológicos e científicos no campo ambiental” (COSTA, 2012, p. 21).

Contudo, a EA na formação de professores também envolve relações de poder. Segundo Tristão (2004), há certa dificuldade e resistência da universidade de inserir a questão ambiental como uma prioridade nos cursos universitários, devido a uma gama de cursos e programas diversificados e as disputas de poder inerentes aos currículos. Apesar de o artigo 11 da PNEA recomendar que a dimensão ambiental deve estar presente “currículos de formação de professores, em todos os níveis e em todas as disciplinas”, o que acontece de fato, passa longe de contemplar essa recomendação (BRASIL, 1999, p. 3), a exemplo dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas e Química da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (Anexos 1, 2 e 3). No ementário geral de disciplinas, EA é abordada apenas como disciplina optativa tanto em Ciências Biológicas, quanto em Química – Educação e Meio Ambiente e Química Ambiental, respectivamente. A estrutura fragmentada da universidade – a inter e transdisciplinaridade não abrangem todas as disciplinas que compõem o currículo – colaborando para que a incorporação da dimensão ambiental seja também fragmentada e disciplinar.

Incorporar o discurso ambiental como prioridade é reconhecer que os inúmeros debates e pesquisas sobre a EA, depois de todas essas décadas, são fundamentais para a transformação social, a formação para cidadania, a justiça social e a democracia. Entretanto, as discussões de EA não podem se restringir à estrutura disciplinar, menos ainda a somente o currículo. O processo formativo de professores, não pode se limitar às atividades do currículo, uma vez que muitos modelos de formação ainda se baseiam na racionalidade técnica (que já

discutimos anteriormente) e o trânsito em outros espaços formativos complementam o currículo, preenchendo, muitas vezes, suas lacunas. No próximo tópico, discutiremos como os Grupos de Pesquisa podem ser espaços formativos essenciais na formação de professores de Ciências.

1.3- Grupos de Pesquisa na Formação de Professores de Ciências:

No âmbito das mais diversas profissões, o professor está entre aquelas em que o aprendizado começa antes mesmo de estar em um curso de licenciatura. Portanto, a formação de professores consiste no processo dinâmico e de correlações, correspondendo ao desenvolvimento de saberes, práticas, experiências e conhecimentos durante a vida docente, incorporando, concomitantemente, as experiências adquiridas antes mesmo de começar o curso de licenciatura (PÉREZ, 2012).

Freitas e Villani (2002) corroboram essa ideia afirmando que as novas perspectivas para a preparação de professores imersos no mundo pós-modernizado, requerem professores capazes de identificar os problemas sociais mais imediatos, cujo progresso científico e tecnológico “impõe uma dinâmica de permanente reconstrução de conhecimento, saberes, valores e atitudes” (p. 215).

Nessa perspectiva, as atividades de ensino e as convivências coletivas estabelecidas na escola e na sociedade durante o desenvolvimento do professor, demandam uma visão de mundo heterogênea, traquejo social e numerosas aprendizagens, tanto no que diz respeito às disciplinas que serão ministradas, quanto às concepções pedagógicas relacionadas com a atividade docente (PÉREZ, 2012).

Contudo, a formação de professores não é uma tarefa simples. É um processo longo e contínuo; que perpassa inúmeros espaços, desde as salas de aulas (inicialmente como estudantes, posteriormente como professores), até os grupos de pesquisa, atividades extensionistas, monitorias, estágios, reuniões de área, atividade complementar (AC), entre outros. Esses diversos espaços podem ser caracterizados como *espaços formativos* por serem potenciais para discussão, pesquisa, problematização e reflexão crítica da formação e prática de futuros professores e da formação continuada.

Ao considerarmos que o campo da formação docente se constitui em uma vasta área de pesquisa (PÉREZ, 2012), a partir deste ponto, daremos ênfase ao estudo sobre o papel dos Grupos de Pesquisa (GPs) na formação de professores.

Primeiramente, queremos salientar que nossa perspectiva de GP está balizada nos argumentos de Mendonça (2016, p.19) citando Kaës (1997), sobre o entendimento de GP como dispositivo metodológico produto de um constructo direcionado por um objetivo conciso “que não poderia ser atingido de outra maneira com os mesmos efeitos”. Em outras palavras, os grupos são construídos pelos membros a partir de um objetivo central que não poderia ser alcançado se não fosse por meio da estrutura de grupo, como uma construção individual e coletiva ao mesmo tempo estabelecida.

Isto posto, o desenvolvimento desses grupos durante a formação inicial de professores pode tornar-se prerrogativa para incorporar conteúdos específicos, desenvolver a dimensão da pesquisa e estimular a reflexão crítica, por exemplo; tal como afirma Andrade (2011):

[...] pode possibilitar momentos de integração do conteúdo específico, bem como o desenvolvimento de habilidades de pesquisa – o pensar reflexivo sobre sua atuação e sobre o conhecimento a que se estuda – tanto para graduandos que tem como objetivo seguir a carreira de docente como para os que têm a intenção de seguir a carreira de pesquisadores, nas mais diversas áreas do conhecimento biológico (ANDRADE, 2011, p. 42).

Articulando as mais diversas áreas de conhecimento, alguns grupos de pesquisa têm se baseado nos referenciais críticos – baseados nos pressupostos do Movimento CTS, da EAC, da Teoria Crítica, entre outros – para pensar a formação de professores e o ensino de ciências. Podemos citar aqui alguns grupos que trabalham, em alguma medida, nessa perspectiva no Brasil: Grupo de Pesquisa em Epistemologia da Biologia (ANDRADE, 2011; MEGHILIORATTI, 2009); Grupo de Pesquisadores em Epistemologia da Biologia de Cascavel/Paraná (JUSTINA, 2011); Avaliação Formativa e Formação de Professores (ORQUIZA-DE-CARVALHO; CHAPANI, 2012); Grupo de Pesquisa em Educação Científica e Movimento CTS (TEIXEIRA, 2015); e, Redes de Pequenos Grupos de Pesquisa (ORQUIZA-DE-CARVALHO, 2016).

Em meio a essa diversidade de GPs, observamos que todos têm em comum a preocupação com a pesquisa na formação inicial e continuada.

Campos (2009, p.271) corrobora com essa ideia, afirmando que os GPs mantiveram uma autonomia no desenvolvimento das pesquisas, “focalizando os problemas da educação segundo suas orientações teóricas e ideológicas”.

Considerando o que dissertamos até aqui, particularmente em quão complexo e dinâmico é o processo formativo, com suas múltiplas facetas, queremos sugerir algumas reflexões que nos inquietaram desde o momento que iniciamos essa pesquisa: Os currículos das licenciaturas, especialmente de Ciências (Química, Física e Biologia), têm permitido a participação dos discentes em outros espaços formativos? Ou estão engessados em um modelo tecnicista⁸? Os cursos de licenciatura têm incentivado a formação, o trabalho e organização coletiva entre alunos e professores?

Ensejamos oferecer elementos que possam contribuir para reflexões acerca dessas inquietações. Por ora, no próximo tópico, explanaremos algumas ideias sobre o papel do trabalho coletivo na formação de professores.

1.3.1- Trabalho coletivo e formação de professores:

A profissão docente no Brasil, há décadas, vem sendo ameaçada pelas inúmeras reformas educacionais que excluem os professores do processo e são cada vez mais severas, cujo viés ideológico tem fortalecido a formação acrítica e o descrédito da autonomia docente.

Entretanto, esse preocupante cenário educacional vem se arrastando através das décadas por outros países além do Brasil. Desde a década de 1990, Henry Giroux discute em seus escritos a preocupante situação da educação dos Estados Unidos da América. Hodiernamente, quase 30 anos depois, consideramos tal situação análoga a que acontece no Brasil:

Diferente de muitos movimentos de reforma educacional do passado, o atual apelo por mudança educacional apresenta aos professores tanto uma ameaça quanto um desafio que parece sem precedentes na história da nossa nação. A ameaça vem na forma de uma série de reformas educacionais que mostram pouca confiança na capacidade dos professores da escola pública de oferecerem uma liderança intelectual e moral para a juventude de nosso país. Por exemplo, muitas recomendações que surgiram no atual debate ignoram o papel que os professores desempenham na preparação dos aprendizes para serem cidadãos ativos e críticos, ou então sugerem reformas que

⁸ Estruturado com base na técnica e instrumentalização.

ignoram a inteligência, julgamento e experiência que os professores podem oferecer em tal debate (GIROUX, 1997, p. 157).

Dada a similaridade da situação, nos apoiaremos no referencial desenvolvido por Giroux em 1997, por consideramos ainda corrente e pertinente às nossas discussões. Esclarecido isto, ao transpormos a citação acima para o contexto brasileiro, primeiramente evocamos o período de redemocratização do País, berço de intensas reformas, sobretudo educacionais, as quais contaram com a participação de grupos sociais, profissionais da área e sofreram, em alguma medida, influências de teóricos da corrente crítica, conforme mencionamos nos tópicos anteriores.

Todavia, as sucessivas reformas educacionais que aconteceram na década seguinte, principalmente quando refletimos sobre os acontecimentos que envolveram o desenvolvimento e implantação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), difundem uma sensação ameaçadora da *práxis* docente, na tentativa de inibir o importante papel dos professores para a formação crítica dos estudantes. Mais recentemente, a reforma do Ensino Médio e a popularização do Projeto de Lei Escola Sem Partido (PL n. 867/2015)⁹, proveniente de uma corrente ideológica contrária a formação crítica, se configura conjuntamente em ameaça e desafio para os professores, conforme foi argumentado por Giroux (1997).

Apesar desses ares não parecerem auspiciosos para os professores, a situação pode ser encarada como um desafio “de unirem-se ao debate público com seus críticos, bem como a oportunidade de se engajarem em uma autocrítica muito necessária” relacionada às características e objetivos da formação inicial e continuada de professores e dos modos de escolarização dominantes, como argumentou Giroux (1997, p. 157).

É uma oportunidade também de impulsionar a organização coletiva dos professores para enfrentar a conjuntura política e ideológica em busca de situações melhores de trabalho, engajamento no debate e popularizar a relevância da participação dos professores em qualquer investida de reforma educacional (GIROUX, 1997). Para tanto, defendemos que a organização

⁹Para mais informações acessar:
<<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=1050668>>.

coletiva seja incentivada ainda na formação inicial, a fim de imbuir nesses futuros professores o desejo de engajamento coletivo, tanto para desenvolver pesquisas, quanto para lutar em prol da profissão docente.

O trabalho coletivo é também uma premissa para o exercício da interdisciplinaridade, *(auto)formação* e de ruptura de visões reducionistas em relação à Educação Científica (JUSTINA, 2011; GIL-PÉREZ; CARVALHO, 1998). Para Gil-Pérez e Carvalho (1998), o trabalho em grupo pode ser um diferencial para a formação de professores no que se refere a construção de conhecimentos que são apontados pelas pesquisas como essenciais para a formação:

É importante assinalar esta diferença, porque mostra até que ponto as carências e os erros que evidenciam nossa formação não são o resultado de incapacidades essenciais, pois ao se proporcionar aos professores a oportunidade de um trabalho coletivo de reflexão, debate e aprofundamento, suas produções podem aproximar-se aos resultados da comunidade científica (GIL-PÉREZ; CARVALHO, 1998, p. 15).

Assim, a pesquisa na perspectiva de grupo proporciona o aprofundamento nas reflexões sobre os conhecimentos e a prática, além de contribuir para o campo de produção de conhecimento e da melhoria da qualidade do ensino.

O trabalho docente tampouco é, ou melhor, não deveria ser uma tarefa isolada, e nenhum professor deve se sentir vencido por um conjunto de saberes que, com certeza, ultrapassam as possibilidades de um ser humano. O essencial é que possa ter-se um trabalho coletivo em todo processo de ensino/aprendizagem: da preparação das aulas até a avaliação [...] trata-se, enfim, de orientar tal tarefa docente como um trabalho coletivo de inovação, pesquisa e formação permanente (GIL-PÉREZ; CARVALHO, 1998, p. 18).

Desta forma, incentivar a participação em trabalhos coletivos que desenvolvem pesquisa, na formação inicial e continuada, pode refletir na prática desse professor ou futuro professor, contribuindo para “desconstrução e superação do senso comum sobre o professor, o pesquisador, a atividade de pesquisa e a realidade social, cultural e ambiental (e sua transformação)” reavendo os conhecimentos adquiridos e possibilitando a produção de conhecimentos (JUSTINA, 2011, p. 19).

Meglhioratti e colaboradores (2007) defendem que os GPs desenvolvidos durante o processo formativo podem ser espaços propícios para fomentar o trabalho coletivo, oportunizando uma formação mais ampla, incluindo os

atributos já mencionados por Justina (2011), com desenvolvimento de pesquisas, estudos, reflexões e apropriações de referenciais teóricos possibilitando mudanças de concepções e atitudes.

Partindo destes entendimentos, no próximo tópico, abordaremos com mais profundidade os GPs existentes no contexto da formação de professores como espaços formativos, a partir dos principais periódicos das áreas de Educação, Educação em Ciências e Educação Ambiental, bem como o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES.

1.3.2- Grupos de Pesquisa como espaços formativos:

Até este ponto, nos debruçamos na literatura para dissertar sobre elementos fundamentais para a tese de GPs como espaços formativos, que defendemos ao longo desta pesquisa. Com o intuito de agregar subsídios da práxis, nessa seção, optamos por explorar pesquisas que foram realizadas no âmbito desses grupos.

Destarte, várias pesquisas atestam as contribuições dos GPs para a formação de professores, a exemplo dos resultados obtidos por Justina (2011), Andrade (2011), Meglhioratti (2009) e Meglhioratti e colaboradores (2007), entre outros. Apresentaremos a partir desse momento o mapeamento das pesquisas realizadas em GPs vinculados à formação de professores, a partir da análise de um conjunto de artigos, dissertações e teses, considerando o recorte dos últimos dez anos (2008-2018). A seleção das pesquisas aconteceu em três etapas: 1) filtramos os trabalhos que apresentavam o descritor “grupo de pesquisa” no título; 2) selecionamos dentre estes os que se concentravam na área de Educação em Ciências e; 3) no processo de leitura, elegemos os trabalhos que estavam atrelados à temática da formação de professores.

A busca dos artigos, foi realizada em 10 periódicos que consideramos representativos nas áreas de Educação, Educação em Ciências e Educação Ambiental, quais sejam: *Ambiente & Educação* (Revista de Educação Ambiental), *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, *Cadernos de Pesquisa, Ciência & Educação* (Bauru), *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências* (Belo Horizonte), *Educação & Sociedade, Investigações em Ensino de Ciências, Revista Brasileira de Educação Ambiental* (RevBEA),

*Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia e Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*¹⁰ (RevBPEC).

Curiosamente, identificamos que um tema bastante explorado como “GPs” não aparece nos artigos da maioria desses periódicos selecionados. O único periódico onde apareceu o tema foi *Ambiente & Educação* (Revista de Educação Ambiental). Ao todo encontramos sete trabalhos, porém apenas quatro eram voltados especificamente para a formação de professores (Quadro 2).

Quadro 2- Levantamento dos artigos sobre GPs na formação de professores (periódico *Ambiente & Educação*).

Título	Objetivo	Autor(es)	Ano da publicação
Trajetória de constituição e ação do Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Ambiental (GEPEA/UFSCAR): construindo pesquisas não alienadas para uma educação não alienante	Apresentar e descrever o trabalho realizado no Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Ambiental.	OLIVEIRA, et al.	2009
Grupo de Pesquisa em Educação Ambiental do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da UNESP-Bauru	Apresentar e descrever o trabalho realizado no Grupo de Pesquisa em Educação Ambiental do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da UNESP-Bauru.	TOZONI-REIS	2009
Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Ambiental, Diversidade e Sustentabilidade – GEPEADS/UFRRJ	Apresentar e descrever o trabalho realizado no Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Ambiental, Diversidade e Sustentabilidade.	SOARES; GUIMARÃES; OLIVEIRA	2009
Grupo de Pesquisa “a Temática Ambiental e o Processo Educativo”: concepções e práticas	Apresentar e descrever o trabalho realizado no Grupo de Pesquisa “a Temática Ambiental e o Processo Educativo”.	BONOTTO, et al.	2009

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Na análise dos artigos, observamos que todos os autores apresentam e descrevem as atividades e pesquisas desenvolvidas em todo o período de atuação do GP voltado para a EA, cuja linha de pesquisa e/ou área de atuação é atrelada à formação de professores (inicial e/ou continuada) (OLIVEIRA, et al., 2009; TOZONI-REIS, 2009; SOARES, GUIMARÃES, OLIVEIRA, 2009; BONOTTO, et al., 2009).

Queremos aqui ressaltar que essas similaridades entre os trabalhos e suas publicações no mesmo volume, número e ano (v.14, n.2, 2009) do referido periódico, devem-se a uma parceria do periódico com a Associação Nacional de

¹⁰ O primeiro ano de publicação da revista é 2011. Portanto, nessa revista as pesquisas incluem apenas os últimos sete anos.

Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd), que na 32ª Reunião Anual abriu espaço no *Grupo de Trabalho de Educação Ambiental* (GT 22), para apresentação de pesquisas associadas ao histórico e estrutura de GPs vinculadas ao GT e que foram posteriormente publicadas no periódico analisado (CARVALHO; TRISTÃO, 2009).

Destacados como espaços formativos, os GPs se alinham à produção coletiva e individual. Seja por meio de “linhas de pesquisa, eixos temáticos e projetos de investigação, os GPs são articuladores do processo de construção de uma história de campo epistemológico” que vai além das pesquisas individualistas, apostando “na constituição de uma comunidade de pesquisadores” (CARVALHO; TRISTÃO, 2009, p. 2). A gênese dos GPs está associada a três fatores: 1) vinculada a Pós-Graduação (TOZONI-REIS, 2009); 2) vinculada ao desenvolvimento de pesquisa de Conclusão de Curso (OLIVEIRA, et al., 2009) e; 3) como resultado e/ou vinculado a projetos e programas de Extensão (SOARES, GUIMARÃES, OLIVEIRA, 2009; BONOTTO, et al., 2009).

No rol das contribuições, os participantes dos GPs têm realizado pesquisas individuais e coletivas, fortalecido o campo teórico-metodológico da área de EA e educação (com teses, dissertações, iniciação a pesquisa, artigos, livros, entre outros); ministrado disciplinas, cursos, palestras e minicursos; desenvolvido projetos de pesquisa, ensino e extensão; buscado articulação com outros GPs, projetos e programas com o objetivo de contribuir para a formação ambiental de professores e outros profissionais; organizado eventos científicos (a exemplo do Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental – EPEA); editado periódicos (a exemplo da Revista Pesquisa em Educação Ambiental – Revipea); buscado também o fortalecimento da extensão, da pesquisa na área e da inserção da EA em cursos de graduação e pós-graduação (principalmente de formação de professores), entre outras (OLIVEIRA, et al., 2009; TOZONI-REIS, 2009; SOARES, GUIMARÃES, OLIVEIRA, 2009; BONOTTO, et al., 2009).

Já no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES¹¹, usamos o mesmo recorte temporal e identificamos inicialmente um alto número de trabalhos que se referiam a GPs. O que nos leva a refletir: como nos mais importantes

¹¹ Para mais informações acessar: <http://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>

periódicos de Educação, Educação em Ciências e Educação Ambiental encontramos um pequeno número de publicações sobre GPs nos últimos dez anos e concentrados em um único periódico? Será que o baixo resultado se deve a busca ter ficado restrita especificamente a esses periódicos? Ou será que as pesquisas relacionadas a GPs têm sido desenvolvidas apenas no âmbito da pós-graduação que geraram somente as teses e dissertações e não artigos?

No levantamento de produções sobre GPs nos últimos 10 anos (2008-2018) realizado por Souza (2019) no Portal de Periódicos da CAPES– a autora selecionou todos os trabalhos que apresentavam o descritor “grupo de pesquisa” no título, estruturando um mapeamento mais geral das pesquisas sobre GPs, independente da área de concentração. O número de artigos encontrados foi 26, enquanto na área de Educação em Ciências e Matemática, foram encontrados 9. Se compararmos com pesquisas que fazem esse mesmo levantamento relacionado a outros temas, os resultados são bem diferentes. A título de comparação em números, Streider e colaboradores (2016), realizaram um levantamento de pesquisa em seis periódicos de 2000 a 2013 e encontraram o total de 173 artigos, sendo que 60 versavam sobre o Movimento CTS e 113 sobre EA.

Para além dessas reflexões, não localizamos nos periódicos e no referido Catálogo trabalhos sobre GPs envolvendo conjuntamente EA e Movimento CTS na formação de professores. Identificamos sete trabalhos que apresentam algumas similaridades com nosso objeto de pesquisa, como os quatro artigos já mencionados (OLIVEIRA, et al., 2009; TOZONI-REIS, 2009; SOARES, GUIMARÃES, OLIVEIRA, 2009; BONOTTO, et al., 2009) que apresentam e descrevem o trabalho desenvolvido em GPs e três teses de doutorado como as de Meglhioratti (2009), Andrade (2011) e Justina (2011), que analisam o trabalho realizado em GPs no contexto da formação de professores de Biologia e da Epistemologia da Biologia.

Como resultado do levantamento no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, depois das três etapas de seleção dos trabalhos, encontramos o total de cinco teses e duas dissertações (Quadro 3).

Quadro 3- Levantamento de Teses e Dissertações de GPs na formação de professores.

Título	Objetivo Geral	Autor(a)	Ano	Tipo
Investigação sobre um Grupo de Pesquisa como espaço coletivo de Formação Inicial de Professores e Pesquisadores de Biologia	Investigar a contribuição da inserção de licenciandos em um grupo de pesquisa em epistemologia da biologia na sua formação inicial como professores e pesquisadores de biologia, mediante o enfoque problematizador do conhecimento biológico, que contemplou explicitamente, além de aspectos históricos e conceituais da relação genótipo-fenótipo, aqueles referentes ao contexto de seu ensino.	Lourdes Aparecida Della Justina	2011	Tese
O Desafio do agir comunicativo na Formação de Professores da área de Ciências: um estudo das interações virtuais de um grupo de pesquisa	Investigar como o uso das novas tecnologias da informação e comunicação, em particular o Moodle e outros recursos da web 2.0, podem contribuir para a ampliação do agir comunicativo de um grupo de professores da área de ciências, em processo de formação inicial e continuada, vinculados a um grupo de pesquisa.	Jairo Gonçalves Carlos	2013	Tese
O formar-se professor em um Pequeno Grupo de Pesquisa na interface Universidade-Escola sob a perspectiva da fenomenologia e da Psicanálise de grupos	Investigar o processo de formação continuada experienciado por professores de um Pequeno Grupo de Pesquisa a partir o desvelamento de sua subjetividade e da história do agrupamento em vista de processos e formações intra e intersíquicas.	Thiago Mendonça	2016	Tese
As Questões Sociocientíficas na Formação de Professores: O Pequeno Grupo de Pesquisa como comunidade de experiência	Delinear a natureza de um contexto formativo de professores com intencionalidades de se constituir como comunidade de experiência e caracterizar o caráter do tratamento de Questões Sociocientíficas nesse contexto.	Paulo Gabriel Franco dos Santos	2017	Tese
A experiência formativa de professores no trabalho com uma questão sociocientífica: potencialidades e obstáculos em um Pequeno Grupo de Pesquisa	Analisar aspectos formativos do trabalho com uma questão sociocientíficas (QSC) por um Pequeno Grupo de Pesquisa na interface universidade-escola.	Michel Pisa Carnio	2017	Tese
A Formação de Professores no Enfoque CTS nas aulas de Ciências pela narração de unidades de aprendizagem no Grupo de Pesquisa/Formação	Desenvolvimento de um grupo de pesquisa/formação com professores de Ciências e a interação da Ciência com o Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).	Edi Morales Pinheiro Junior	2010	Dissertação
Tornando-se pesquisadores: Um estudo a partir da análise de memórias de um Grupo de Pesquisa em Educação em Ciências e Matemática	Investigar a formação de pesquisadores em ensino de Ciências e Matemática, no contexto de um Grupo de Pesquisa denominado Educação em Ciências e Matemática (EDUCIM).	Lilian Aparecida Teixeira	2013	Dissertação

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

As teses e dissertações selecionadas, compartilham o entendimento do GP como um espaço formativo, explorando aspectos da formação inicial e continuada, como as contribuições do GP atreladas: à Epistemologia da Biologia (JUSTINA, 2011), ao uso de novas tecnologias da informação e comunicação (CARLOS, 2013), à interface Universidade-Escola sob a perspectiva da fenomenologia e da Psicanálise de grupos (MENDONÇA, 2016), à constituição de comunidade de experiência (SANTOS, 2017), às Questões Sociocientíficas na interface Universidade-Escola (CARNIO, 2017), ao Enfoque¹² CTS (PINHEIRO-JUNIOR, 2010) e às memórias dos participantes (em forma de textos) (TEIXEIRA, 2013).

Para Carnio (2017) as vivências no Pequeno Grupo de Pesquisa foram fundamentais para entender a figura do professor, como sujeito imerso em um contexto complexo, envolvendo um processo socio-histórico “cuja subjetividade é atravessada pelas grandes questões da realidade” (p. 259). Justina (2011) acrescenta que o GP pode ser um espaço democrático, abrindo caminhos para a construção da autonomia docente e uma oportunidade de trabalhar a interdisciplinaridade.

Por entendermos que a autonomia é um processo de conquista individual e/ou coletiva, consideramos que a construção da autonomia é um processo lento e de empoderamento pessoal e profissional, enquanto o entrelaçamento de conhecimentos nas reuniões de um GP, cria situações interdisciplinares, essenciais para o processo formativo de professores de ciências (JUSTINA, 2011). De acordo com os resultados de Pinheiro-Junior (2010), o GP não só contribuiu para a construção da autonomia, quanto para inserção do Enfoque CTS na prática docente.

As discussões que ocorrem nos GPs podem contribuir também para a aprendizagem teórico-metodológica dos participantes, inspirando a criatividade e o interesse pela pesquisa, haja vista que o aprofundamento de referenciais teórico-metodológicos é associado aos Programas de Pós-Graduação (PPG) e, conseqüentemente, aos estudantes desses programas (TEIXEIRA, 2013).

Pinheiro-Junior (2010) também destaca como contribuições as discussões reflexivas, o diálogo entre os participantes tanto na autorreflexão,

¹² Optamos por manter o termo usado pelo autor.

quanto na reflexão coletiva, a problematização das experiências vivenciadas, o trabalho colaborativo e planejamento coletivo, a aceitação do outro e as repercussões desses resultados na prática docente. Nesse sentido, a necessidade de gerarmos estudos focalizados no estudo dos processos envolvidos na instituição, desenvolvimento e resultados formativos obtidos por tais GPs, demanda de pesquisa que, de certa forma, envolve o escopo da pesquisa de mestrado que realizamos.

CAPÍTULO 2 PERCURSO METODOLÓGICO

Nesse capítulo apresentamos o caminho percorrido no desenvolvimento da pesquisa a luz dos referenciais, objetivos e questionamentos que alicerçaram este trabalho.

2.1- A pesquisa qualitativa:

A pesquisa está estruturada a partir das abordagens qualitativas de pesquisa educacional. Bogdan e Biklen (2010) caracterizam a pesquisa qualitativa, destacando as seguintes particularidades, levadas em consideração no contexto deste projeto: i) sua natureza descritiva e interpretativista, já que os dados são recolhidos em palavras ou imagens; ii) a valorização do processo e não somente dos produtos da pesquisa; iii) a perspectiva dos participantes da pesquisa e o significado que eles atribuem ao fenômeno/processo estudado.

2.2- Participantes e cenário da pesquisa:

Partindo do pressuposto defendido por Meglhoratti e colaboradores (2007), de que a convivência em grupos de pesquisa auxilia a formação de professores, tanto na superação dos problemas inerentes a formação baseada numa concepção tecnocrática, quanto no fortalecimento da atuação em um coletivo e postura de pesquisador, essa pesquisa descreve e analisa as atividades desenvolvidas no **Grupo de Pesquisa e Reflexões em Educação Científica (GPREC)**.

Esse grupo foi constituído, fundamentado nos seguintes objetivos: a) realizar estudos e reflexões sobre a formação de professores, a pesquisa científica e aportes teóricos pautados na renovação da Educação Científica atrelados à EA; b) desenvolver pesquisas individuais e coletivas e; c) possibilitar a aplicação dos referenciais CTS e de EAC em sala de aula.

A parte empírica da investigação foi realizada de abril a dezembro de 2018, com um grupo de estudantes de licenciatura em Ciências Biológicas e Química, participantes do GPREC, voltado à formação de professores e

vinculado ao Grupo de Pesquisa em Educação Científica e Movimento CTS. Esse vínculo se dá no processo de apoio e suporte na constituição e manutenção do GPREC, tendo em vista que a origem desse grupo está associada ao desenvolvimento dessa pesquisa de mestrado. Isso não quer dizer que as atividades do grupo foram finalizadas com a pesquisa. Ao contrário, o grupo ainda está ativo, embora esteja em um processo de reestruturação e composição de novos membros. Vale ressaltar que ambos os grupos estão situados na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus de Jequié/BA.

Consideramos como participantes da pesquisa todos os discentes e a pesquisadora mestranda autora deste texto de dissertação. Por uma questão ética, os nomes dos participantes foram mantidos em sigilo. Os nomes originais dos participantes (exceto no caso dos mediadores, que estarão representados pelo código M1 e M2) foram substituídos pelos nomes dos personagens do livro de Raquel Jaramillo Palacio, intitulado *Extraordinário*. No Quadro 5 (p. 78), apresentamos o perfil dos participantes, identificando-os individualmente. Queremos ressaltar que a distribuição dos personagens foi aleatória, não sendo considerado gênero ou característica dos personagens.

Os principais aportes teóricos a sustentar as atividades do grupo são fornecidos pelos autores filiados ao Movimento CTS e à Educação Ambiental Crítica (EAC). Também são objetos do GPREC o desenvolvimento de ações e/ou pesquisas, estudos e reflexões individuais e coletivas voltadas para escola ou formação de professores.

Por se tratar de uma pesquisa de natureza interventiva (TEIXEIRA; MEGID NETO, 2017), as decisões e atividades do grupo foram definidas coletivamente de forma colaborativa e dialógica. Ao longo do projeto, foram desenvolvidas atividades de estudo e reflexão sobre aspectos da formação de professores, a pesquisa em educação, o ensino de ciências e a educação ambiental; a análise do tema “estrutura do DNA” nos livros didáticos de Biologia e Química usados no ensino médio de Jequié e, por fim, o planejamento e execução de um minicurso, como forma de aplicar os referenciais do Movimento CTS em situação concreta de ensino-aprendizagem (Quadro 3, p. 69).

O processo de constituição do grupo começou após a aprovação da pesquisa pelo *Comitê de Ética e Pesquisa - UESB* (Parecer n. 2.450.643), em dezembro de 2017. Inicialmente, o grupo seria composto somente por

estudantes oriundos da Licenciatura em Ciências Biológicas. Eles foram convidados entre dezembro/2017 e fevereiro/2018, por meio de visitas que fizemos nas salas de aula do 6º ao 8º semestre, tendo em vista que é a área de formação da pesquisadora, e a maioria dos estudantes nesses semestres começam a ter uma vivência maior da licenciatura e dos problemas relativos à formação docente a partir das disciplinas e atividades ligadas à instrumentação para o ensino, prática de ensino e estágio (fluxogramas dos cursos de licenciatura nos anexos 1 e 2).

Ao todo 11 estudantes manifestaram interesse e disponibilidade de tempo para participar do grupo, com previsão de início das atividades para março, ou seja, um mês depois do início de semestre 2018.1. No entanto, antes do início do grupo, 9 estudantes desistiram da participação. Levando em consideração que no desenvolvimento de grupos de pesquisa normalmente alguns participantes desistem, fato constatado nos trabalhos de Meghioratti (2009), Justina (2011) e Andrade (2011), reiniciamos a etapa de formulação de convites e estendemos a oportunidade de participação para os estudantes da Licenciatura em Química. O foco que antes estava fixado nos futuros professores de Ciências Biológicas, passou a estar nos futuros professores de Ciências (incluindo Biologia, Química e Física). No entanto, o *campus* de realização da pesquisa conta apenas com os cursos de Ciências Biológicas e Química (fluxogramas dos cursos de licenciatura nos anexos 1 a 3).

Posteriormente a realização dos convites, marcamos a primeira reunião para abril de 2018, conforme foi apresentado no Quadro 3. Inicialmente 13 estudantes manifestaram interesse em participar das atividades, sendo sete de Ciências Biológicas e seis de Química. Eles dependeriam do estabelecimento do cronograma de atividades do grupo para a participação efetiva.

Depois dessa reunião, o calendário de encontros foi definido coletivamente para as quintas-feiras, com duração de 1:30 a 2 horas e composição de oito estudantes (quatro de Ciências Biológicas e quatro de Química) que permaneceram no grupo até meados de junho/2018, quando começaram novas desistências. No desenrolar dos dois semestres os estudantes foram abandonando o grupo, restando em sua composição final, em dezembro/2018, três estudantes: uma de Química (Olívia) e duas de Biologia (Jack Will e August).

Os estudantes que manifestaram interesse em participar do grupo, mas não participaram efetivamente e os que desistiram, também foram considerados no universo dessa pesquisa, a fim de demarcar os limites e dificuldades a envolver a constituição de um grupo de pesquisa. O grupo foi mediado pela pesquisadora (M1)* com eventuais participações do pesquisador/coordenador (M2)** do Grupo de Pesquisa em Educação Científica e Movimento CTS, ao qual o GPREC é vinculado.

Quadro 4 - Cronograma de desenvolvimento de atividades do GPREC.

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES			
Etapas	Datas	Atividades Desenvolvidas	Objetivos
Contato Inicial	Dezembro/2017 Janeiro/2018 Fevereiro/2018	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Convite para participação do grupo e breve conversa sobre o funcionamento, objetivos e pretensões. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Convidar os participantes para constituição do grupo.
	Março/2018	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Segunda tentativa: convites para participação do grupo e breve conversa sobre o funcionamento, objetivos e pretensões. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Convidar os participantes para constituição do grupo.
	E-1 ¹³ 12 de abril	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apresentação inicial do GEP (fundamentos, dinâmica do grupo, atividades que poderíamos realizar e relação com a pesquisa de mestrado). ▪ Aplicação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e Termo de Autorização de Depoimento e Imagem (Apêndices A e B). ▪ Organização da agenda de encontros (periodicidade, dia e horário). ▪ Aplicação do pré-teste (apêndice C). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apresentar e discutir a proposta da constituição do grupo e do cronograma de encontros; ▪ Aplicar um questionário para levantamento inicial das concepções dos estudantes sobre o tema e suas pretensões no grupo.
	E-2 19 de abril	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Discussão inicial sobre a pesquisa em educação e sua importância na formação de professores. ▪ Discussão do texto: Adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 1998). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar o entendimento dos participantes sobre pesquisa e sua relevância para a formação de professores; ▪ Discutir a importância da pesquisa em educação e da divulgação científica na formação de professores.
	E-3 26 de abril	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Discussão a partir de questionamentos: <i>O que é Ciência? Quem são cientistas? Como e por quem a Ciência é feita? Existe neutralidade científica?</i> ▪ Discussão do texto: A construção coletiva do conhecimento científico sobre a estrutura do DNA (SHEID et al., 2005). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Levantar concepções de Ciência e Tecnologia; ▪ Discutir a relação da Natureza da Ciência com os processos formativos; ▪ Discutir a construção, organização e estabelecimento do conhecimento científico;
	E-4 10 de maio	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Breve análise de dois livros de uso habitual e atual do ensino médio (Biologia e Química) para avaliar 	

*Mediador 1 e 2.

**Orientador da discente de mestrado, pesquisadora que desenvolveu o projeto.

¹³ Cada encontro foi codificado de acordo com a letra "E" e os números referentes a cada encontro (de 1 a 24).

	como o conhecimento sobre a estrutura do DNA está apresentado nesses livros.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analisar um exemplo sobre como o conhecimento científico é abordado nos livros do ensino médio.
E-5 17 de maio	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Leitura e discussão do texto: A abordagem do DNA nos livros de Biologia e Química do ensino médio: uma análise crítica (FERREIRA; JUSTI, 2004). 	
E-6 24 de maio	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Continuação da avaliação dos livros e construção de um parecer de avaliação (anexo 6). 	
E-7 07 de junho	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introdução aos estudos do Movimento CTS e Educação ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apresentar o Movimento CTS e EA e; ▪ Levantar questionamentos sobre os referenciais para os próximos encontros.
E-8 14 de junho	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Discussão do texto: Movimento CTS e suas proposições para o ensino de ciências (TEIXEIRA, 2003a). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudar a origem do Movimento CTS, os pressupostos orientadores e os objetivos para a Educação Científica.
E-9 15 de junho	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Continuação da discussão do texto. 	
E-10 05 de julho	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Roda de conversa, com a participação de M2, sobre o Movimento CTS e subáreas (educação CTS, enfoque e abordagem CTS, alfabetização científica, Questões Sociocientíficas), abrindo diálogo para questionamentos. 	
E-11 12 de julho	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Discussão do texto: Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças (SANTOS, 2012). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apresentar e refletir como o Movimento CTS se refletiu na educação escolar e suas propostas para a Educação Científica formal (educação básica).
E-12 19 de julho	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Discussão do texto: Educação ambiental e Educação Científica na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): pilares para uma educação crítica (LOUREIRO; LIMA, 2009). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introduzir e discutir a Educação Ambiental Crítica atrelada ao Movimento CTS.
E-13 26 de julho	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Discussão do texto: Educação ambiental e relações CTS: uma perspectiva integradora (FARIAS; FREITAS, 2007). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprofundar o conhecimento sobre Educação Ambiental Crítica atrelada ao Movimento CTS.
E-14 02 de agosto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Continuação da discussão do texto, relacionando-o com tudo que já foi estudado anteriormente. 	
E-15 09 de agosto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Discussão do texto: Educação ambiental crítica: contribuições e desafios (LOUREIRO, 2007). ▪ Indicações de leitura sobre pesquisa qualitativa e instrumentos de coleta de dados. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudar a origem da Educação Ambiental Crítica, correntes ideológicas, os pressupostos orientadores e os objetivos para a Educação Científica.
E-16 16 de agosto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Discussão do texto: Educação Ambiental: possibilidades e limitações (SAUVÉ, 2005). ▪ Discussões sobre a literatura indicada no encontro anterior. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Discutir a pesquisa qualitativa e instrumentos de coleta de dados.
E-17 23 de agosto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Início da organização de pesquisa de natureza interventiva proposta pelo grupo. ▪ Discussão sobre as possibilidades para esse tipo de pesquisa. ▪ Recomendação para estudo do tema. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Discutir a pesquisa de intervenção dentro da pesquisa qualitativa. ▪ Elaborar projeto de pesquisa.

	E-18 13 de setembro	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Início da montagem do minicurso/sequência didática (ajuste de tema, público-alvo, carga horária, possíveis escolas para aplicação, entre outras coisas). ▪ Recomendação para estudo do tema. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaborar o projeto de pesquisa e o planejamento do minicurso (sequência didática).
	E-19 20 de setembro	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Continuação da montagem do minicurso/sequência didática (organização dos encontros a partir dos assuntos que seriam abordados, estratégias didáticas e instrumentos de coleta de dados). 	
	E-20 27 de setembro	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaboração do planejamento da sequência didática. 	
	E-21 04 de outubro	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaboração do planejamento da sequência didática. 	
	E-22 11 de outubro	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaboração do planejamento da sequência didática. 	
	E-23 18 de outubro	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaboração do planejamento da sequência didática. 	
	E-24 9 de novembro	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apresentação da proposta do minicurso à direção de uma escola estadual (ensino médio) e aos estudantes. ▪ Inscrições dos estudantes participantes do minicurso e definição das datas e horários de aplicação. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apresentar e discutir a proposta do minicurso.
	E-25 6 de dezembro	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avaliação do minicurso e discussão sobre os resultados. ▪ Recomendação de leitura texto. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avaliar as potencialidades e limites para a realização da pesquisa de intervenção e dos resultados do minicurso. ▪ Compartilhar a experiência formativa no processo de desenvolvimento de pesquisa.
	E-26 13 de dezembro	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Discussão sobre o texto: Professores como intelectuais transformadores (GIROUX, 1997). ▪ Discussão sobre a formação de professores para trabalhar no contexto da formação para a cidadania. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Discutir as condições que contribuem para a proletarianização dos professores; ▪ Discutir a necessidade de renovação do ensino de ciências e da formação de professores; ▪ Relacionar como os conhecimentos dos referenciais da Educação Ambiental Crítica e do Movimento CTS podem contribuir para a renovação o ensino e da própria formação docente.
	E-27 20 de dezembro	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avaliação das contribuições e limitações do GP (entrevista com os participantes). ▪ Estabelecimento de metas para 2019. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avaliar as potencialidades e limites do desenvolvimento do grupo; ▪ Estabelecer metas para 2019 e montar cronograma inicial da continuação do desenvolvimento da pesquisa e nos encontros do 2019.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

2.2.1- Perfil dos participantes:

A maioria dos estudantes que manifestou interesse em participar do GPREC estava terminando a graduação, tanto de Química quanto de Biologia, sendo todos alunos do turno noturno (Quadro 5). Quanto à experiência de grupo, todos os estudantes já haviam participado de algum espaço que fosse coletivo extracurricular, seja na universidade ou fora dela.

Embora os estudantes tenham passado por outros grupos de formação, somente quatro deles participaram de grupos de pesquisa (Quadro 5). Vale ressaltar que entre os espaços extracurriculares que foram apontados pelos estudantes, estão o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), organizações estudantis (Centro Acadêmico e Diretório Central dos Estudantes) e projetos de extensão.

Quadro 5- Perfil dos estudantes que manifestaram interesse em participar do GPREC.

Participante	Semestre	Curso	Turno	Previsão de Formatura	Espaços coletivos de formação em que participou
Browne	4º	Biologia	Diurno	2020.2	Grupo religioso e monitoria.
August	6º	Biologia	Noturno	2019.1	PIBID.
Justin	8º	Biologia	Noturno	2018.1	Grupo cultural, Diretório Central dos Estudantes, político, e Iniciação Científica.
Miranda	8º	Biologia	Noturno	2018.1	Grupo de Estudos e Pesquisa, grupo religioso, Centro Acadêmico e PIBID.
Charlotte	8º	Biologia	Noturno	2018.1	Grupo de Pesquisa, grupo cultural, grupo político (civil), Centro Acadêmico, Diretório Central dos Estudantes e PIBID.
Jack Will	8º	Biologia	Noturno	2018.1	Grupo de pesquisa.
Tushman	6º	Química	Noturno	2019.1	Grupo religioso e PIBID.
Olivia	6º	Química	Noturno	2019.1	Grupo de pesquisa e PIBID.
Summer	8º	Química	Noturno	2019.1	Grupo religioso e projeto de extensão.
Nate	8º	Química	Noturno	2018.1	Projeto de extensão e Centro Acadêmico.
Julian	8º	Química	Noturno	2018.1	Centro Acadêmico e monitoria.

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Os participantes destacados em negrito são os que permaneceram até o final das atividades do grupo, dezembro/2018.

2.3 - Coleta de dados:

A principal estratégia de produção de dados durante a pesquisa foi a observação participante, cujas anotações foram fixadas em um diário de campo e gravadas em áudio para reunir o maior número de dados possível sobre cada encontro realizado pelo Grupo. Segundo Flick (2009) a observação participante exige que o pesquisador esteja imerso no cotidiano do seu objeto de estudo para que se tenha a visão de participante e, ao mesmo tempo, de pesquisador sobre o seu objeto de pesquisa. O autor acrescenta adicionalmente que esse instrumento se aproxima da concepção da pesquisa qualitativa como um processo, pois pressupõe um período longo no campo, em contato com as pessoas e com o contexto estudado (FLICK, 2009).

Devido à característica descritiva dos dados obtidos durante o processo de pesquisa, as informações foram anotadas em um diário de campo, compreendendo fenômenos, situações, informações e compreensões que foram observados durante as atividades desenvolvidas (TRIVINOS, 2009).

Partindo do princípio de que somos históricos e “produto” do meio em que vivemos, fez-se necessário o uso da técnica de triangulação dos dados, que tem o objetivo de “abranger a máxima amplitude na descrição, explicação e compreensão” dos dados, conforme descreve Trivinos (2009, p. 38). Para isso, usamos outros instrumentos complementares para coleta de dados, com abordagens coletivas e individuais: entrevistas semiestruturadas individuais e recolha material produzido pelos participantes do grupo (Quadro 6).

Ao compreendermos que na constituição e desenvolvimento de um grupo de pesquisa, as limitações e dificuldades são inerentes ao processo, realizamos as entrevistas semiestruturadas (individualmente) com os participantes que deixaram de frequentar o grupo e com aqueles que manifestaram interesse e não puderam participar (Quadro 6) de acordo com o roteiro de entrevista (Apêndice D). No último encontro de 2018 (E-27), realizamos uma entrevista com os participantes que permaneceram (com exceção de Jack Will, que não compareceu a reunião e não foi localizada).

Quadro 6 - Síntese dos instrumentos de coleta de dados utilizados na pesquisa.

Produção de Dados	Descrição (instrumentos de coleta)
Observação participante	Durante o desenvolvimento do GP, as observações realizadas nos encontros foram registradas no diário de campo.
Diário de campo	
Gravações em áudio	Foram realizadas gravações e transcrições de 24 encontros com a duração total de 40h25min, como suporte complementar para o diário de campo. As entrevistas também foram gravadas em áudios e transcritas.
Entrevistas	Dos 19 desistentes do GP, 8 aceitaram participar das entrevistas. As duas participantes que ficaram até o final (até dezembro) também aceitaram participar da entrevista.
Material produzido pelos participantes	Recolhemos materiais produzidos pelos estudantes, quais sejam: planejamento do minicurso, parecer de livros, ideias de temas para minicurso e reflexões sobre a pesquisa.
Questionário	A aplicação do questionário de levantamento de informações sobre o perfil, motivações e expectativas dos estudantes na participação do GP.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Entrevistas semiestruturadas partem de questionamentos principais, fundamentados em teorias e/ou hipóteses relacionadas aos interesses da pesquisa, permitindo ao entrevistado expor seu pensamento e experiências espontaneamente dentro do enfoque dado pelo pesquisador, ao mesmo tempo que permitem à pesquisadora criar novos questionamentos (TRIVINOS, 2009). O autor salienta que esses questionamentos não são formulados à priori; são elaborados com base nos referenciais fundamentadores da prática do pesquisador e nas informações coletadas no contato com os entrevistados.

Todos os materiais produzidos pelo grupo foram coletados para análise, com prévia autorização dos partícipes da pesquisa. Aqui recolhemos os seguintes itens: i) produções escritas (Figuras 3, 4 e 5); ii) planejamento de minicurso (Anexos 4 e 5) e; iii) fotografias da execução do minicurso (Figuras 6, 7, 8 e 9). Aplicamos também um questionário inicial (pré-teste) para conhecer o perfil, pretensões e motivações dos estudantes no momento de início das atividades do grupo (Apêndice C).

As figuras apresentadas a seguir são parte integrante do material produzido pelos participantes do grupo. No encontro E-2, depois da discussão sobre a relevância da pesquisa para formação de professores, os participantes produziram um pequeno texto reflexivo (Figura 2). Já no encontro E-3, os

participantes produziram um parecer preliminar sobre como a estrutura do DNA era abordada nos livros didáticos de Química e Biologia (Figura 3). Durante o encontro E-17, os participantes começaram a delinear o minicurso/sequência didática sugerindo alguns temas para o desenvolvimento desse trabalho (Figura 4). As Figuras de 5 a 7, foram registradas na execução da ação desenvolvida pelo grupo em uma escola estadual, situada em uma das regiões periféricas de Jequié.

O que é pesquisa?
 A Pesquisa faz parte da atividade docente, mesmo que ela prefira estar ~~em~~ trabalhando na rede pública.

Como vê a relação entre ensino e pesquisa?
 Eu vejo que elas andam juntas, até por que para o/a professora é importante para pesquisa.

Qual a importância da pesquisa para a formação de professores e consequentemente a atuação em sala de aula?
 A muito tempo ~~x~~ fala em fazer em o/a professora fazer pesquisa, essa atividade melhora o desenvolvimento dela ~~mesmo~~ mesma bem como sua prática em sala através da aquisição de novos conhecimentos.

Fonte: dados da pesquisa

Figura 2. Reflexões sobre pesquisa.

livro - Planeta Química - Livro Aluno
 Química Orgânica III

- Basicamente o livro traz na introdução ao capítulo na página 308 um box com um pequeno texto falando da contribuição de Linus Pauling para a ciência, a contribuição de seu trabalho para a criação do modelo de Watson e Crick, que usam o trabalho através de seu filho Peter Pauling.

Após isso, na próxima página, existe um parágrafo citando Watson e Crick, que eles ganharam o Nobel.

Já no livro de Biologia "em português" tem a citação de outros cientistas, mas apenas Watson e Crick ganharam o Nobel.

Fonte: dados da pesquisa

Figura 3. Avaliação preliminar do conteúdo do livro didático.

→ Química da vida
 → DNA → Recombinação genética (Karina Bacci) * -
 → Doação de sangue * -
 → Medicamentos: vacinação * -
 → Anticoncepcional. → ↓
 Curso de curta duração -

Fonte: dados da pesquisa

Figura 4. Levantamento de temas para o minicurso.



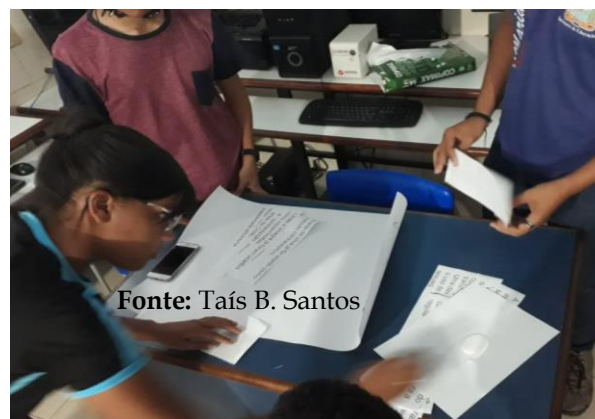
Fonte: Taís B. Santos

Figura 5. Leitura e discussão de texto.



Fonte: Taís B. Santos

Figura 6. Aula expositiva sobre corpo humano.



Fonte: Taís B. Santos

Figura 7. Realização de atividade em grupo.

2.4 - Análise de dados:

Os dados foram analisados por meio de uma estratégia baseada na análise categorial, dado que além do caráter descritivo, busca, à luz da literatura disponível, agregar discussões “tentando estabelecer novas relações e interpretações” sobre o objeto investigado (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 49).

Em virtude da produção de dados ter sido desenvolvida por meio de vários instrumentos (entrevista, observação participante, coleta de material produzido pelos participantes, questionário), consideramos que a análise de conteúdo é ferramenta adequada aos nossos objetivos, haja vista que compreende a totalidade do conteúdo analisado, a partir de uma triagem classificatória, agrupando excertos de dados em categorias, identificando os significados que emergem com mais frequência (BARDIN, 2016). A análise de conteúdo, segundo a referida autora, é organizada a partir de três etapas: 1) *pré-análise*; 2) *exploração do material: categorização (análise categorial)* e; 3) *inferência e interpretação*.

A *pré-análise* é a etapa de organização do conteúdo que será analisado mais profundamente posteriormente. Nessa pesquisa o início dessa etapa se deu com a *seleção dos documentos* que seriam analisados, aqui definidos como os dados brutos obtidos a partir dos instrumentos de coleta: a transcrição das entrevistas e a descrição reflexiva dos encontros, os planejamentos e textos realizados pelos participantes do GPPEC, as respostas do questionário e as demais anotações e registros feitos pela pesquisadora. A partir da *leitura flutuante*, sempre refletindo sobre referenciais que ancoram essa pesquisa, fomos levantando elementos para a análise, fazendo a leitura dos dados inúmeras vezes, exaustivamente, a fim de não negligenciar elementos estruturantes, visto que cada vez que a leitura era realizada, aprendíamos mais sobre o material examinado. Essa etapa consiste em entrar em contato com o material que será analisado, deixando-se permear pelas impressões e sentidos (BARDIN, 2016).

A *exploração do material* é a análise de fato. Essa é uma longa etapa, na qual as decisões que foram tomadas são sistematizadas, consistindo em operações de codificação (BARDIN, 2016). Para a codificação do material, fizemos alguns recortes dos dados brutos, transformando-os em unidades

menores (unidades de registro), marcando palavras, frases e temas que nos chamaram a atenção (são os recortes semânticos), porém que expressam o conteúdo do material, compondo nossas *unidades de registro*.

A partir desse ponto, iniciamos o processo de sistematização das categorias. Nesse processo realizamos “uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, em seguida, por reagrupamento segundo o gênero (analogia)”, com definição prévia dos critérios, haja vista que essas categorias são classes que unem variados elementos em comum sobre o mesmo tema (BARDIN, 2016, p. 147).

Entretanto, as categorias temáticas foram estabelecidas de duas formas: *à priori* e *posteriori*. No primeiro caso, *à priori*, “as categorias e seus respectivos indicadores são predeterminados em função da busca a uma resposta específica do investigador” (FRANCO, 2005, p. 58). Já as categorias *à posteriori* referem-se a análise do conteúdo das respostas a partir de temáticas que emergiram do referencial teórico e/ou metodológico que “implicam constante ida e volta do material de análise à teoria” (FRANCO, 2005, p. 59)

Nesse sentido, estabelecemos *à priori* a categoria **percepções dos participantes sobre o processo desenvolvido no GPREC**, buscando entender como o processo foi percebido pelos participantes, ao mesmo tempo que é uma das categorias usadas pelo Grupo de Pesquisa em Educação Científica e Movimento CTS. Dentro dessa categoria as temáticas discutidas foram: *i) Reflexões sobre a dimensão da pesquisa; ii) Reflexões sobre a interdisciplinaridade e; iii) Articulação da tríade CTS e EA.*

Inicialmente outras categorias tinham sido pensadas, porém no contato com os dados e as idas e vindas ao referencial, acabamos definindo somente por mais duas que se configuram de forma *à posteriori*: as categorias que emergiram tanto dos dados, quanto dos referencias foram as seguintes: **Natureza do trabalho docente** (*i) Reflexões sobre a proletarização do trabalho docente e; ii) Reflexões sobre professores como intelectuais transformadores*) e **Grupos de Pesquisa como espaço formativo** (*i) Problematizações das visões de ciência; ii) Problematizações sobre a reflexão e; iii) Limitações do Grupo de Pesquisa*).

No texto de análise e discussão de resultados, para melhor entendimento do leitor, as categorias e subcategorias estão organizadas da seguinte forma (Quadro 7):

Quadro 7- Apresentação das categorias e temas.

Categorias	Temas
Natureza do trabalho docente:	<i>i) Reflexões sobre a proletarização do trabalho docente;</i>
	<i>ii) Reflexões sobre professores como intelectuais transformadores.</i>
Grupos de Pesquisa como espaço formativo:	<i>i) Problematizações das visões de ciência;</i>
	<i>ii) Problematizações sobre a reflexão;</i>
	<i>iii) Limitações do Grupo de Pesquisa.</i>
Percepções dos participantes sobre o processo desenvolvido no GPREC:	<i>i) Reflexões sobre a dimensão da pesquisa;</i>
	<i>ii) Reflexões sobre a interdisciplinaridade;</i>
	<i>iii) Articulação da tríade CTS e EA.</i>

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Na etapa final, realizamos o *tratamento de resultados, inferência e interpretação*. Nesse processo, o tratamento de resultados consistiu em uma seleção e síntese dos resultados, sobre os quais foram construídas algumas inferências e interpretações estruturadas a partir dos objetivos gerais e perguntas norteadoras definidos para a pesquisa.

CAPÍTULO 3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesse capítulo apresentamos e discutimos os resultados obtidos no desenvolvimento da pesquisa, sempre com base nos referenciais já demarcados. Para tal, retomaremos o objetivo proposto para o nosso trabalho:

- **Analisar a constituição e o desenvolvimento do GPREC, fundamentado em referenciais da EAC e do Movimento CTS, e centrado na formação inicial de professores de Ciências (Biologia e Química).**

Inicialmente abordamos brevemente o processo de origem do grupo e atendendo ao caráter descritivo desta pesquisa, faremos uma sucinta descrição dos encontros realizados no GPREC durante o ano de 2018 (seção 3.1). Posteriormente, a partir da seção 3.2, centraremos foco na análise e discussão dos resultados, dialogando com o referencial teórico desenhado na primeira parte da dissertação. A análise está dividida em três grandes categorias, quais sejam: 3.2- Grupos de Pesquisa como espaço formativo; 3.3- Natureza do trabalho docente e; 3.4- Percepções dos participantes sobre o processo desenvolvido no GPREC.

3.1- Desenvolvimento das atividades realizadas pelo GPREC:

Nesta seção apresentamos uma descrição reflexiva dos encontros realizados no desenvolvimento das atividades do GP ao longo de sete meses de trabalho (de abril a novembro de 2018) e de todas as produções realizadas pelo grupo.

Para organização dos encontros, a seleção de temáticas e textos que seriam objeto de nossa atenção durante as reuniões, utilizamos como base as respostas dos participantes para o questionário inicial. Nas respostas identificamos assuntos e temáticas que os estudantes desejavam que fossem abordadas nos encontros e no desenvolvimento das atividades. É importante destacar que no questionário os estudantes manifestaram o interesse em estudar o Movimento CTS, a Educação Ambiental, alternativas ao ensino clássico de Ciências, estratégias de ensino, propostas de prevenção à gravidez

na adolescência e a violência no ambiente escolar, a relação das representações com o conhecimento científico e políticas públicas de Educação –, sempre que tais temáticas e textos fossem aceitos pela maioria.

O primeiro encontro (E-1) teve como principais objetivos: 1) Apresentar e discutir a proposta da constituição do grupo e o cronograma de encontros e; 2) Aplicar um questionário para levantamento inicial das concepções dos estudantes sobre o tema e suas pretensões no grupo.

Iniciamos com a apresentação da pesquisadora (M1) e do orientador da pesquisa (M2) e com a discussão inicial sobre a EAC e o Movimento CTS como principais fundamentos para o trabalho a ser realizado. Tais fundamentos, foram sugestão da pesquisadora, contudo o espaço permaneceu aberto para a discussão de outros referenciais. Discutimos sobre a proposta da dinâmica do grupo ser caracterizada como colaborativa e dialógica, bem como sobre as atividades que poderíamos realizar e a relação dessas atividades com a nossa pesquisa de mestrado. Realizamos os procedimentos burocráticos para início da pesquisa, com as devidas explicações e a aplicação do TCLE, e autorização para uso de depoimentos e imagens. Organizamos a nossa agenda de encontros definindo democraticamente o dia da semana para agendamento dos encontros, horário e periodicidade. Por fim, aplicamos um questionário inicial para conhecer o perfil dos participantes da pesquisa, bem como fazer o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre Educação Ambiental, Movimento CTS, pesquisa e seus anseios.

O segundo encontro (E-2) teve como tema a pesquisa em educação, cujos objetivos foram: 1) Identificar o entendimento dos partícipes sobre pesquisa de sua relevância para a formação de professores; 2) Discutir a importância da pesquisa em educação e da divulgação científica na formação de professores. Depois de levantarmos alguns questionamentos sobre pesquisa em educação (tais como: o que é pesquisa científica? Quem é da licenciatura faz pesquisa? Existem diferenças entre a pesquisa realizada na educação e em áreas técnicas? Como vocês veem a relação entre ensino e pesquisa? Qual a importância da pesquisa na formação de professores?), discutimos o texto **Adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática**

(CARVALHO; GIL-PÉREZ, 1998)¹⁴. De forma geral, o texto centra sua discussão em uma das necessidades formativas dos professores de ciências: associar o ensino à pesquisa didática. Os autores apontam que entre os pesquisadores e professores existe uma barreira que separa os que idealizaram/pesquisam a educação e os que realizam, respectivamente. Com isso, temos o ensino baseado na transmissão. Contudo, os autores argumentam que é preciso conceber os professores como sujeitos de atitudes, pensamentos e ideias sobre a educação e, sobretudo, como produtores de conhecimento. Por fim, o texto aponta a necessidade de incorporar a pesquisa na prática docente para a construção de conhecimentos e como um processo contínuo de formação. Ao longo do texto, fomos retomando os questionamentos e discutindo-os. No final, solicitamos que os estudantes fizessem um pequeno texto reflexivo sobre as discussões desenvolvidas neste encontro.

Traçamos como objetivos para os encontros E-3, E-4, E-5 e E-6: 1) Discutir a relação da Natureza da Ciência com os processos formativos; 2) Discutir a construção, organização e estabelecimento do conhecimento científico; 3) Levantar concepções de C&T; 4) Analisar como o conhecimento científico é abordado nos livros do ensino médio.

No primeiro encontro dessa sequência (E-3), apresentamos e discutimos alguns questionamentos (O que é Ciência? Quem são cientistas? Como, por quem e com que finalidade a Ciência é feita? Existe neutralidade científica?) e discutimos o texto seguinte: **A construção coletiva do conhecimento científico sobre a estrutura do DNA** (SHEID, et al., 2005)¹⁵.

O referido texto foi selecionado para discutirmos aspectos relacionados à natureza da ciência; o artigo traz uma temática relevante, envolvendo a história da ciência e diretamente relacionada aos conhecimentos de Biologia e Química conjuntamente. Apresenta um apanhado histórico sobre a construção da estrutura do DNA, abrangendo os conhecimentos que antecederam essa construção, o envolvimento de vários pesquisadores principalmente de Química Física e Biologia, o trabalho coletivo e a corrida para a “descoberta” de um

¹⁴ Para mais informações: CARVALHO, A. M. P de; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. 3.ed. Cortez, São Paulo:1998.

¹⁵ Para mais informações: SCHEID, N. M. J.; FERRARI, N.; DELIZOICOV, D. Construção coletiva do conhecimento científico sobre a estrutura do DNA. **Ciência & Educação**. v. 11, n. 2, p. 223-233, 2005.

modelo que representasse a molécula de DNA (que tinha como pano de fundo a possibilidade do prêmio Nobel). As discussões sobre o texto centraram-se em refletir sobre a história da estrutura do DNA como um alicerce para o entendimento de como esse conhecimento foi organizado, construído e estabelecido tal como o conhecemos hoje.

No encontro seguinte (E-4), por sugestão de um participante, fizemos uma breve análise de dois livros de uso habitual e atual no ensino médio da cidade de Jequié- BA – Biologia (AMABIS, J. M; MARTHO, G. R. **Biologia moderna**, v.1, Moderna, São Paulo: 2016) e Química (SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S. (coords). **Química cidadã**, v.3, 2.ed. AJS, São Paulo: 2013) – para avaliar como o conhecimento sobre a estrutura do DNA é abordado nesses livros, levando em consideração aspectos da Natureza da Ciência discutidos já na análise realizada por conta das discussões e estudos relativos ao texto tratado em E-3.

Já nos encontros E-5 e E-6 buscamos uma fundamentação para as nossas análises dos livros didáticos a partir da leitura e discussão do texto: **A abordagem do DNA nos livros de Biologia e Química do ensino médio: uma análise crítica** (FERREIRA; JUSTI, 2004)¹⁶. Neste texto, os autores fizeram a análise de sete livros didáticos de Química e Biologia para investigar como o assunto DNA é abordado nesses livros. Os autores encontraram alguns problemas na forma como o tema era abordado e nos modelos de ensino apresentados nos livros, inclusive erros grosseiros. Ficou perceptível a desvinculação curricular das disciplinas, haja vista que o tema é abordado em séries diferentes e de forma desarticulada. A partir das reflexões realizadas sobre o referido texto, fizemos uma nova análise dos livros com a construção de um parecer avaliativo (Anexo 6).

Os encontros de E-7 a E-16 foram dedicados para estudos e reflexões sobre o Movimento CTS, a Educação CTS, a EAC e as interrelações entre esses referenciais. Nosso principal objetivo para essa sequência de encontros mais densos teoricamente era estudar e aprofundar os fundamentos teóricos que sustentam o Movimento CTS e a EAC.

¹⁶ Para mais informações: FERREIRA, P. F. M.; JUSTI, R. da S. A abordagem do DNA nos livros de biologia e química do ensino médio: uma análise crítica. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 6, n. 1, p. 38-50, 2004.

No primeiro encontro dessa sequência (E-7) a mediadora (M1) fez uma introdução expositiva e dialogada sobre os estudos do Movimento CTS e da EA (O que é? Como surgiram? Qual a relação desses referenciais/ou a possibilidade de relação com a formação de professores?), tirando algumas dúvidas dos estudantes. O objetivo era apresentar o Movimento CTS e EA e levantar questionamentos para os próximos encontros.

Nos encontros E-8 e E-9 iniciamos nossos estudos sobre o Movimento CTS, com a discussão do texto **Movimento CTS e suas proposições para o ensino de ciências** (TEIXEIRA, 2003a)¹⁷ e o objetivo de estudar a origem do Movimento CTS, os pressupostos orientadores e os objetivos para a Educação Científica. O texto é claramente dividido em duas partes: a primeira, com algumas reflexões, análises e críticas ao ensino de ciências atual, centrado na formação tecnocrática dos professores e a segunda, que apresenta o Movimento CTS como uma alternativa ao ensino clássico de ciências. Devido a extensão e profundidade do texto e nosso tempo de reunião, dividimos seu estudo de acordo com as suas duas partes para abordá-las em dois dias. Para conclusão dessas discussões iniciais sobre o texto e a introdução de outros assuntos, no encontro E-10, o pesquisador M2 realizou uma roda de conversa sobre o Movimento CTS e algumas subáreas (educação CTS, enfoque e abordagem CTS, alfabetização científica, questões sociocientíficas), abrindo espaço para questionamentos.

No encontro E-11, discutimos a Educação CTS, a partir do texto **Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças** (SANTOS, 2012)¹⁸. O texto apresenta as similaridades e as diferenças entre a Educação CTS e o Letramento Científico para a Educação Científica cidadã, mas salienta que apesar das similaridades são movimentos distintos e não se confundem. O autor traz alguns elementos para caracterização da Educação CTS no ensino de ciências, entre os quais está o cerne nas inter-relações dos elementos da tríade. Depois de um recorte histórico da Educação CTS no contexto brasileiro, o autor conclui o texto com as reflexões sobre a relação entre Educação Científica e Educação CTS para a cidadania. O principal objetivo desse encontro foi

¹⁷ Para mais informações: TEIXEIRA, P. M. M. (org). **Temas emergentes em educação científica**. Edições UESB, Vitória da Conquista: 2003.

¹⁸ Para mais informações: SANTOS, W. L. P. dos. Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças. **AMAZÔNIA - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 9, n. 17, 2012.

apresentar e discutir como o Movimento CTS poderia se refletir na educação escolar e suas propostas para a Educação Científica formal (educação básica).

Já no encontro E-12, discutimos as relações da EA com o Movimento CTS a partir do texto **Educação ambiental e Educação Científica na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): pilares para uma educação crítica** LOUREIRO; LIMA, 2009)¹⁹. No texto são trazidos fundamentos e reflexões em defesa da proximidade entre a Educação Científica e EA através do Movimento CTS, com o objetivo de construir uma educação crítica. Os autores apontam que a crise socioambiental descrita desde a década de 1990 tem sua origem na Revolução Industrial, se acentuando cada vez mais. Implicações dessa crise para o contexto educacional e científico também foram discutidas. Portanto, a aproximação da EA com o Movimento CTS apresenta-se como uma oportunidade de agregar “a dimensão conceitual à dimensão formativa, política e cultural, fazendo interagir a educação em ciência com a educação pela ciência” (LOUREIRO; LIMA, 2009, p. 91). Na revisão de literatura apresentada no artigo, os autores fazem um levantamento sobre como a EA está sendo inserida no ensino de ciências a partir de trabalhos publicados na área e do relatório da pesquisa realizada pelo INEP/MEC, em 2006. Como principal resultado obtido por meio dessa análise, os autores apontam que a inserção da EA ocorreu principalmente por meio das disciplinas ligadas à área de Ciências Naturais. Assim, é essencial inserir a EAC alinhada ao Movimento CTS no processo formativo dos professores de ciências, para atingirmos o objetivo da educação para a cidadania. O principal objetivo desse encontro foi introduzir e discutir a Educação Ambiental Crítica atrelada ao Movimento CTS.

Nos encontros E-13 e E14, discutimos o texto **Educação ambiental e relações CTS: uma perspectiva integradora** (FARIAS; FREITAS, 2007)²⁰, com o objetivo de aprofundar o conhecimento do tema iniciado no E-12. O texto inicia situando as discussões ambientais e CTS no contexto brasileiro, destacando diversos episódios históricos desde o período da colonização do País até acontecimentos mais atuais. Em seguida, as autoras apresentam breve recorte

¹⁹ Para mais informações: LOUREIRO, C. F. B.; LIMA, J. G. S. de. Educação ambiental e educação científica na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): pilares para uma educação crítica. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 11, n.1, p. 88-100, 2009.

²⁰ Para mais informações: FARIAS, C. R. de O.; FREITAS, D. de. Educação ambiental e relações CTS: uma perspectiva integradora. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, novembro de 2007.

histórico da EA, sua inserção no contexto educacional brasileiro e na Educação Científica. O texto segue estabelecendo uma crítica ao cientificismo, afirmando que “ainda é bastante difundida socialmente uma suposta autonomia e neutralidade das práticas científicas e tecnológicas” (p. 9), embora as discussões CTS não sejam nenhuma novidade. As autoras apresentam as relações CTS como uma alternativa à Educação Científica baseada no cientificismo, propondo uma visão integrada com a EA como alicerce de uma educação emancipadora.

Nos encontros E-15 e E-16, já com algumas discussões sobre a EA realizadas, aprofundamos o estudo sobre a EAC, com o objetivo de estudar a origem da Educação Ambiental Crítica, correntes ideológicas, os pressupostos orientadores e os objetivos para a Educação Científica.

No encontro E-15, discutimos o texto **Educação ambiental crítica: contribuições e desafios** (LOUREIRO, 2007)²¹. Em linhas gerais, o texto, apresenta, situa e contextualiza a EAC. O autor argumenta que a EAC emerge contrária à hegemonia capitalista e que vai além da preservação e respeito à natureza, abrangendo discussões políticas, sociais, econômicas, culturais, históricas, geográficas, entre outras. É importante destacar que a EAC é muito “complexa em seu entendimento de natureza, sociedade, ser humano e educação, exigindo amplo trânsito entre ciências (sociais ou naturais) e filosofia” (p. 68). Por fim, o autor traz reflexões sobre os desafios da inserção da EAC nas escolas, desde os objetivos e projetos pedagógicos e estrutura curricular, até a participação em espaços democráticos. Em tese, o enfrentamento desses desafios requer a resposta ao questionamento: Como inserir uma EAC em um espaço que foi idealizado de forma acrítica? Por ser a EA uma temática que os participantes já tiveram contato, seja em disciplinas, ou por meio da participação de alguns no PIBID e/ou outros projetos, ou até por já terem trabalhado com a temática; direcionamos nossas atenções para uma discussão mais aprofundada para a perspectiva crítica.

Por fim, depois de todos esses encontros dedicados à estudos e reflexões teóricas, os participantes do grupo demonstraram pela primeira vez o interesse em realizar uma pesquisa de intervenção, isto é, realizar uma ação para aplicar

²¹ Para mais informações: LOUREIRO, C. F. B. Educação ambiental crítica: contribuições e desafios. IN: BRASIL, Ministério da Educação. **Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas de Educação Ambiental na escola**. Brasília: MEC, 2007.

alguns elementos contidos nas teorias estudadas, de tal sorte que fizemos algumas indicações de leitura sobre pesquisa qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 2010; LUDKE; ANDRÉ, 1986) e instrumentos de coleta de dados para subsidiar esse processo (TRIVINOS, 2009; FLICK, 2009).

No encontro E-16 fizemos a discussão do texto: **Educação Ambiental: possibilidades e limitações** (SAUVÉ, 2005)²². Em síntese, o texto discute a EA sob uma perspectiva crítica, qual seja, aquela que conduz as “dinâmicas sociais” em redes locais e globais “de solidariedade, promovendo a abordagem colaborativa e crítica das realidades socioambientais e uma compreensão autônoma e criativa dos problemas que se apresentam e das soluções possíveis para eles” (p. 317). A autora argumenta que o objeto de estudo da EA é a relação ser humano-natureza e para intervirmos apropriadamente nos problemas inerentes a essa relação, é fundamental que os educadores considerem as facetas multivariadas dessa relação, incluindo as múltiplas formas de compreender o meio ambiente. O texto nos leva a pensar sobre quão ampla e complexa é a EA. Depois dessa densa discussão, iniciamos uma roda de conversas sobre a literatura indicada no encontro anterior.

No encontro E-17, cujo objetivo foi discutir a pesquisa de intervenção dentro da pesquisa qualitativa e elaborar o projeto de pesquisa para a intervenção que o grupo desejava desenvolver, continuamos a discussão sobre a pesquisa qualitativa e sobre os instrumentos de coleta de dados com base nos referenciais indicados em E15. Debates sobre o que é pesquisa de natureza interventiva e quais as possibilidades para esse tipo de pesquisa. Para maior aprofundamento, foi recomendada a leitura do texto: **Uma proposta de tipologia para pesquisas de natureza interventiva** (TEIXEIRA; MEGID NETO, 2017). Depois dessa abordagem inicial, começamos os procedimentos para dar início à pesquisa. Dentre os variados temas que estavam sob nossa atenção (química da vida; DNA e recombinação genética; doação de sangue e sistema ABO; vacinação; anticoncepcionais e gravidez na adolescência), decidimos democraticamente por trabalhar com a temática de métodos contraceptivos, tendo em vista a possibilidade de trabalhar a Educação Ambiental e o Movimento

²² Para mais informações: SAUVÉ, L. Educação Ambiental: possibilidades e limitações. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 317-322, maio/ago. 2005.

CTS²³, bem como já era tema de interesse de uma das estudantes (Anexo 4). Para tal, elaboramos o seguinte problema de pesquisa: **quais os limites e contribuições de uma Sequência Didática (SD) sobre métodos contraceptivos para o ensino- aprendizagem?** Decidimos realizar um minicurso com essa SD, cujo objetivo foi **analisar os limites e potencialidades de uma sequência didática de ensino-aprendizagem sobre os métodos contraceptivos, pautada nos referenciais propostos pelo Movimento CTS e EAC**. Para maximizar o tempo das reuniões, uma das participantes sugeriu a divisão da estrutura do projeto (introdução, referencial teórico e metodologia) entre nós, para que pudéssemos trabalhar fora da carga horária do grupo, condicionada a socialização e discussão de cada uma das partes antes e depois da escrita. A proposta era seguir a ordem de escrita da seguinte forma: metodologia, referencial teórico e por fim introdução.

Na sequência de encontros de E-18 a E-23, com objetivo de elaborar o planejamento da sequência didática (minicurso) e dar continuidade ao processo de elaboração do projeto, discutimos a metodologia do projeto de pesquisa e nos dedicamos à montagem do minicurso, com o ajuste do tema (**Métodos contraceptivos de Jovem para Jovem**), público-alvo (estudantes do Ensino Médio), carga horária (20h), e possíveis escolas para aplicação. Na sala de multimídias²⁴, iniciamos algumas buscas na internet e estudos individuais de referenciais sobre a temática para nos fundamentar tanto na construção do planejamento, quanto na apropriação de referenciais. Depois de acertarmos como os assuntos abordados seriam alocados nos dias do minicurso, definimos as estratégias didáticas e instrumentos de coleta de dados. Por fim, elaboramos o planejamento da sequência didática CTS/EA, construindo os instrumentos de coleta de dados e as estratégias de cada dia (seleção de vídeos, textos, dinâmicas, etc.) (Anexos 4 e 5).

²³ A ideia era trabalhar o tema a partir de uma perspectiva da Educação CTS, considerando problemas socioambientais associados aos métodos contraceptivos, desde as políticas públicas até o acesso as informações e descarte de materiais.

²⁴ Sala vinculada ao Laboratório de Ensino de Biologia (LEBio) do Departamento de Ciências Biológicas, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (*campus* de Jequié). A sala é equipada com aparelhos de multimídia (projektor e computadores com acesso à internet) e espaço para reuniões, aulas, minicursos, cursos, desenvolvimento de pesquisa, entre outros. Desde junho de 2018 as reuniões do GPREC acontecem nessa sala.

No encontro E-24, fomos até uma escola da rede estadual situada na periferia do Bairro Jequiezinho, em Jequié-BA, para apresentar a proposta do minicurso para a direção e coordenação pedagógica da escola. Depois da obtenção da autorização da escola para realizarmos o minicurso, e com as datas definidas (26 a 30 de novembro de 2018), fomos nas salas de aula apresentar a proposta e efetuar as inscrições dos estudantes que manifestassem interesse. Ao todo, 25 pessoas se inscreveram no minicurso.

No encontro E-25, com o objetivo de avaliar as potencialidades e limites para a realização da pesquisa de intervenção e dos resultados já obtidos no desenvolvimento do minicurso e de compartilhar a experiência formativa no processo de desenvolvimento de pesquisa, realizamos uma autoavaliação e uma avaliação coletiva. Em seguida, compartilhamos as nossas expectativas, sentimentos, decepções, experiências, entre outros aspectos sobre o desenvolvimento da experiência de pesquisa que envolveu a aplicação do minicurso. Por fim, fizemos uma análise inicial dos dados coletados, a fim de suscitar reflexões e discussões sobre planejamento e execução. Ao final, foi recomendada a leitura de um texto sobre formação de professores para o encontro seguinte.

No encontro E-26, iniciamos nossos estudos e discussões de aprofundamento sobre a formação de professores numa perspectiva crítica, discutindo as condições que contribuem para a proletarização do professor; a necessidade de renovação do ensino de ciências e a questão da formação de professores, tudo isso relacionado com os conhecimentos dos referenciais da Educação Ambiental Crítica e do Movimento CTS.

Para isso, discutimos o capítulo 9 do livro **Professores como Intelectuais Transformadores**, de mesmo título (GIROUX, 1997). O capítulo está dividido em três partes: a) introdução; b) desvalorização e desabilitação do trabalho docente e; c) professores como intelectuais transformadores. Inicia fazendo uma crítica às repercussões da racionalidade técnica nos processos de escolarização, reformas educacionais e formação de professores. Em síntese, o autor discute sobre as reformas educacionais ignorarem totalmente o papel desempenhado pelos professores na formação cidadã e ativa dos alunos, bem como, sua inteligência, julgamento e experiência no debate das reformas. Os professores somente participam do debate para serem os objetos das reformas,

os executores dos planos traçados pelos especialistas. No entanto, o autor afirma que esse processo deve ser encarado pelos professores como uma forma de se organizarem e, coletivamente, melhorarem suas condições de trabalho, além de demonstrar para sociedade que sua participação nessas reformas é fundamental. O autor se preocupa em situar o leitor no contexto de discussões sobre a situação dos modelos de formação com racionalidades instrumentais e tecnocráticas, evidenciando que esses modelos defendem a pedagogia do gerenciamento e desvalorizam o trabalho crítico e intelectual de professores e estudantes. Por fim, é apresentada a categoria de *Intelectuais Transformadores*, a qual (re)concebe a natureza da atividade docente, reconhecendo-os como produtores do conhecimento, a atividade docente como uma forma de trabalho intelectual, o protagonismo dos professores na produção e legitimação de interesses e; tece uma forte crítica às racionalidades aqui mencionadas.

No último encontro do ano de 2018 (E-27), tivemos o objetivo de analisar o trabalho realizado, identificando as potencialidades e limites do desenvolvimento do grupo; e também para estabelecer metas para 2019. Iniciamos uma entrevista (previamente autorizada pela estudante August), conversando sobre as contribuições e limitações do grupo, exercitando a autorreflexão e a reflexão coletiva sobre o processo desenvolvido. Em seguida, discutimos sobre como tentar enfrentar algumas das limitações do grupo, como o aprofundamento do referencial teórico crítico, discutir mais sistematicamente a formação de professores, amadurecer mais a dimensão da pesquisa e estender o convite para participação no grupo para outros estudantes da graduação em Ciências Biológicas e Química, à pós-graduação e para professores de ciências da educação básica. Por fim, organizamos um cronograma em janeiro, fevereiro e março, para escrita de um artigo sobre a ação desenvolvida (minicurso) e elaboração do pré-planejamento (parcial e flexível, tendo em vista a característica colaborativa e dialógica que desejávamos para o grupo) e estratégias para superar os limites que afloraram e atender as metas estabelecidas.

A seguir, faremos uma análise geral do processo de desenvolvimento dentro do grupo, para explicitar e examinar os limites e possibilidades no processo de constituição do GPREC.

3.1.1 - Descrevendo a constituição do GPREC:

O processo de constituição do grupo se deu em duas etapas: 1) realização de convites a um primeiro grupo de estudantes de licenciatura em Ciências Biológicas para a participação no grupo e; 2) realização de uma segunda remessa de convites, porém para estudantes de licenciatura em Ciências Biológicas e Química. Essas duas etapas de convites foram necessárias em virtude das desistências dos estudantes já comentadas no capítulo de metodologia.

Essa dificuldade em constituir um grupo e manter as condições de participação dos diversos integrantes durante o desenvolvimento dos trabalhos é um desafio encontrado por muitos pesquisadores, a exemplo de Meglhioratti (2009), Andrade (2011) Justina (2011). Santos (2017) aponta que o processo formativo objetivando a experiência formativa na interface Universidade-Escola caminha em uma linha tênue entre a sustentação e o desmoronamento:

Um contexto formativo com vistas à experiência formativa constituído na interface Universidade-Escola encontra-se sempre em um perigoso [*processo*] na iminência da ruína e, portanto, requer esforços para sua sustentação e conformação. A ameaça de ruir-se advém das disputas de valores, práticas e da cosmovisão constituídas nas duas instituições e que se inserem no âmbito da formação por meio dos sujeitos que as incorporam e as reproduzem. Reconhecer as racionalidades a que as pessoas respondem e a natureza estabelecida do trabalho docente, expor-se para o grupo capaz de se apropriar e retribuir compreensões sobre os sentimentos variados que cada docente alimenta, tanto no contexto do trabalho, quanto sobre o contexto formativo, são exercícios requeridos para o contexto formativo desta natureza (SANTOS, 2017, p. 198, *grifo nosso*).

Concordamos com o autor e, por analogia, consideramos que constituir a experiência formativa na interação entre licenciandos em um GP, também é um processo constantemente permeado por situações que ameaçam a manutenção desses espaços, requerendo um esforço no trabalho coletivo, compromisso e renúncias individuais.

Contudo, nos questionamos: quais os fatores levaram os estudantes a desistirem? Por que existe essa dificuldade de constituir e/ou manter um grupo? Tentamos compreender esses fatores por meio da entrevista realizada com os estudantes que deixaram de frequentar o GPREC. Assim, identificamos alguns fatores que apareceram nas justificativas de desistência, internos e externos ao

GP. O argumento mais mencionado é a *falta de tempo* para participar de atividades extracurriculares e o *excesso de atividades* inerentes ao próprio curso de licenciatura. No Quadro 8 apresentamos um resumo das justificativas das desistências apresentadas pelos discentes.

Quadro 8- Resumo de justificativas das desistências do GPREC.

Estudantes	Justificativa
Miranda	<i>A verdade é que quando eu aceitei participar do grupo, eu estava de férias do semestre. Quando me matriculei fui me dar conta que não teria tempo para outras atividades [...].</i>
Charlotte	<i>A principal questão foi o tempo, porque eu tô a um passo da formatura. Juntou com a Semana da Biologia, com a escrita do TCC, coleta de dados, as demandas das disciplinas [...] e esse semestre resolvi trabalhar.</i>
Justin	<i>No início o motivo foi a reunião do laboratório de iniciação científica que começou a chocar com a reunião do grupo; [...] o currículo não tem fluidez, então isso atrapalha muito [...] pra você conseguir participar de qualquer outra coisa, precisa ter um jogo de cintura para encaixar nos seus horários vagos [...].</i>
Browne	<i>[...] eu tô irregular²⁵ no curso, então tô com disciplina no diurno e no noturno [...] então um dos principais motivos é o tempo [...] é trabalho, pesquisa, estudo [...].</i>
Tushman	<i>Primeiro foi a questão do horário, porque esse semestre eu estou pegando muitas disciplinas, inclusive as optativas que são no diurno, aí fiquei com o tempo limitado [...].</i>
Summer	<i>A falta de tempo foi o principal motivo. Quando o grupo me foi proposto eu tava com uma carga de disciplinas muito extensa, além de estar fazendo dois estágios, incluindo o estágio de regência [...].</i>
Nate	<i>Um dos principais motivos foi o tempo. Porque a maioria dos alunos da licenciatura precisa estudar e se manter na universidade [...], além dos estudos em casa e das aulas na universidade.</i>
Julian	<i>Como eu tô na fase final do curso, eu tô trabalhando, estudando, fazendo TCC [...].</i>

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Embora a questão do *tempo* tenha sido apontada nas falas como um fator externo ao grupo, associado diretamente com o fator *excesso de atividades*, entendemos que reflete implicitamente em um fator interno ao grupo. Afinal, a participação no GPREC, de modo semelhante a qualquer outro espaço formativo, requer disponibilidade de tempo, tanto para a participação nas

²⁵ A utilização do termo refere-se ao estudante não estar cursando as disciplinas na ordem e/ou semestre correspondente ao fluxograma do curso, decorrendo, na maioria das vezes um maior tempo (mais semestres) para integralização do currículo.

reuniões, quanto para as leituras e atividades além da reunião e; acarreta em mais uma atividade para realizar.

Um dos problemas na sociedade em tempos de pós-modernidade é o acúmulo de atividades (sobrecarga) versus a quantidade de tempo disponível para realizá-las. Defendemos o trânsito dos estudantes durante a graduação não somente em espaços formativos obrigatórios, contudo, a realidade apontada nas entrevistas é que a rotina dos estudantes inclui trabalho, excesso de disciplinas, currículo extenso, organização de eventos, realização de pesquisas de TCC e iniciação científica, estágios, entre outros. Justina (2011) citando Malacarne e Strieder (2011), argumentam que a formação inicial de professores está distante da idealizada:

Longe do ideal de tê-los à disposição para o desempenho das tarefas atinentes ao seu curso de graduação, inclusive aqueles que já trabalham com docência, é preciso lidar com alunos em dupla jornada. Uma formação inicial que, neste sentido, não leve em consideração a especificidade dos alunos que trabalham e estudam concomitantemente, colabora para ampliar mais as deficiências de sua formação. Sendo assim, a falta de tempo para o curso, somada às distâncias que separam trabalho, moradia e universidade, o que diminui ainda mais o tempo e as energias para os estudos, são elementos desmotivadores e que precisam ser levados a sério, quando o desejo é uma formação de boa qualidade para o exercício da função de professor (também) de ciências (MALACARNE; STRIEDER, 2011, apud JUSTINA, 2011, p. 15).

Esse é um problema localizado no processo formativo que não se restringe apenas aos estudantes de formação inicial. Segundo Ramos (2000), autor que trabalha com Epistemologia da Ciência, um dos desafios do ensino fundamentado na área é a falta de tempo do professor.

Por outro lado, precisamos considerar que a situação não é diferente para os estudantes que participaram/participam do grupo. Carnio (2017) argumenta que o processo formativo demanda tempo e reconhecimento de inacabamento. Todavia, a questão da disponibilidade de tempo se constitui em um obstáculo, dado que a proletarização dos professores não permite dispor desse tempo mesmo durante os processos formativos inicial e continuados. Dialogando com Giroux (1997), entendemos que influência que a racionalidade técnica exerce sobre os processos formativos, caminha no sentido de formar a mão-de-obra nos cursos de formação de professores, para atuar como técnicos e executores nas salas de aulas.

Para Carnio (2017), fundamentando suas ideias em Horkheimer e Adorno e Benjamin; essas lutas e entraves ante ao desejo da continuidade da formação e das experiências desejadas, apresentam-se como potenciais no processo de construção de experiências formativas, concomitantemente, a formação não exige somente o tempo, como também a entrega; “tempo para poder participar efetivamente de seu processo de formação, e entrega para que o tempo vivido seja refletido em prol da autodeterminação crítica da consciência” (p. 215).

Em contrapartida, a maioria dos estudantes aponta como motivações para participar do GPREC, o interesse pela proposta apresentada – a ideia da criação de um espaço para discussões no formato de um grupo de pesquisa; tomando como temáticas básicas o Movimento CTS, a Educação Ambiental Crítica e a Formação de Professores. Isso significa que a decisão de participação foi fundamentada inicialmente na curiosidade pelos temas e na necessidade de acumular experiências em um GP que discutisse a formação de professores (Quadro 9).

Quadro 9- Motivações dos estudantes para participar do GPREC.

Estudantes	Motivações
Miranda	<i>Eu queria ter uma vivência maior da pesquisa na licenciatura. Assim, parece que fazemos o curso e só nos damos conta no final que precisamos aproveitar mais, estudar mais sobre nosso futuro campo de atuação [...].</i>
Charlotte	<i>Eu me interessei pelo grupo por causa da temática. Durante a minha formação faltou mais eu me engajar na minha área de formação [...].</i>
Justin	<i>O que me interessou foi a proposta para a gente trabalhar a Educação Ambiental e o Movimento CTS, a possibilidade de participar da constituição de um grupo de pesquisa, de saber como é e como funciona [...].</i>
Browne	<i>Eu achei interessante porque é difícil hoje em dia a gente ver essa associação do Movimento CTS e a Educação Ambiental. Pelo menos aqui na universidade não[...]; eu fiquei curioso [...].</i>
Tushman	<i>Eu entrei no grupo porque eu tava precisando muito, porque tá chegando aí o TCC e eu precisava aprender fazer pesquisa em educação, nosso curso é muito voltado para o bacharelado [...]; fiquei curioso também sobre o que seria Movimento CTS [...].</i>
Summer	<i>Me interessei, até porque a discussão de formação de professores é fundamental nos cursos de licenciatura, principalmente o de química que é um bacharelado com ênfase em licenciatura [...].</i>
Nate	<i>Eu acho que discutir a formação de professores, principalmente de ciências (química, física e biologia), é importante para nós futuros professores. Além do mais um país, um estado ou um município devem investir em ciência, porque está atrelada ao desenvolvimento e precisamos ser capazes de dar conta do recado.</i>
Julian	<i>A temática sempre me interessou, sempre quis conhecer o Movimento CTS [...].</i>

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Em uma análise mais geral do quadro apresentado, ficou evidente nas falas de Miranda, Charlotte, Tushman e Summer que os estudantes separam o contato com a área de educação do restante do curso, como se a licenciatura se restringisse às disciplinas de formação pedagógica. Esse distanciamento, em relação às disciplinas de formação pedagógica, pode influenciar o fluxo dos estudantes para as áreas específicas da Biologia e da Química. O trabalho de Meglhoratti (2009) corrobora com essa ideia, haja vista que o interesse da maioria dos estudantes de licenciatura, participantes da pesquisa, centrava-se nas áreas específicas. A autora ainda argumenta que a falta de interesse na área de educação deve-se ao fato de que muitos estudantes optam pela licenciatura por fatores como facilidade de ingressar na universidade ou de conseguir emprego, não pelo anseio específico de ser professor.

Analisando os depoimentos dos participantes, notamos que a necessidade de maior *vivência na pesquisa*, do *trabalho com as temáticas* apresentadas, de *espaços que discutissem a formação de professores* e a *curiosidade*, foram as principais motivações dos licenciandos. As motivações desses estudantes são similares aos resultados apontados por Andrade (2011) e Justina (2011), os quais discutiremos a seguir.

A respeito da necessidade de maior *vivência na pesquisa*, Galiuzzi (2003) argumenta que a maioria dos estudantes de graduação não se envolve com a pesquisa durante sua formação inicial, principalmente porque as pesquisas têm ficado restritas a programas e projetos de iniciação científica que abrem espaço para a participação de poucos estudantes, limitando a pesquisa dos futuros professores ao processo de desenvolvimento de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). No encontro E-2, ao discutirmos pesquisa, a fala de Justin ilustra essa tese: *a minha **experiência de pesquisa** foi a partir da **iniciação científica**, em que trabalharei com interação formiga-diásporo em campos de murundu, mas ainda não trabalhei na área de educação*. Vale ressaltar que de acordo com o perfil dos estudantes, cinco participaram do PIBID e dois de projetos de extensão, além de passarem por outros espaços formativos, porém isso não significa o contato com a dimensão da pesquisa. Para Carvalho e Gil-Pérez(1998), a pesquisa constitui-se em um dos saberes necessários para a formação de professores, reforçando a recomendação da associação da pesquisa com a atividade docente. Já para Campos (2009), a pesquisa influencia

na relação entre a sociedade e a universidade, criando uma necessidade da circulação das pesquisas, as quais acontecem principalmente nos cursos de formação de professores inicial.

Apesar dessa recomendação, a concepção de professores como executores e técnicos, distancia-os da dimensão da pesquisa. Nesse sentido, a necessidade do *trabalho com as temáticas* do grupo, o Movimento CTS e a EAC, como já discutimos ao longo dessa pesquisa, são dois grandes referenciais que fundamentam a formação para a cidadania. Ambos se opõem ao desenvolvimento científico-tecnológico desenfreado e suas consequências, cuja a origem remete a reivindicação de pautas relacionadas às questões socioambientais (SANTOS, MORTIMER, 2002; LOUREIRO, 2007).

Entre as aproximações no campo educacional estão a educação voltada para a formação de cidadãos críticos e ativos na sociedade (envolvendo os processos de participação, conquista, democracia, tomada de decisão, transformação social, entre outros), a formação reflexiva, dialógica, colaborativa e interdisciplinar e a problematização socioambiental. Contudo, para que os professores tenham condições de trabalhar com esses referenciais em sua prática é preciso conhecê-los e procurar se apropriar minimamente de suas principais teses e premissas.

Tendo em vista a limitação do currículo para trabalhar esses referenciais mais sistematicamente durante o processo formativo, há uma necessidade de criação de outros espaços que fomentem essa discussão. Carnio (2017) contribui com essa discussão, afirmando que é fundamental a ampliação de *espaços que discutam a formação de professores*, pois:

[...] ao contrário do posicionamento hegemonicamente estabelecido, reivindica-se de um sentido de professor como o profissional mais autorizado a falar sobre a educação no que tange aos seus ideais, obstáculos e melhorias de ensino; ao mesmo tempo em que é o que mais sente e reconhece as investidas sistêmicas na sua prática cotidiana. Decorre disso a importância da ampliação de espaços onde essas vozes possam ser ouvidas, legitimadas e consideradas dentro do próprio processo formativo (CARNIO, 2017, p. 214).

Criar/ampliar espaços para pensar a formação de professores e garantir seu direito de voz ativa, é um ato de resistência a hegemonia dominante. Ao mesmo tempo, é uma oportunidade de ampliar a discussão de referenciais que legitimam a formação centrada numa perspectiva crítica. Freire (1996)

acrescenta que, no que diz respeito à aprendizagem, e aqui aplicamos também a formação docente, o exercício da *curiosidade* epistemológica resulta na produção de conhecimentos: “sua capacidade crítica de *tomar distância* do objeto, de observá-lo, de delimitá-lo, de cindi-lo, de *cercar* o objeto ou fazer sua *aproximação* metódica, sua capacidade de comparar, de perguntar” (p. 85, grifo do autor).

Em síntese, são inúmeros os fatores que interferem na possibilidade de os discentes participarem de espaços formativos como o GPREC. A questão do tempo e de excesso de atividades parecem ser os mais significativos, o que nos faz pensar sobre a necessidade de os cursos de Licenciatura flexibilizarem seus currículos, para darem mais espaço para outras atividades também de natureza curricular, mas não necessariamente de natureza disciplinar. Esse é um desafio que precisa ser implementado pelas coordenações dos cursos de licenciatura.

Nas próximas seções, analisaremos o trabalho realizado no GPREC, a partir das categorias e subcategorias. Logo, é essencial retomar ou relembrar nosso problema de pesquisa: *quais são as potencialidades do trabalho realizado no GPREC, fundamentado em referenciais da EAC e do Movimento CTS, para formação de licenciandos em Ciências Biológicas e Química?*

3.2- Natureza do trabalho docente:

i) Reflexões sobre a proletarização do trabalho docente

A responsabilidade pela qualidade educacional tem sido imposta aos professores, excluindo todo o conjunto de fatores que estão envolvidos em uma educação de qualidade. Frente aos problemas existentes no processo educacional, o trabalho intelectual dos professores é frequentemente questionado, ou então limitando à atividade técnica e instrumental, cujos conteúdos devem atender aos requisitos da formação técnica.

As cobranças, a desvalorização profissional e o excesso de atividades despontam a necessidade de discutir a proletarização dos professores. De acordo com Contreras (2002) essa situação se fundamenta no fato de que a classe dos professores está sofrendo mudanças tanto nas atividades que

executam, quanto na própria natureza do trabalho docente, se aproximando das características e *interesses da classe operária*.

O referido autor argumenta que para analisar as condições de trabalho sob essa perspectiva, é preciso fundamentação na análise marxista sobre o modo de produção capitalista e como essas propostas são desenvolvidas e aplicadas (CONTRERAS, 2002). Em síntese, isso tem como finalidade a garantia do controle sobre o modo de produção, subdividindo-o em meios simplórios, aumentando a especialização dos operários cada vez mais limitada da cadeia produtiva, criando um distanciamento para a compreensão do todo, implicando na perda das habilidades e competências requeridas para o desenvolvimento do trabalho; dependência dos fundamentos e controle do gerenciamento administrativo e dos conhecimentos da C&T produzido pelos teóricos (CONTRERAS, 2002). De forma análoga acontece a proletarização dos professores.

Essa temática acabou sendo objeto de nossas discussões e reflexões no GPREC. Nesse sentido, os licenciandos participantes questionaram as condições para um professor em sala de aula atuar na dimensão da pesquisa, levantando pontos para discutirmos a *proletarização docente (E-2)*:

*Às vezes é preciso pensar nas condições dos professores para fazer pesquisa. Tem uma **sequência de fatores**, começando pela **quantidade de turmas**, que são sempre lotadas e a **carga horária**. Porque raramente um professor tem 20h na escola. Geralmente é 40 ou 60h, com 20 turmas, o professor tem que preparar aulas e pensar em **como atingir cada aluno**, ou a maioria deles; ainda tem aqueles que querem trabalhar **pensando na cidadania**, que demandam mais tempo. Ainda tem as deficiências da escola em termos de **estrutura e materiais** (Jack Will).*

A licencianda evidencia aspectos que dizem respeito às questões macroestruturais da educação, apontados como parte do problema da qualidade educacional por Teixeira (2003a), tais como: a falta investimentos sólidos, resultando em péssimas condições de trabalho e salário dos professores, escolas e universidades mal estruturadas e equipadas e de um plano de educação nacional, haja vista que a rotatividade dos governos, significa a rotatividade das finalidades da educação.

Giroux, sinalizou, na década de 1990, sobre a necessidade de investigarmos as *forças ideológicas e materiais* que contribuem para a *proletarização do trabalho docente*, as quais concebem os professores como técnicos, cuja atribuição restringe-se a implementação e administração do currículo escolar, suprimindo a necessidade da formação cidadã (GIROUX, 1997).

De acordo com Santos (2017), o acúmulo de atividades dos professores foi apontado como um dos fatores para o empobrecimento do trabalho docente. Barros (2018) complementa afirmando que as inúmeras atividades que os docentes desenvolvem em suas extensas cargas horárias de trabalho, também tem contribuído para a proletarização dos professores, que tem transformado espaços formativos em meros espaços de realização de atividades técnicas e burocráticas.

De forma semelhante, os cursos de formação de professores têm fortalecido o sentimento de proletarização, com processos formativos que ainda se alicerçam no modelo da racionalidade técnica, com excessivas cargas horárias disciplinares, acúmulo de atividades e a priorização do ensino baseado na execução de tarefas burocráticas e pedagógicas, como já abordamos brevemente na primeira parte dos resultados.

Segundo Carnio (2017), se apoiando nos argumentos de Horkheimer e Adorno; a sociedade ilude os professores e futuros professores com presumidas exigências impostas, negando-lhes disponibilidade de tempo e autonomia fundamentais para o processo de formação e reflexão, resultando em um conformismo retrocessivo, isto é, ao se conformarem com a situação, retrocedem nas conquistas. Assim, o sentimento tanto de acúmulo de atividades, quanto da necessidade de continuidade da formação, são angústias que os estudantes manifestaram constantemente. Para exemplificação, destacamos os seguintes trechos de um diálogo (E-2):

Julian: [...] eu digo por mim. Tô fazendo um **estágio do CIEE²⁶** de 20h e tenho uma **pilha de trabalho** pra corrigir.

²⁶ De acordo com o site, o Centro de Integração Empresa-Escola (CIEE) é uma associação civil de direito privado, sem fins lucrativos e de fins não econômicos, reconhecida como entidade de assistência social que, por meio de diversos programas, dentre eles o de aprendizagem e o estágio de estudantes, possibilita aos adolescentes e jovens uma formação integral, ingressando-os ao mundo do trabalho (s/p). Disponível em: < <https://portal.ciee.org.br/institucional/o-que-e-o-ciee/> >. Acesso em 10 mar 2018.

Tô no **estágio de regência** também, tenho que fazer prova, fazer teste, corrigir trabalho e **planejar aula** pra cada uma das turmas do CIEE e para o estágio. Tô terminando o curso de química, que ainda tem o **TCC** e as **disciplinas**, e dando aula de **geografia e ciências** para o [ensino] fundamental, ou seja, tenho que **estudar muito pra dar aula** e não posso deixar de trabalhar porque **preciso me sustentar** (sic).

Jack Will: Isso mesmo. E ainda temos que fazer o **planejamento de acordo com a turma**. Quando fiz o estágio no CIEE, eu tinha três turmas: uma era quieta demais, a outra era agitada e a outra era mista. Então o planejamento muda totalmente. E eu que ainda tenho **filho e marido**?! As tarefas e o cansaço só aumentam.

Neste caso, a proletarização docente não começa no âmbito *stricto sensu* do trabalho, sendo iniciada desde o processo formativo inicial. Para Carnio (2017, p.88), o acúmulo de tarefas versus o tempo para executá-las implica também em superficialidade das experiências vivenciadas, caracterizando a perda da qualidade de experiências do sujeito, ao mesmo tempo em que não se limita a elementos da individualidade dos sujeitos, abrangendo “as próprias instituições sociais mais amplas, como o Estado, a família, o Direito e o âmbito de trabalho[...]”.

Conquanto, a educação como pauta de discussão no Brasil tem sido coagida à tendência crescente de investidas (de governantes, de pessoas “influentes”, de religiosos, de profissionais de outros ramos, entre outros), sobre qual é sua(s) finalidade(s), como o currículo deve ser estruturado, organizado e implementado, como devem ser os cursos de formação, como os professores devem lecionar etc. A nosso ver, claramente é uma tentativa de enfraquecer a classe de professores em todos os níveis educacionais, fundamentando-se em ideologias acríicas, apolíticas e aproblemadoras, em situação similar ao cenário que viviam os Estados Unidos da América mencionados nos escritos de Giroux (1997). Para os licenciandos, é preocupante o papel coadjuvante exercido pelos professores da educação básica nas reformas educacionais (E-26):

[...] *A mesma coisa é quando acontece as **reformas curriculares nacionais** ou qualquer **norma ou lei da educação**, os **professores da educação básica nunca***

estão envolvidos no processo. Até os professores da universidade, que às vezes nunca foram professores da educação básica, ficam decidindo o que deve ou não ser ensinado na escola, só indo fazer críticas ao trabalho do professor, sem levar em consideração a opinião dos professores e as condições que estão submetidos[...] (Julian).

As reflexões acerca da proletarização docente, despertam discussões sobre as influências da racionalidade técnica na educação como um campo de conhecimento, desde as reformas educacionais, até a implementação do currículo e as finalidades da educação. Essas influências são realçadas por elementos instrumentalizados e positivistas da vivência escolar, que englobam: o distanciamento apelativo entre a concepção e execução; “a padronização do conhecimento escolar com o interesse de administrá-lo e controlá-lo; e a desvalorização do trabalho científico e intelectual de professores e estudantes pela primazia de considerações práticas” (GIROUX, 1997, p. 159).

Às críticas são voltadas também aos professores universitários, que em alguma medida, também concebem os professores da educação básica como implementadores do currículo ou executores de metas e objetivos para alcance de determinadas finalidades. Dentro da racionalidade técnica, os professores têm papel passivo-conformado e dependente das preconizações de execução dos pesquisadores e dos grandes teóricos da educação em detrimento da autonomia docente (DINIZ-PEREIRA, 2014; CONTRERAS, 2002). No trecho destacado abaixo, marcado por um dos participantes no E-11, fica evidente a concepção que é passada dos professores como técnicos, que tem a exclusiva função de ensinar os conteúdos curriculares:

*[...] o professor que está no dia-a-dia da escola, mas é **ignorado** pela maioria das pessoas que **pensam a educação** e que às vezes **nem é da área de educação**. Outra coisa que acontece muito é entregar uma ementa de disciplina ao professor e dizer: **tem que trabalhar assim, tem que seguir esse plano [...]** (Olívia).*

O enfrentamento dessas situações começa com a mudança de concepções sobre os professores. Os licenciandos participantes do grupo, não só questionaram a concepção tecnicista da figura do professor, como apresentaram novas concepções que se aproximavam da concepção de

intelectual transformador, adotada neste trabalho. No diálogo abaixo, a mediadora provoca os estudantes a respeito de suas opiniões sobre a proletarização do trabalho docente (E-26):

M1: Quais fatores vocês acham que estão relacionados a essas condições?

Julian: **A autonomia** do professor. Muitos professores não se impõem **em busca de condições melhores de trabalho** como um todo. Quando se impõe é pra reivindicar salários e pronto [...] quando os professores vão entrar em greve aqui, 70 decide por 1000 e poucos, porque falta essa **organização coletiva**[...]

Jack Will: E tem vários fatores externos né Julian? **A classe de professores é muito desunida** e isso atrapalha muito. Aí tem a **falta de suporte do governo para melhorar o ambiente escolar**, dá assistência aos professores, possibilitar um trabalho diferenciado. **Tem a questão do salário que é importante.** Tem a gestão da escola, que pode ou não colaborar com os professores. E tem também a questão de **como esses professores foram formados.**

No conteúdo do diálogo e das falas anteriores, aparecerem a visão da necessidade do ativismo político e organização coletiva dos professores em busca de melhores condições de trabalho, da autonomia docente, do papel intelectual desempenhado pelos professores, da necessidade de investimentos maciços na educação e da valorização profissional. Nesse sentido, é fundamental e urgente defendermos os espaços formativos que pensam sobre a formação de professores e

as escolas como instituições essenciais para a manutenção e desenvolvimento de uma democracia crítica, e também para a defesa dos professores como intelectuais transformadores que combinam a reflexão e prática acadêmica a serviço da educação dos estudantes para que sejam cidadãos reflexivos e ativos (GIROUX, 1997, p. 158).

Para Giroux (1997), a defesa desses espaços é necessária principalmente porque as repercussões da racionalidade técnica, dentro do campo educacional, “desempenha um papel cada vez maior na redução da autonomia do professor com respeito ao desenvolvimento e planejamento curricular e o julgamento e implementação de instrução em sala de aula” (p. 160), reservando aos professores a função de executores de um currículo predeterminado. Santos (2017), sugere a constituição de GPs que criem condições formativas para o desenvolvimento da profissão docente, por meio do crescimento colaborativo e

focado na formação cidadã, como uma das formas de enfrentamento das imposições da formação tecnicista.

Em síntese, a proletarização da profissão docente decorre de um conjunto de problemas formativos e macroestruturais, envolvendo desde o modelo dos cursos de formação de professores fundamentados na racionalidade técnica, até a concepção do professor como técnico/implementador de reformas curriculares e sua responsabilização por insucessos educacionais. No entanto, é fundamental que problematizemos tal situação de forma mais frequente e enfática nos cursos de formação de professores e nos posicionemos em outros espaços de discussões, tendo em vista a mudança de concepções sobre os professores e sua valorização profissional como o caminho para o enfrentamento da proletarização docente.

ii) Reflexões sobre professores como intelectuais transformadores

Tendo em vista que a proletarização do professor o submete a formas de dominação do trabalho docente, de desvalorização intelectual e emancipatória e de separação entre concepção e execução, já discutidas anteriormente, é preciso (re)conceber os professores como intelectuais transformadores (GIROUX, 1997; CONTRERAS, 2002).

Nessa perspectiva, nas situações de reflexão coletiva no GPREC, os participantes discutiram sobre vários aspectos formativos e sobre a prática docente e, na medida que os textos eram estudados e discutidos, essas reflexões problematizavam a concepção de professores intelectuais transformadores. O trecho destacado abaixo refere-se a reflexão com base no texto discutido no E-9 (Movimento CTS e suas proposições para o ensino de Ciências) e em uma situação experienciada pela licencianda:

*[...] o novo ensino médio foi reformulado **sem nenhuma participação dos professores**. Depois chega nas escolas, **querendo ensinar ao professor como ele deve dar aula e tirando totalmente sua autoridade** de como vai selecionar os conteúdos, de que estratégia usar. E ainda acha que todos os **alunos vão aprender igual**. Tem lugares, não somente de escolar particular que quer o **currículo ao pé da letra** porque quando o aluno **passar no vestibular**, o nome da escola vai estar lá [...]* (Olívia).

A estudante participante do grupo reflete sobre a situação de dominação em que o professor está condicionado, por meio de uma pedagogia do gerenciamento e de controle de suas atividades e, conseqüentemente, na perda de sua autonomia profissional. O processo de reflexão, pode ser entendido como meio termo entre a concepção do professor como técnico e como um intelectual transformador (CONTRERAS, 2002).

Analisando por outro ângulo as preocupações da licencianda, notamos que elas se relacionam com o compromisso moral, social e profissional do professor intelectual transformador, que compreende a formação para a cidadania, o papel social dos professores em defesa do bem comum e a autonomia profissional baseada na autorreflexão crítica (GIROUX, 1997; CONTRERAS, 2002); em vez da priorização da formação para o prosseguimento dos estudos (aprender igual e passar no vestibular), da falta de discussão democrática em processos deliberativos (o novo ensino médio foi reformulado sem nenhuma participação dos professores) e a imposição autoritária das reformas educacionais (perda de autoridade).

As discussões sobre o papel desempenhado pelos professores na “produção e legitimação de interesses políticos, econômicos e sociais” (GIROUX, 1997, p. 161), apresentaram aprofundamentos necessários para a compreensão do papel intelectual do professor, exemplificado no trecho a seguir (E-26):

*[...] as pessoas que dizem que a **educação não tem ideologia, pregam algum tipo de ideologia**[...]. Por exemplo, o projeto escola sem partido, prega uma **neutralidade política falsa** porque as escolas não são neutras e nem o projeto. Pelo que eu li, tem uma ideologia lá na **formação técnica**, que a gente tanto discutiu, **ideias conservadoras referentes a meio ambiente, à cultura, à diversidade de gênero e religiosa e à própria figura do professor**. Com aquela ideia de que o **ensino deve ser despolitizado**[...] porque a ideia de formação de cidadãos é a importa pelos dominadores. Porque, como dizem, **conhecimento é poder** (August).*

No conteúdo da fala de August, a licencianda reconhece a ideologia tecnocrata e instrumental presente no texto de um projeto de lei. Com isso, é notória a necessidade da formação de professores numa perspectiva crítica, principalmente para identificar e refletir criticamente sobre as repercussões da

racionalidade técnica que atinge o campo educacional nos mais variados aspectos. No capítulo de referencial teórico discutimos como a racionalidade técnica repercutiu na EA e na Educação em Ciências.

A própria origem da EA está associada à racionalidade técnica, já que os cientistas das Ciências Naturais começaram a problematizar questões ambientais, sob o ponto de vista biologizante da ecologia (LIMA, 2009). Já no campo da Educação Científica, tivemos repercussões tanto na visão de C&T – como descontextualizada, aproblemática, elitista, experimental, verdades absolutas etc. –; quanto na formação e prática dos professores – endossando as decisões técnicas, deterministas, salvacionistas etc. (CACHAPUZ, et al., 2011; AULER, DELIZOICOV, 2006).

A desvalorização da educação crítica por parte dos idealizadores de projetos como a Escola sem Partido, está associada principalmente ao papel que as escolas ainda exercem de formar opiniões, introduzindo e/ou legitimando conhecimentos, culturas, práticas sociais etc.; cujos interesses políticos e sociais que influenciam a dinâmica das instituições educacionais são controversos e conflituosos e, muitas vezes, questionam a hegemonia dominante (GIROUX, 1997). Por outro lado, desvalorizar os professores é uma das formas de legitimação da racionalidade técnica, passando a falsa ideia de que eles são facilmente substituíveis.

À respeito da “neutralidade” que aparece na fala da licencianda e no Projeto de Lei Escola Sem Partido, concordamos com Giroux (1997), ao argumentar que os professores não deveriam adotar postura de neutralidade, que ao invés de se preocuparem prioritariamente com a formação técnica dos futuros professores, poderiam englobar questões estruturantes acerca da educação, tendo em vista que a atividade docente é permeada por questões políticas, econômicas, ideológicas, sociais e de valores que legitimam as práticas pedagógicas.

De acordo com Teixeira (2003a), dado o quadro na qual a educação se encontra, é essencial tomar um posicionamento político que envolve a luta por condições melhores para a educação pública, retomando o poder decisório e democrático dos espaços deliberativos, exigindo a aplicação de recursos públicos destinados à educação, com o intuito de reestabelecer a qualidade do

ensino e das instituições escolares com espaços prioritários para a democratização de conhecimentos.

Queremos destacar um ponto a respeito da democratização do conhecimento que aparecem em algumas falas durante as discussões e reflexões no GPREC, como no trecho destacado a seguir (E-3):

*E às vezes [os professores universitários] também chegam a apresentar soluções de alguns problemas, estratégias e metodologias importantes, ou até mesmo conhecimentos necessários para os professores **refletirem sobre suas práticas e formação**, mas **não chegam até a escola**. É o que M1 e Charlotte falaram, **a pesquisa fica restrita a “universidade” e aos periódicos** (Julian).*

É preciso ter a responsabilidade sobre o processo de democratização do conhecimento, para que, de fato esses conhecimentos sejam acessíveis e possam fundamentar a reflexão e a prática docente. De acordo com Zeichner (2008), a prática reflexiva engloba a compreensão de que os professores precisam ser ativos no processo de elaboração de metas e finalidades relacionadas ao seu próprio trabalho e reconhecê-los como produtores de conhecimento. Contudo, o referido autor chama a atenção para a necessidade da autocrítica, principalmente porque apesar da reflexão contribuir para a melhoria da prática, pode significar também a limitação da criatividade docente, haja vista que a reflexão está baseada nos pressupostos delineados por outras pessoas (ZEICHNER, 2008).

Nesse sentido, o desenvolvimento da linguagem crítica pressupõe o enfrentamento dos problemas vivenciados no cotidiano das salas de aula, não de forma isolada, mas em grupos variados, conjuntamente com a peculiaridade dos múltiplos problemas e esperanças (GIROUX, 1997). Com base nisso, destacamos um trecho que aponta o desenvolvimento de sentimento de coletividade (E-15):

*[...] Oh M1, eu tenho que elaborar e ministrar um minicurso para uma disciplina de estágio que é obrigatório. Eu tava pensando se seria interessante a gente **fazer junto** e ficar como **atividade do grupo** e ao mesmo tempo usar na minha disciplina... porque **um ajuda o outro né?**[...] eu tava querendo trabalhar com **gravidez na adolescência** que é um **tema muito recorrente** nas escolas, **pelo menos onde já estagiei** e é sempre bom discutir esse tema ou pode ser outras coisas[...]* (Jack Will).

Para Giroux (1997), existe uma relação entre a linguagem crítica e a possibilidade de promover transformações, conforme são manifestadas posições contrárias às desigualdades econômicas, socioambientais e políticas. Contreras (2002) argumenta também que a autonomia como processo coletivo, envolve mudanças na conjuntura educacional e social de ensino, expressando o discurso da vontade comum.

Na interpretação de Mendonça (2016) de como poderíamos aplicar o discurso da possibilidade, o autor sugere que os GPs emergem como espaços formativos, podendo contribuir com a valorização das “subjetividades, as escolhas, os dilemas e as contradições pessoais, mas também o desvelamento e a superação da racionalização técnica em busca da (re)aproximação de concepção e execução do trabalho docente” (p. 239).

Em vista disso, Giroux (1997) ressalta que é essencial *tornar o pedagógico mais político*, concebendo as atividades pedagógicas como atividades políticas, em lugar da (falsa) neutralidade, abrangendo as lutas socioambientais, as resistências contra todas as formas de dominação e injustiças; e *tornar o político mais pedagógico*, para que as práticas pedagógicas incorporem questões políticas com o objetivo de problematizar o conhecimento, buscando uma educação emancipadora, utilizando *o diálogo crítico e afirmativo* em benefício de um mundo melhor.

Por fim, formar professores em um modelo de formação ancorado na racionalidade crítica, como intelectuais transformadores, é um desafio complexo. Primeiro, é preciso ressignificar o currículo e isso envolve o diálogo e conflitos entre os idealizadores (professores), cujas tensões são inevitáveis frente às relações de poder existentes na organização curricular. Em segundo lugar, o processo formativo é um emaranhado de relações que abrangem os espaços, experiências, saberes, práticas e conhecimentos constituídos de forma dinâmica e plural. Terceiro, os professores dos cursos de licenciatura são oriundos de formações variadas e, na maioria dos casos, foram formados no modelo de racionalidade técnica e podem não estar dispostos e/ou preparados para ressignificar a sua prática docente em uma racionalidade crítica. E por último, os problemas macroestruturais, que já discutimos aqui, são fatores de desvalorização e desestímulo para a carreira docente.

Em suma, nas discussões e reflexões desenvolvidas no âmbito do GPREC, buscamos problematizar as condições e natureza do trabalho docente desde o processo de formação inicial dos professores, cujos referenciais teóricos trabalhados fomentaram novas concepções sobre a atividade docente.

3.3- Grupo de Pesquisa como espaço formativo:

i) Problematizações sobre as visões de ciência

No primeiro tópico do nosso capítulo de referenciais teóricos, discutiremos sobre as visões distorcidas da Ciência e como essas concepções acarretam problemas na Educação Científica, principalmente quando essas visões partem de professores ou futuros professores, haja vista que Cachapuz e colaboradores (2011) sinalizaram que a visão que temos sobre a Ciência é a que transmitimos para os estudantes. Assim, a criação de espaços formativos fundamentados na racionalidade crítica, exige também a problematização das questões de NdC, buscando possibilitar o desenvolvimento da concepção dos professores sobre ciência, extrapolando a visão puramente técnica (CARNIO, 2017). No âmbito do GPREC, na parte inicial das atividades do grupo um dos objetivos era, justamente, discutir elementos da NdC (encontros de E-3 a E-6).

Ao analisarmos as discussões sobre ciência relacionadas a cada encontro, notamos que a concepção que os participantes apresentavam era individualista, descontextualizada, experimental, aproblematicadora e imutável. No trecho destacado abaixo, explicitamos parte dessas concepções (E-3):

M1: O que é ciência para vocês?

Julian: [...] ciência é a **produção de novos conhecimentos**, por meio de **fatos comprovados**.

Olívia: [...] é o processo de **descoberta de coisas novas**, em **constante evolução** em **busca da verdade** científica.

Jack Will: [...] é a **produção de conhecimentos** por meio **do método** científico.

Embora alguns participantes apresentassem concepções que consideram a ciência como produção de conhecimentos, em todas as falas apareceram pelo menos uma das visões distorcidas elencadas por Cachapuz e colaboradores (2011). Fato preocupante, visto que uma parte dos estudantes já está concluindo

ou já concluiu o curso de graduação e ainda mantêm concepções distorcidas. De acordo com os referidos autores, essas visões empobrecidas da ciência, podem criar um obstáculo para a aprendizagem, principalmente porque se distanciam da forma como ocorrem os avanços dos conhecimentos científicos, ao mesmo tempo que provavelmente se manifestarão no ensino desses professores (CACHAPUZ et al., 2011).

Justina (2011) e Barros (2018) apontam o desenvolvimento do GP como possibilidade de superação de limitações formativas oriundas dos cursos de formação de professores de ciências, como a abordagem de História, Epistemologia e Natureza da Ciência, para a construção de uma visão problematizadora da Educação Científica.

Desse modo, notamos que trabalhar com os referenciais do Movimento CTS e da EAC fomentou, entre outras coisas, processos de discussão e reflexões sobre a NdC e História e Filosofia da ciência. No trecho destacado abaixo, cuja discussão de NdC e História e Filosofia da Ciência compreendeu quatro encontros (E-2 a E-5), os estudantes já apresentaram concepções bem distanciadas das concepções iniciais (E-5):

*[...] a importância da **história por trás do conhecimento**. Aquele texto, sobre a estrutura do DNA é fantástico para trabalhar isso [A construção coletiva do conhecimento científico sobre a estrutura do DNA (SHEID et al., 2005)]. Primeiro porque fica evidente pra gente que **os interesses por trás dos conhecimentos, nem sempre são nobres e coletivos**, nesse caso tinha um Nobel envolvido. Segundo, que o **conhecimento não é neutro e absoluto**. Já pensou se fosse absoluto? Até hoje iríamos acreditar que eram as proteínas as portadoras do material genético. E outra, o conhecimento não é produzido de forma **individual, por um gênio descabelado**. **Muitos pesquisadores** se envolveram na pesquisa, **contribuindo de alguma forma, ao longo do tempo**, para estruturação do conhecimento como temos acesso hoje. Às vezes, é **a forma como estudamos que cria uma imagem de ciência** em nossa cabeça. Quando estudei sobre o DNA, mesmo aqui na graduação, **na minha cabeça era uma ideia de Watson e Crick, exatamente igual a quando eles publicaram o trabalho**. Isso, oculta totalmente o **processo** que passou. Pensando agora sobre o assunto, fica parecendo que a teoria surgiu num **passe de mágica** (Julian). E até para trazer **a história**, o **professor tem uma responsabilidade** sobre a história que está sendo apresentada. **Existe a visão de cada um dos envolvidos**,*

da sociedade, dos historiadores. Então, é importante conhecer bem a temática para não trazer uma história que deixa ainda mais forte a visão da ciência baseada em certos interesses, como em determinar quem tava certo e quem tava errado (Olívia).

De acordo com Scheid, Delizoicov e Ferrari (2007), os cursos de graduação da área de ciências dificilmente oferecem fundamentos epistemológicos que possibilitem reflexões sobre as questões de NdC. Quando são dadas as condições, em maior ou menor grau, essas reflexões acontecem.

Binatto (2015) identificou em sua pesquisa de mestrado, que o Movimento CTS, por ter entre seus objetivos o desvelamento do cientificismo em torno da C&T, tem um potencial para promover situações de reflexões mais críticas sobre a NdC em processos formativos. Segundo Scheid, Delizoicov e Ferrari (2007), para essas reflexões serem possíveis, é indispensável repensar a formação de professores considerando a racionalidade crítica.

Conforme as discussões dos textos foram acontecendo, o grupo começava a apresentar indícios de reflexão um pouco mais amadurecida em torno da crítica sobre os assuntos, posicionando-se sempre que exerciam voz ativa, como foi apontado no trecho destacado, referente às análises realizadas nos livros didáticos no E-4:

*Aqui no livro de biologia, primeiro os autores começam dos estudos de Frederick Griffith com o vírus da pneumonia em camundongos e os experimentos com as bactérias virulentas e não virulentas. E que foi Griffith que começou os estudos dos princípios do DNA. E fala que depois **muitos cientistas** se interessaram pelo assunto, **mas que quem descobriu a estrutura do DNA foi Watson e Crick em 1953. E finaliza dizendo que eles ganharam o Nobel em 1962. Primeiro, com o que está escrito aqui parece que não houve nenhum estudo antes, Watson e Crick, só tiveram um ideia e pronto. Quando na verdade a data que eles se referem só diz respeito ao ano de publicação do artigo com a teoria. E também citam que muitas outras pessoas se interessaram pelo assunto e não diz mais nada. O que houve? Perderam o interesse? Não fizeram nada a respeito e ficaram lá esperando Watson e Crick “descobrir”? E ainda **desconsideram totalmente Wilkins**²⁷, que também recebeu o Nobel [...]***

²⁷ Maurice Wilkins trabalhava no laboratório do King's College, em Londres, juntamente com Rosalind Franklin, cuja resultado de suas pesquisas "proporcionada pelo padrão de difração de raios X, obtido quando uma fibra de DNA cristalizado é bombardeada com raios X, permitiu inferir

*M1, eu me questiono: como não ter uma visão determinista da ciência desse jeito? [...]e muitos professores tiveram uma formação que não discutiu nada disso e ainda se **apoia totalmente no livro didático, só sobra que eles façam o papel de transmissores mesmo** (Julian).*

*Já nesse livro de química, fala sobre a engenharia genética como texto de abertura, muito interessante inclusive, mas **não fala nada sobre a história da estrutura do DNA**. Vai direto para o conteúdo, **como se caísse de paraquedas**. **Eu não sei se o conteúdo foi abordado em outro livro, ou se essa história não foi escolhida**. Porque **ao longo do livro, tem outros assuntos que tem uma história**. Como tu falou outro dia que **nas aulas não dá pra gente trazer para todos os assuntos a abordagem histórica**, porque demanda tempo e pode virar aula de história ao invés de biologia [risadas], esses autores podem ter julgado assim (Jack Will).*

O olhar analítico dos estudantes sobre o assunto “estrutura do DNA” nos livros didáticos, evidencia que fomentar as discussões de NdC e História e Filosofia da Ciência contribui de fato, para mudanças das visões distorcidas sobre a Educação Científica, como indicado por Cachapuz e colaboradores (2011). Na análise dos livros, desenvolvida como parte das atividades do grupo, notamos que os estudantes conseguiram avançar na problematização da imagem mitológica dos cientistas, que se apresenta nos livros como distanciados do restante dos seres humanos ditos “normais”; da construção coletiva do conhecimento, tendo como base que a ciência não é linear e acumulativa, menos ainda descontextualizada; da ocultação da história da ciência, impeditivo que esta seja problematizadora, obstruindo qualquer possibilidade de interdisciplinaridade e; da preocupação com a necessidade de se inserir episódios históricos com cautela para não negligenciar conteúdos também importantes para a formação.

Cachapuz e colaboradores (2011) argumentam que em um mundo permeado pela C&T, lograr maior entendimento sobre a atividade científica carrega um interesse indiscutível, sobretudo para os professores, em uma certa proporção, da educação em ciências voltada à formação para a cidadania.

que o DNA é uma molécula helicoidal” (SHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2005, p. 230). Wilkins foi creditado como co-descobridor da estrutura do DNA, recebendo o Prêmio Nobel juntamente com Watson e Crick.

Para Teixeira (2003a), em função dos professores serem parte essencial na determinação do sucesso ou insucesso de uma alternativa de ensino, os cursos de formação de professores “deveriam contemplar a questão da interdisciplinaridade, o desenvolvimento de projetos e pesquisas em educação, a busca de novas alternativas e correntes teóricas que deem suporte para a superação” da educação clássica (p. 30).

De acordo com Justina (2011), há uma necessidade de realização de pesquisas de natureza interventiva voltadas para a problematização do ensino de ciências envolvendo discussões de questões de NdC, principalmente nos cursos de formação inicial, para esses futuros professores, ao exercerem a profissão, já ingressarem nas instituições escolares com uma visão mais ampla da Ciência e assim poderem considerar a abordagem de novas alternativas de Educação Científica e “a relevância de contemplar aspectos da natureza da ciência e de incluir episódios históricos no contexto de sala de aula da educação básica” (p. 36).

Em resumo, as visões distorcidas e empobrecidas da ciência ainda são muito comuns, tanto nos cursos de graduação, quanto na educação básica. É um problema que foi historicamente construído e reforçado ao longo de muitos anos, atrelado principalmente à formação de professores, como mais uma das “contribuições” da racionalidade técnica. Contudo, a abertura de espaços formativos que problematizam questões de NdC e História e Filosofia da Ciência, bem como a reorganização de cursos de formação de professores com influências críticas fomentam tais discussões, têm contribuído para a problematização das concepções de ciência, apesar de ainda ser um grande desafio, principalmente para os professores que não tiveram contado com essas discussões em sua formação. Decerto, esse é dos pontos mais positivos que podemos extrair das atividades realizadas no GPREC.

ii) Problematizações sobre a reflexão

A reflexão crítica, sobretudo na formação de professores, exige muito mais do que simplesmente pensar sobre algo. Contreras (2002) critica a banalização do termo “reflexão”, que, para ele, foi transformado em um *slogan* vago e sem argumento, podendo ainda legitimar a instrumentação técnica dos

professores. O referido autor, argumenta que em vez de banal, a reflexão crítica é concebida como o pensamento, a análise e o questionamento sobre a organização escolar, o contexto social e político que a prática docente se insere e suas contradições; permeada pelos ideais emancipatórios, adversa às distorções ideológicas determinadas pela internalização de “práticas e valores que nem sempre se opõem à dominação” (CONTRERAS, 2002, p. 168).

Em uma das reuniões do GPREC (E-12), uma estudante ao refletir sobre um dos textos que estávamos estudando, levantou a seguinte discussão sobre os professores reflexivos:

*[...] Essa questão de que as **escolas dizem que fazem educação ambiental** é muito polêmica. Lá na escola, os **professores participaram de uma atividade e virou modinha** um tal de **professor reflexivo**. Se tu chegar lá, **todo mundo diz que trabalha com a educação ambiental**. Aí quando vai investigar, não precisa ser muito não, os professores **trabalham a reutilização, dizendo que é reciclagem, o meio ambiente, voltado mais pra biologia e de preservação**. Mas **não traz uma abordagem ampla, não fala sobre os alunos que vão para escola só pra merendar, o tanto de projetos de “reciclagem” que vão para o lixo, do consumismo e de várias outras questões que poderiam ser tratadas** (Olívia).*

No trecho acima, destacamos que o questionamento sobre a distância entre o que os professores dizem e fazem, nos leva a inferir que a banalização do termo reflexão, de fato, pode fortalecer e legitimar a racionalidade técnica conforme apontado por Contreras (2002).

Outro aspecto que foi objeto de discussões e reflexões no GPREC, mencionado por Olívia no trecho anterior, é o reducionismo da EA as ações pontuais e resoluções instrumentais e técnicas, bem como a concepção biologizante e conservacionista de EA associada as práticas pedagógicas e concepção de mundo. Fato que corrobora para a ideia que viemos defendendo ao longo desta pesquisa sobre a necessidade de espaços voltados para estudos, discussões e reflexões mais aprofundadas dos referenciais críticos na formação de professores, inclusive a EAC, haja vista que a nossa compreensão de EA é alinhada à uma postura que pretende ser crítica, abrangendo discussões muito mais amplas e complexas.

Consideramos ainda a análise da estudante sobre os temas que poderiam ser discutidos dialogando com a EA como ponto positivo do desenvolvimento das atividades do GPREC, tais como o interesse em ir para escola apenas para se alimentar, os projetos sobre reciclagem que terminam nas lixeiras e sobre o próprio consumismo presente no nosso dia-a-dia. Jacobi (2005, p. 243) corrobora com essa ideia argumentando que a concepção de uma EA como parte intrínseca do processo educacional do cidadão é fundamental para “um pensar da educação orientado para refletir a educação ambiental num contexto de crise ambiental, de crescente insegurança e incerteza face aos riscos produzidos pela sociedade”.

No que se refere a reflexão, para Contreras (2002) esta não se limita à prática docente, pois é fundamental “elaborar uma compreensão teórica sobre aqueles elementos que condicionaram sua prática profissional, mas dos quais *podemos não ter ciência*” (CONTRERAS, 2002, p. 155, grifo nosso), implicando em questionar os fatores que se refletem em sala de aula, embora estejam conectados a questões bem maiores e além dos muros da escola. A título de exemplo, destacamos um trecho de uma reflexão realizada em um dos encontros (E-14), sobre como o processo de desenvolvimento tardio da C&T no Brasil estava relacionado às questões socioambientais, econômicas e políticas:

*[...] eu fiquei refletindo viu... o **processo de colonização do Brasil está ligado diretamente aos processos educativos...** aquela coisa mesmo da **Tecnologia e a Ciência demorar para se desenvolver no Brasil** está relacionado ao **período de escravidão** porque a **mão de obra** dos escravos era muito **mais barata e vantajosa**. Porque eles iriam querer importar máquinas de outros países? [...] e nós ainda **temos resquícios** do período colonial na educação (August).*

De acordo com Zeichner (1993), John Dewey foi um dos pesquisadores que começou a pensar mais sistematicamente sobre a reflexão. Em seu livro, intitulado *How we think*, publicado em 1933, Dewey distinguiu o ato humano que é rotina e o que é reflexão (ZEICHNER, 1993). A definição de Dewey para o ato de rotina é, especialmente orientação pelo “impulso, tradição e autoridade”, enquanto o ato reflexivo é definido como “uma consideração ativa, persistente e cuidadosa daquilo que se acredita ou que se pratica à luz dos motivos que o justificam e das consequências a que conduz” (DEWEY, 1933 apud ZEICHNER,

1993, p. 18). Significa dizer que, quando os professores não refletem sobre o ensino que se desenvolvem estão preocupados com metas eficazes para atingir seus objetivos e soluções propostas por outros para resolução de problemas, aceitando o pensamento dominante (ZEICHNER, 1993). Por outro lado, podem estar acomodados em uma situação de “zona de conforto” satisfeitos com o trabalho que realizam.

A formação de professores baseada na concepção crítica, principalmente quando pensamos na ideia de intelectual transformador, requer o exercício constante da reflexão crítica, base fundamental para questionar e resistir à racionalidade instrumental. Pensando nisso, analisamos o processo de reflexão no trabalho desenvolvido pelo grupo, dialogando principalmente com Zeichner, Contreras e Giroux. Abaixo, destacamos um trecho de um momento de autorreflexão, anotado pela mediadora no diário de campo, depois do E-5:

*[...] é interessante pensar sobre o **meu processo de amadurecimento enquanto líder do grupo** sobre as necessidades formativas e o **meu interesse pelos resultados**. Inicialmente, **meu objetivo era trabalhar mais a fundo a formação de professores**, trazendo referenciais críticos **que muitos estudantes**, assim como eu, **não tiveram acesso** durante a graduação. Mas ao iniciar as reuniões, notei que **os estudantes tinham necessidades formativas mais urgentes**, como **problematizar as questões de NdC**, por exemplo, e o **papel do grupo deveria contemplar também essas necessidades**, principalmente porque alguns deles estão **no processo de conclusão de curso** (M1).*

A mediadora reconhece que apesar dos seus objetivos pessoais para o grupo, detectou que os estudantes tinham *necessidades formativas mais urgentes* que precisavam ser problematizadas, principalmente porque a conclusão do curso estava próxima e entende como uma função do GP discutir essas questões. Para Zeichner (1993) citando Dewey (1933), no exercício da reflexão crítica são necessárias três atitudes: 1) abertura de espírito; 2) responsabilidade e; 3) sinceridade. A primeira, relaciona-se com estar aberto(a) às possibilidades, a admissão do erro (ainda que fosse depositadas todas as crenças neles) e a ouvir outras opiniões. A responsabilidade refere-se a cautela em relação aos efeitos da ação, de modo que os professores se questionem: Porque faço o que faço? Dá resultados? Para quem? (DEWEY, 1933 apud

ZEICHNER, 1993, p. 18). A sensibilidade da mediadora ao perceber as necessidades do coletivo, leva em consideração os efeitos do grupo sobre a formação dos participantes e certa renúncia aos seus interesses. Não basta somente saber quais são os resultados, mas como são esses efeitos a nível pessoal e profissional:

[...] esta atitude de responsabilidade implica que cada um reflita sobre, pelos menos, três tipos de consequências do seu ensino: consequências pessoais – os efeitos do seu ensino nos auto-conceitos dos alunos; consequências acadêmicas – os efeitos do seu ensino no desenvolvimento intelectual dos alunos; consequências sociais e políticas – os efeitos do seu ensino na vida dos alunos (ZEICHNER, 1993, p. 19).

A responsabilidade também acarreta a reflexão sobre os efeitos inesperados (ZEICHNER, 1993). Nas relações pessoais, seja no meio acadêmico ou social, umas das certezas é a imprevisibilidade, pois cada ser humano é dotado da capacidade de pensar sobre as coisas e reagir às situações de formas totalmente inesperadas. A terceira atitude, a sinceridade, é a centralização das atitudes anteriores como eixos orientadores para a reflexão, implicando na compreensão de que a atividade docente é atravessada por conflitos e limites que não só moldam a prática, como reconhece que, frente às repostas rápidas que às vezes são requeridas, nem sempre a reflexão é possível.

Precisamos reconhecer que a reflexão é um eixo central para problematizarmos nossa prática, objetivos e interesses, mas relaciona-se também com um objetivo maior, buscando a emancipação dos sujeitos. Queremos salientar que o GP, como espaço formativo na formação de professores, indica trabalhar contra uma formação do tipo acrítica, visto que os cursos de licenciatura são caracterizados pela “passividade e pouca reflexão” (ANDRADE, 2011, p. 43). Isso acontece porque, segundo a autora, os cursos de formação de professores estão estruturados para a transmissão/recepção dos conhecimentos já estruturados, não abrindo espaço para os questionamentos e reflexões sobre esses conhecimentos (ANDRADE, 2011). Contudo, as críticas referem-se à necessidade de estímulo e espaços para a produção de conhecimento e desenvolvimento do trabalho coletivo no currículo dos futuros professores, como pode ser visto abaixo (E-7):

*O **papel da universidade nas escolas** é muito importante. A proximidade da universidade com a escola, é **uma influência** para os **professores manterem contato com a pesquisa**, principalmente quando a **pesquisa é coletiva**, que **um vai suprindo a necessidade do outro**. [...] muitos professores tiveram sua iniciação à pesquisa no TCC e depois foram pra sala de aula e pronto. Então tem que **ter esse cuidado** para não **confundir uma reflexão sobre a prática com fazer pesquisa**, como a gente já discutiu aqui várias vezes. A articulação coletiva dos professores no meio de todos os problemas que já discutimos aqui também, **é um gás a mais** para desenvolver pesquisa e até para não desistir de **nadar contra a corrente** da formação tecnicista (Charlotte).*

A estudante problematiza a ideia de que a universidade influencia o caminhar dos professores em relação à produção de conhecimentos e ressalta a importância da organização coletiva. Zeichner (2008) argumenta que o exercício da prática reflexiva engloba o entendimento de professores sobre como precisam desempenhar, em coletividade, uma função ativa na elaboração de objetivos e finalidades que dizem respeito ao seu próprio trabalho, assumindo papéis de liderança nas reformas educacionais; ao mesmo tempo em que é fundamental compreender que a produção de conhecimentos não é tarefa exclusiva da universidade, reconhecendo que os professores da educação básica “também têm teorias que podem contribuir para o desenvolvimento para um conhecimento de base comum sobre boas práticas de ensino” (ZEICHNER, 2008, p. 539).

Giroux (1997) reforça essa ideia, argumentando que é preciso reconhecer o trabalho intelectual dos professores e concebê-los como profissionais reflexivos, assumindo “responsabilidade ativa pelo levantamento de questões sérias acerca do que ensinam, como devem ensinar, e quais são as metas mais amplas pelas quais estão lutando” (p. 161).

Em suma, a banalização do termo reflexão compromete o exercício da reflexão crítica, visto que a reflexão banal pode fortalecer e legitimar a racionalidade técnica, ainda presente na realidade educacional brasileira. Embora pareça um caminho difícil, a reflexão crítica, exercitada em alguma medida nas atividades do GPPEC, é fundamental para compreender o contexto escolar, social e político em que a prática se insere, ao mesmo tempo busca

compreender os elementos que condicionam a prática profissional, incluindo os que vão além das salas de aulas (políticas públicas, reformas curriculares, leis, diretrizes, entre outras). Nessa perspectiva, fomentar reflexões críticas em espaços além das salas de aulas nos cursos de formação de professores, é oportunizar o exercício docente problematizador.

iii) Limitações do Grupo de Pesquisa

Embora os GPs apresentem inúmeras contribuições para o processo formativo, por consistir em uma organização coletiva que exige sentimento de pertencimento ao grupo, compromisso, disponibilidade de tempo e energia para as reuniões, discussões e leituras e, sobretudo, dedicação no desenvolvimento das atividades; apresentam inúmeras limitações e desafios, principalmente nos primeiros meses de constituição.

Para Carnio (2017), é uma incumbência do próprio grupo identificar as contribuições e limitações desse espaço formativo, haja vista que cada grupo se desenvolve e amadurece em um determinado tempo, que não só é variável de grupo para grupo, como entre as pessoas do mesmo grupo. Pensando nisso, abordaremos algumas limitações que foram percebidas durante o processo.

No diário de campo da pesquisadora, em um processo de reflexão enquanto mediadora do GPPEC, consta o seguinte trecho (E-15):

[...] tenho encontrado certa dificuldade na realização das discussões de textos no grupo, principalmente porque alguns estudantes não estão lendo os textos ou não leem completamente. Isso tem me deixado decepcionada, porque acho que as discussões fluiriam melhor com uma leitura e reflexão à priori, bem perceptível nos estudantes que leem e participam mais[...] (M1).

No trecho reflexivo acima mencionado, focalizamos as limitações do grupo e as preocupações sobre a participação do grupo nos processos discursivos, condizendo com o entendimento de Carnio (2017) sobre as diferentes experiências vivenciadas em grupo, orientadas por objetivos pessoais e coletivos. Quanto ao sentimento de decepção, de acordo com Mendonça (2016) fundamentado em KAËS (2014), as relações são estabelecidas no grupo

por meio de um contrato/acordo consciente entre os participantes que carregam muito mais do que foi acordado (inconsciente). Isso significa que, embora tivesse sido firmados acordos conscientes no grupo, individualmente os participantes esperavam mais, nesse caso, a mediadora esperava mais compromisso dos participantes com a leitura e discussão dos textos.

Por outro lado, Contreras (2002) argumenta que no âmbito das relações sociais, o próprio processo de autonomia profissional acontece também a nível pessoal, por meio da autopercepção e das construções pessoais e profissionais relacionadas à ampliação e desenvolvimento da percepção e sensibilidade aos outros, seus sentimentos, dores e angústias.

Analisando os textos abordados nos encontros do GPREC, consideramos que faltou uma discussão mais aprofundada dos referenciais sobre a formação crítica de professores, ainda que no trecho destacado acima, tenham ficado claras as escolhas que foram feitas, apesar das discussões agregarem aspectos desses referenciais, a característica do grupo requeria uma discussão mais sistemática. Contudo, o desenvolvimento das atividades em um GP, demanda amadurecimento do grupo no aprofundamento dos estudos de referenciais e tempo para internalizações e reflexões sobre as discussões travadas (CARNIO, 2017).

No processo de avaliação do processo de desenvolvimento do grupo (E-27), uma participante destacou algumas limitações pessoais e coletivas:

*[...] eu não tenho dúvida que uma das limitações que ficaram mais claras durante esse processo foi **a falta de compromisso de alguns de nós**. Porque assim, aqui na universidade a gente tem uma carga horária de disciplinas, que não é uma coisa fácil de lidar e, às vezes, nas próprias disciplinas a gente se encontra em situação de aperto de tempo. Aí tem nossas obrigações da vida pessoal, casa, família e vida social (quando a gente consegue ter), ou às vezes a gente participa de outros projetos ou monitoria como bolsista. Então a gente tem que **trabalhar numa questão de prioridades. As disciplinas, como a gente depende delas para cumprir a carga horária para conseguir formar e também para o nosso processo formativo no curso, com certeza estão entre as nossas prioridades logo de cara. Quando somos bolsistas, também tem que dar prioridade para não perder a bolsa, porque a gente depende dela para conseguir se sustentar. Então vamos colocando várias prioridades e o Grupo de Pesquisa às vezes fica lá no último lugar. Infelizmente em alguns***

*momentos eu coloquei o grupo em último lugar por causa de tantas outras **prioridades curriculares**, mais o projeto de extensão que eu **sou bolsista**. É claro que **tem gente que entrou e não tinha objetivo de ver o que o grupo tinha a oferecer** para sua formação e ficaram tão pouco tempo [...]. Já alguns **outros, até tinham muita vontade de permanecer e que lutaram por isso**, mas chegou um momento que não tiveram condições de continuar (August).*

No trecho destacado, a estudante realiza uma interessante autorreflexão, apontando suas limitações frente às atividades do grupo, que permeava a questão do acúmulo de atividades, que já discutimos anteriormente, estabelecimento de prioridades, necessidade de sustento e o jogo de interesses ante ao compromisso firmado pelo grupo. De acordo com Mendonça (2016):

Toda aliança possui duas componentes, sendo uma positiva, que visa manter o compromisso em torno do que fora acordado, seja quais forem os objetivos estabelecidos e, uma negativa, que tem relação com o enfraquecimento ou mesmo o desenlace ou cisão do objetivo originalmente aliado (MENDONÇA, 2016, p. 86).

Sendo assim, a vivência em grupo caminha numa linha tênue entre o compromisso firmado e o enfraquecimento ou ruína do objetivo materializado. Para Santos (2017), em função desses espaços serem constituídos por sujeitos distintos, por um lado a participação ativa e a criatividade são favorecidas, por outro, existe a necessidade de preocupação do significado coletivo desse exercício, do comprometimento com a sustentação e consolidação do espaço formativo.

O referido autor aponta que para se construir uma coletividade em prol da Crítica, em qualquer espaço institucional e não-institucional educacional, é preciso trilhar o caminho que parte da análise crítica para o campo de atuação, cuja colaboração entre os indivíduos interessados é fundamental para combinar esforços individuais e coletivos para ampliação da mobilização na sociedade (SANTOS, 2017). Significa dizer que trabalhar com a formação crítica, com a intencionalidade de constituir um grupo de indivíduos em qualquer espaço educacional é um desafio que exige a união do grupo em função desse objetivo. Nesse sentido, a colaboração entre as pessoas é uma peça-chave, mas nem sempre acontece, inclusive foi assinalada como uma das limitações do trabalho de grupo por uma estudante (E-27):

*Em relação à **colaboração**, se a gente for **considerar que todas as decisões eram tomadas em grupo, houve colaboração**. Mas, se a gente considerar de forma mais ampla, apesar da mediadora **abrir espaço para a gente trazer textos, trazer questões** para serem discutidas **de forma mais independente**, eu achei que não conseguimos avançar nesse sentido porque a gente sempre **ficava dependente das sugestões** para pesquisadora e **uma ou outra vez alguém trazia** alguma coisa ou dava uma ideia. Isso tem muito a ver com **uma questão pessoal de participação**. Tirando por mim, **no ensino médio não tinha** essa coisa de **participação do aluno**, então quando eu **entrei na universidade e continuei** com isso. Como eu **sou tímida**, esse problema é ainda maior. Bom, nós **trabalhamos em parceria**, mas **tomamos a iniciativa poucas vezes** (August).*

A estudante destaca que, em alguma medida, houve colaboração no grupo, embora houvesse uma maior necessidade de iniciativa dos participantes. A nosso ver, essa falta de protagonismo no desenvolvimento do grupo envolve, fundamentalmente, dois fatores: a autonomia e resquícios da formação tecnicista. No que diz respeito a autonomia, por mais que fossem criados espaços que buscam fortalecê-la, é um processo de conquista pessoal, social e profissional, que demanda tempo. É uma caminhada da heteronomia para a autonomia. Isso é normal em qualquer processo formativo, inclusive nos Grupos de Estudos, Pesquisas e/ou Reflexões.

Já a racionalidade técnica, segundo Contreras (2002), limita a criatividade e a capacidade de lidar com incertezas e imprevisibilidade. As pessoas acabam apelando para soluções técnicas e instrumentais, o que por sua vez, se configura na perda da autonomia (CONTRERAS, 2002). No caso dos professores, essa perda de autonomia também se refere à processos envolvidos na proletarização da classe, já discutida anteriormente. Assim, a autonomia é desenvolvida de forma contínua em meio a descobertas e mudanças da práxis social e educacional e emancipação dos processos de dominação presentes em nossos pensamentos e práticas, direcionadas por convicções de igualdade, justiça e democracia (CONTRERAS, 2002).

Frente aos limites discutidos nesta seção, Carnio (2017) afirma que:

Na dinâmica de trabalho de um grupo grande e que lida com a oscilação dos participantes e dos assuntos discutidos, o entendimento e a busca por compreensão das suas ações coletivas demanda tempo

e diálogo para se constituírem. Isso ilumina tanto a necessidade de prezar por aquele ambiente que deveria ser dialógico quanto o fato de que o consensual não necessariamente corresponde ao correto (em uma concepção absoluta e inquestionável) (CARNIO, 2017, p. 144).

Por fim, consideramos que apesar dos problemas, desafios e dificuldades enfrentados no trabalho de grupo, esses contratempos podem colaborar no processo de construção da identidade e do processo de amadurecimento à medida que os limites são superados. Assim, muitos pesquisadores afirmam que é fundamental a criação de GPs (grupos de estudos, reflexões, pesquisa etc.) que se constituam como espaço formativo, buscando fundamentar a formação e a prática docente em uma perspectiva problematizadora (ANDRADE, 2011; JUSTINA, 2011; MEGHLIORATTI, 2009; CARNIO, 2017; SANTOS, 2017; MENDONÇA, 2016).

Em síntese, em grupos em formação, como é o caso deste que está sob análise nesta dissertação, consideramos normal a oscilação entre momentos que expressam heteronomia e autonomia, seja do coletivo, seja das pessoas individualmente envolvidas.

3.4- Percepções dos participantes sobre o processo desenvolvido no GPREC:

i) Reflexões sobre a dimensão da pesquisa

De acordo com o inventário de grupos de pesquisa científicas e tecnológicas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), o Diretório de Grupos de Pesquisas no Brasil, a maioria desses grupos está situada em instituições de ensino superior, Institutos Pesquisa e Institutos Tecnológicos²⁸. Para o diretório, os GPs se organizam em torno de linhas de pesquisa, com o objetivo do desenvolvimento da atividade de pesquisa. Nesse sentido, a dimensão da pesquisa constitui-se parte fundamental no trabalho realizado em um GP.

Contudo, ao nosso ver, o processo de constituição de GPs é longo e requer um empenho para avançar até o desenvolvimento de pesquisas

²⁸ Para mais informações acessar o site do diretório: <http://lattes.cnpq.br/web/dgp/o-que-e/>.

propriamente ditas, pois essa não se inicia junto com a criação do grupo. O GP tem uma trajetória que inicialmente está caracterizada por estudos iniciais e/ou mais aprofundados, e reflexões, com um caráter formativo e pretensões em atingir a dimensão da pesquisa, mesmo porque o conhecimento teórico antecede e direciona o olhar do pesquisador (CHALMERS,1993). A partir do pressuposto, analisamos como o GPREC caminhou em direção a dimensão da pesquisa. Inicialmente queremos destacar a percepção inicial dos participantes do grupo sobre a relevância da pesquisa (Quadro 10):

Quadro 10 - Relevância da pesquisa para formação de professores.

Estudantes	Importância da Pesquisa
Miranda	<i>Durante o processo formativo a pesquisa se torna a base profissional dando mais segurança ao professor [...] tive alguns contatos com a pesquisa, mas não foram da área de educação.</i>
Charlotte	<i>É importante, desde que não fique no mundo das ideias. Minha experiência em pesquisa é com abelhas.</i>
Justin	<i>Pesquisas voltadas para a área de educação que tive contato, foram poucas, em algumas disciplinas.</i>
Jack Will	<i>Todo professor atuante deve ser um pesquisador, tendo um olhar reflexivo e crítico durante sua prática docente.</i>
August	<i>Não tive muita experiência na área ligada à pesquisa. Mas é por perceber a importância que a pesquisa tem para a licenciatura é que resolvi no 6º semestre entrar em um grupo de pesquisa.</i>
Tushman	<i>Não tenho nenhuma experiência em pesquisa, nem em educação, nem em outra área. Acho que é importante ter a dimensão da pesquisa principalmente na formação docente.</i>
Julian	<i>A pesquisa é um dos pilares da universidade, essencial para todos os cursos, principalmente os de licenciatura [...] minhas experiências de pesquisa foram no PIBID.</i>
Olívia	<i>A pesquisa é fundamental para quem faz licenciatura, para que haja uma maturidade no campo profissional; [...] as únicas experiências de pesquisa que tive foram no PIBID e de forma coletiva.</i>

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Como se nota, os estudantes reconhecem que há relevância da pesquisa no processo formativo, principalmente de professores e futuros professores, e seu papel no exercício da reflexão e como fundamento para a prática docente.

Porém, é evidenciado nas falas do Quadro 9 o pouco contato dos estudantes com a pesquisa, sobretudo em educação.

Galiazzi (2003) argumenta que o envolvimento dos estudantes de graduação com a pesquisa está constituído especialmente por bolsas de projetos de iniciação à pesquisa, ao mesmo tempo que, embora tenha contribuído significativamente no processo formativo dos estudantes, a maioria deles não teve a oportunidade de ingressar nesses projetos ou de desenvolver pesquisas voltadas para a educação. Charlotte faz uma crítica a falta de divulgação dos GPs e das linhas de pesquisa nas quais professores da área de educação atuam (E-2):

*[sobre a divulgação de GP na área de educação] esses **espaços não são divulgados**. Eu conheço vários professores de educação e nem sei se tem Grupo de Pesquisa, nem qual é a pesquisa que fazem. Quando **os alunos entram no curso**, no primeiro semestre **os professores da área específica apresentam seus laboratórios, pesquisa e grupos de pesquisa**. Já **os da educação não vão lá**. Por isso que muitos **estudantes passam a graduação inteira na área específica e quando formam na licenciatura vão para a área específica** depois. Eu fui pra área específica que **era o que eu conhecia**. Só **tive contato com a pesquisa em educação agora no TCC e nos estágios**. Foi aí que eu me toquei que tô em um curso de licenciatura e **por isso vim para o grupo [...]** (Charlotte).*

Ao longo dessa pesquisa, fomos discutindo as contribuições dos GPs para a formação de professores e ao nos depararmos com esse depoimento, refletimos sobre o papel da divulgação desses espaços formativos. Se por um lado, falta divulgação por parte dos líderes, por outro, falta o interesse dos estudantes em buscar e/ou frequentar esses espaços.

Na pesquisa desenvolvida por Teixeira (2003c) para compreender como acontece a iniciação à pesquisa no curso de Ciências Biológicas da UESB de Jequié na Bahia, o autor apontou que apesar de alguns estudantes terem tido a oportunidade de ingressar em projetos de pesquisa, a maior parte deles teve o primeiro contato com a pesquisa no processo de desenvolvimento do TCC e destaca que o currículo de formação de professores, mesmo com contribuições importantes, ainda tem que avançar na incorporação da dimensão da pesquisa, buscando melhorias no enfrentamento dos desafios impostos.

Destacamos que um ponto muito positivo apresentado por alguns estudantes está na relação entre pesquisa e o processo formativo de professores. Para Carvalho e Gil-Pérez(1998), a pesquisa é um dos requisitos fundamentais para a formação de professores, principalmente no que diz respeito a romper com a limitação do ensino baseado na transmissão. Giroux (1997) reforça que a superação do ensino baseado na transmissão, entre outras coisas, reconhece o trabalho intelectual do professor na produção de conhecimentos.

Queremos chamar a atenção para o posicionamento de uma das estudantes sobre a pesquisa ficar no *mundo das ideias* (E-2):

M1: Você pode explicar melhor o que significa a pesquisa ficar no mundo das ideias?

Charlotte: Bom, eu **sou uma pessoa muito prática** e eu reflito muito sobre isso, sobre a pesquisa na área da educação e **sobre sua aplicação**, do que é produzido na área de educação... por isso que eu falo que às vezes fica muito no mundo das ideias, entendeu? Por exemplo: **você vai na escola, desenvolve um TCC ou um projeto. Coleta dados**, você pega esses dados e **traz esse dado para a academia e? Não tem uma aplicação** prática. Por exemplo, o analfabetismo. Você vai na escola e **traça um diagnóstico** que alunos que estão cursando o 6º ano (que é a 5ª série) do fundamental II, tem alunos não desenvolveram nem a leitura, nem a escrita. Aí você **coleta esses dados**, vai **discutir os resultados com teóricos**, que **muitos nem brasileiros são**, e depois, **talvez você publica** esses dados. E depois? A escola fica como? Na mesma? Então, eu acho que **as pesquisas em educação deveriam ter um impacto social maior e mais evidente**. Não tô desmerecendo quem faz pesquisa assim. **É importante apresentar esses resultados e apresentar propostas** para melhorar a situação, mas **tô criticando ficar só nisso**. Ah, a educação brasileira não está boa. E aí vamos fazer o quê?

Destacamos na argumentação da estudante, quatro aspectos que merecem nossa atenção: 1) o retorno das pesquisas para a sociedade e comunidade escolar; 2) as limitações da pesquisa de diagnóstico; 3) a necessidade de mais pesquisas de intervenção em educação e; 4) a falta de reconhecimento da relevância das pesquisas básicas.

O retorno das pesquisas para a sociedade, sobretudo a escola, é essencial. Primeiro, nas universidades públicas, além de serem investidos tempo

e recursos para a formação de professores e realização das pesquisas; há um investimento social que requer uma contrapartida. Essa correspondência com as exigências sociais deveria acontecer como parte das atividades extensionistas, que são um dos pilares que sustentam a universidade. Embora as pesquisas realizadas nas universidades públicas tenham o compromisso de devolver um retorno à sociedade, esse processo não tem sido satisfatório, como Kawasaki já afirmava desde 1997 e Binatto (2015) ratifica como um problema persistente.

Uma das implicações disso, é a diminuição do apoio da sociedade às universidades, com a justificativa que é um investimento muito caro e com pouco retorno social (KAWASAKI, 1997). Contudo, precisamos considerar que as forças ideológicas instrumentais que atingem todas as esferas sociais, menosprezam o papel das universidades e, principalmente, das pesquisas em educação na possibilidade de superação das formas dominantes de escolarização (GIROUX, 1997), fortalecendo ainda mais o sentimento de desperdício de investimentos. Assim, a divulgação científica é fundamental para que o conhecimento produzido não fique restrito à comunidade acadêmica.

Ao destacar esse ponto, chamamos atenção também para as implicações da pouca divulgação científica. A exemplo das discussões sobre o Movimento CTS e a EAC como uma alternativa à Educação Científica clássica e à visão simplista de mundo e natureza que acontecem aqui no Brasil há pelo menos 30 anos, muito difundidos na academia, mas que pouco se reflete nas relações sociais. Nesse sentido, ressaltamos que ainda que não seja papel das pesquisas dar contribuições imediatas ou até mesmo resolver problemas da sociedade, há a incumbência da universidade formar profissionais, especialmente os professores com “competência técnica, científica e social, para o enfrentamento dos desafios e impasses postos pela sociedade” (KAWASAKI, 1997, p. 6). Essa necessidade se manifesta principalmente no anseio da formação para a cidadania.

Para Campos (2009), enquanto os professores de nível superior desempenham as funções de professores e pesquisadores, na educação básica, os professores tendem a trabalhar somente na dimensão do ensino. A autora argumenta ainda que os professores que desenvolvem mais familiaridade com a pesquisa durante os cursos de formação de professores (inicial e continuada),

tendem a um maior interesse em relação a pesquisa acadêmica sobre a educação (CAMPOS, 2009).

Por outro lado, a pesquisa em educação não pode se limitar ao diagnóstico ou aplicação. Aliás, isso não é uma discussão só da educação. Nós temos duas naturezas de pesquisa: a pesquisa básica e a aplicada. Enquanto a básica está voltada para a produção de novos conhecimentos para o avanço da C&T, conhecimentos mais universais, sem ter aplicações previstas; a pesquisa aplicada se preocupa com a resolução de problemas específicos, a aplicação do conhecimento, de forma mais local, específica. Ambas são importantíssimas para o campo da pesquisa. Nós não podemos produzir pesquisa somente pensando em resolver problemas práticos, mas não podemos também não olhar esses problemas sob a ótica da pesquisa. Portanto, Campos (2009) ressalta que há uma grande relevância da circulação das pesquisas para a sociedade, especialmente para os professores que lidam diretamente com o ensino.

No contexto do posicionamento da estudante, notamos que, mesmo que tenha usado entre os exemplos a questão do analfabetismo no Brasil, um problema persistente e antigo, com a relevante e necessária crítica ao desenvolvimento das pesquisas que ficam estagnadas nos diagnósticos; a estudante não compreende a relevância das pesquisas básicas para o campo da educação, bem como espera por resultados imediatistas. Ademais, não é por falta de conhecimentos da pesquisa educacional que não resolvemos os problemas da escola, a exemplo do analfabetismo, e sim por falta de políticas públicas focalizadas nas escolas e na melhoria da educação pública.

No que se refere aos desdobramentos concretos do GPPEC na dimensão da pesquisa, destacamos o desenvolvimento coletivo de um projeto de pesquisa interventiva, a produção de uma pesquisa de mestrado e o início do desenvolvimento de um TCC articulando a Caatinga com o Movimento CTS e EA. Meghioratti (2009) corrobora com esses resultados, afirmando que os GPs podem contribuir para a aprendizagem de conceitos e conteúdos, haja vista que são realizados estudos teóricos e a maioria dos estudantes que participa do grupo apresenta desconhecimento sobre a temática que é desenvolvida; ao mesmo tempo que podem ser uma oportunidade para o desenvolvimento de pesquisas dos grupos, individuais e coletivas, sendo uma contribuição no campo

da produção de conhecimentos, sobrepujando uma visão simplista e descontextualizada da ciência.

Em relação ao projeto de pesquisa, notamos que os estudantes iniciaram a pesquisa seguindo a rigorosidade metodológica, que é fundamental para a pesquisa, porém no processo de divisão de atividades, as metas estabelecidas não foram cumpridas e apesar do referencial teórico ter sido estudado antes da realização da ação, não constava no projeto escrito. Nessa perspectiva, consideramos que o grupo caminhou moderadamente na direção da pesquisa, faltando um maior amadurecimento.

A ansiedade para a realização da ação, especialmente a urgência em realizá-la no prazo dado pela disciplina de graduação (uma das estudantes pretendia usar o minicurso como parte da atividade requerida por uma disciplina), o tempo de desenvolvimento do grupo (8 meses) e a maturidade do coletivo para a dimensão da pesquisa, podem ter sido fatores decisivos que impossibilitaram o alcance dos objetivos, destacados em alguma medida por pesquisadores que desenvolveram trabalhos de grupo, tais como Meghioratti (2009), Justina (2011), Andrade (2011), Carnio (2017) e Santos (2017).

Aparentemente, a dimensão da pesquisa se desenvolveu mais no sentido individual. A estudante August, não só construiu o seu objeto de pesquisa de TCC no âmbito do grupo, como também tem utilizado os referenciais trabalhados no grupo como fundamentos da sua pesquisa. Abaixo, destacamos um trecho do depoimento da estudante, no processo de avaliação (E-27):

[...] na escolha do tema do TCC, que pra eu chegar nele foi uma luta, eu queria fazer na área de educação ambiental, mas eu tinha medo de fazer e ficar muito parecido com pesquisas que já foram desenvolvidas ou até mesmo com a vertente conservadora. [...] o grupo me apoiou nessa questão de orientação mesmo, eu trazia ideias e sempre vinha sugestões sobre como pensar aquele assunto, de dizer: vamos por esse caminho aqui, não vamos por aí não[...] aí durante as reuniões eu sempre conversava com a pesquisadora sobre o tema, que me ajudou muito, ajustando aqui e ali. Eu decidi fazer na educação ambiental sobre o ensino da Caatinga, tentando trazer a Educação Ambiental Crítica e o Movimento CTS articulados como referencial do trabalho. Ainda é um projeto de pesquisa e deve mudar muita coisa até ficar pronto [...] (August).

No depoimento da estudante, fica evidente a contribuição do trabalho coletivo em prol do outro, ao serem discutidas as possibilidades e consideradas as sugestões para seu projeto. Destaca também uma contribuição já sugerida por Justina (2011) e Meglhoratti (2009), em suas respectivas pesquisas, sobre GP como espaço de orientações, de desenvolvimento de pesquisas individuais e de aprendizagem.

Em síntese, apesar do reconhecimento da relevância da dimensão da pesquisa em educação, notamos que houve pouco contato dos participantes com tal dimensão durante a maior parte da graduação, limitando-se a pesquisa de TCC, seja por falta de divulgação dos espaços de pesquisa ou por falta de interesse dos estudantes em participar e/ou procurar por esses espaços. Todavia, os participantes do GPREC tiveram a oportunidade de contato com a dimensão da pesquisa, tanto no estudo de referenciais teóricos, quanto com o desenvolvimento de pesquisa, constituindo-se uma contribuição importante no processo formativo desses futuros professores, sobretudo daqueles que concluíram o curso no segundo semestre de andamento das atividades do grupo. Uma das possibilidades também seria um espaço curricular voltado a participação de GPs em educação durante a graduação, tornando-se mais um dos desafios que deverão ser enfrentados pelos professores e estudantes dos cursos (Ciências Biológicas e Química) na reformulação curricular.

ii) Reflexões sobre a interdisciplinaridade

A formação de professores baseada numa concepção da Educação CTS e da EAC, pressupõe, entre outras coisas, a necessidade de uma abordagem interdisciplinar. Defendemos ao longo dessa pesquisa, a renovação da Educação Científica, direcionando-nos à formação para a cidadania, no sentido de englobar questões socioambientais, culturais, políticas, econômicas, educacionais etc., que requerem o exercício da interdisciplinaridade para serem analisadas (LEFF, 2007; AULER, 2003).

Como condições para essa renovação, a própria estrutura e membros que constituem o GPREC, já pressupõe uma abordagem interdisciplinar, a qual concebemos como linguagem da possibilidade – à luz de Giroux (1997). A seguir, apresentaremos um trecho do parecer (Anexo 6) construído pelos participantes

do grupo a partir da análise de dois livros didáticos de Química e Biologia no E-6, sobre como o conteúdo “a estrutura do DNA” é difundido nesses livros. Os estudantes argumentam sobre a abordagem fragmentada do conteúdo nos livros didáticos:

*[...] Inicialmente queremos destacar a **distância entre os conteúdos** quando abordados por **química e biologia**. Em biologia, o conteúdo aparece nos livros de **primeiro ano**; já na química (quando aparece), estão nos livros de **terceiro ano**. Dessa forma, os **conteúdos aparecem desvinculados**, colaborando com a **estrutura fragmentada dos currículos**. Isso é um problema sério já que pode **perpetuar o sentimento** de que **química e biologia não têm conexão**, não estão **interligadas**[...] (Parecer dos estudantes).*

Segundo os estudantes participantes do grupo, a abordagem do conteúdo em séries distintas no ensino médio e a falta de vinculação entre o que é estudado na Química e na Biologia, favorece a manutenção da estrutura fragmentada do currículo. Para Costa (2012) a interdisciplinaridade legitima o sobrepujamento da fragmentação disciplinar, implicando em articular conhecimentos de várias disciplinas para compreensão das questões que envolvem a temática. Nesse sentido, Auler (2007) argumenta que a orientação dos conteúdos por meio de temas sociais, tipicamente defendido pelo Movimento CTS, implicaria em uma abordagem ampla do assunto, possibilitando ir além da estrutura disciplinar.

Segundo Gouvêa (2006), a fragmentação da formação de professores, resulta em uma também fragmentada prática, afetando a interdisciplinaridade e a formação para a cidadania. Essa fragmentação acarreta vários problemas formativos, entre os quais estão a dificuldade de fazer interrelações entre conteúdos e a realidade, de aprendizagem e compreensão complexa sobre o mundo. Abaixo destacamos um diálogo entre a mediadora e um estudante participante do grupo que ilustra essas implicações na prática (E-3):

Tushman: Rapidinho aqui. Eu tenho uma dúvida: **o que é o cromossomo?**

M1: Basicamente é uma estrutura longa e condensada de DNA, associado a algumas proteínas. Esses cromossomos podem ser autossomos, que são comuns em ambos os sexos, fazendo parte da herança genética, que são representados por números e nós temos 22 pares. Ou

cromossomos sexuais, que são aqueles XX e XY, que definem o sexo da pessoa. Entendeu?

Tushman: Ah... por isso tem aquele negócio do cromossomo da Síndrome de Down...Sabe, eu tive bons professores no ensino fundamental e médio, aqui na faculdade...mas eu vim com essa dificuldade do ensino médio. Vi muitos professores falarem sobre o cromossomo no ensino médio, os de biologia, mas nunca entendi direito e tinha vergonha de perguntar. Quando cheguei aqui na UESB, tive as disciplinas **Biologia Geral e Bioquímica**, mas a gente só falava da parte química do DNA. Era ainda mais vergonhoso perguntar sobre uma coisa que eu deveria aprender no ensino médio. E isso reforça a fragmentação do conteúdo. Porque a ideia é que o professor de Química não precisa conhecer a parte biológica do DNA para dar aula sobre a estrutura química e vice-versa, entendeu?

O estudante reconhece que apresenta uma visão fragmentada do conteúdo e critica a suposta ideia dos conhecimentos serem independentes entre si, transformando-se em um ciclo vicioso: o estudante não conseguiu aprender um conteúdo ou estabelecer relações; ingressa no curso de licenciatura que mantém a estrutura compartimentalizada e fortalece as concepções fragmentadas e, por fim, esse estudante conclui o curso e ingressa em uma escola como professor onde vai ensinar a partir de uma visão também fragmentada.

Cachapuz e colaboradores (2011), argumentam que a forma como ensinamos ciências é um reflexo das nossas concepções. Desde o início dos anos 2000, Teixeira (2003a) chamava a atenção para a necessidade de os cursos de formação de professores contemplarem a interdisciplinaridade, tendo em vista que a sustentação para uma Educação Científica alternativa à clássica, depende da preparação dos professores.

Em relação a organização curricular dos cursos, os estudantes participantes do GPREC apontam limitações que implicam diretamente no exercício da profissão. Destacamos dois trechos a seguir, extraídos de momentos distintos que representam as críticas recorrentes ao currículo dos cursos:

Eu nunca imaginava que Schrödinger inspirou o interesse de físicos, principalmente, pelos estudos da estrutura, menos ainda que Linus trabalhou diretamente

com a estrutura, na tentativa de resolver o enigma. Olha como o **conhecimento é interdisciplinar**, físicos, químicos e biólogos **olhando para o mesmo problema** (Julian, E-3).

Os **cursos de licenciatura não preparam** a gente pra muita coisa **que acontece nas salas de aula**, como **trabalhar com a Educação Inclusiva, com CTS ou Educação Ambiental**. Era pra **ser trabalhado em todas as disciplinas** e por não estar no currículo, **um professor fica esperando pelo outro** e no final das contas **ninguém trabalha**. Ou **quando trabalha** é de forma corrida. **Aí, se a gente já ouviu falar** de um desses ou outros assuntos, **temos que procurar outros espaços** pra aprender um pouco sobre isso. Isso **quando existem** esses espaços (August, E-11).

Entre as limitações do currículo, os estudantes apontaram que a forma como os currículos de Química e Ciências Biológicas estão estruturados, não favorece uma aprendizagem interdisciplinar sobre os conteúdos, implicando em despreparo para lidar com tais questões.

Analisando o currículo da formação de professores de ciências (Química e Ciências Biológicas) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (campus de Jequié), notamos que além da organização curricular ser extensa, no fluxograma de disciplinas o Movimento CTS²⁹ e a EA aparecem como disciplinas optativas (Anexos 1 a 3). Porém, ao analisamos o Projeto Pedagógico (PP) desses cursos, a EA e o Movimento CTS estão praticamente furtivos: i) no PP de Ciências Biológicas, ambos os referenciais quase não recebem menções, aparecendo somente na ementa de três disciplinas; ii) embora constassem nos objetivos e perfil do egresso de Química, os referenciais são silenciados ao longo do currículo e quase totalmente nas disciplinas (o termo “meio ambiente” aparece somente em uma disciplina) (BAHIA, 2007; BAHIA, 2011). Abaixo segue um trecho do perfil do egresso de Química:

Ter uma excelente formação geral, com conhecimentos amplos e visão crítica sobre a realidade educacional, em seus aspectos e pressupostos filosóficos, sociais, culturais e políticos, sendo capaz de analisá-la e de refletir criticamente, de modo especial em relação às **relações existentes entre a ciência, a tecnologia, a educação, a sociedade e o meio ambiente** (BAHIA, 2007, p. 5, grifo nosso).

²⁹ Essa disciplina só é ofertada no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Diante dessas análises, queremos, mais uma vez, lançar uma questão para reflexão: como formar professores com esse perfil, com um currículo que pouco agrega essas discussões? Observe que não estamos afirmando que a formação dos futuros professores depende exclusivamente do currículo do curso, mesmo porque já defendemos inúmeras vezes a possibilidade de outros espaços formativos, o questionamento está direcionado a distância entre o resultado do perfil profissional pretendido e as condições oferecidas para chegar a tal resultado.

Apesar desses resultados serem compartilhados com outras universidades em diversos estados da federação, algumas mudanças já começaram a ser estruturadas nos currículos da formação de professores de ciências. A exemplo do currículo do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Minas Gerais (campus de Ibirité), que incluiu a EA como disciplina obrigatória, além dessa dimensão aparecer de forma transversal (ainda que de forma um pouco tímida) e a inclusão de Atividades Acadêmico-Científicas e Culturais (AACC), flexibilizando o currículo para a participação do licenciando em atividades extracurriculares (MINAS GERAIS, 2016).

Giroux (1997), criticando o escolarização dominante destaca que ao invés das escolas e universidades preparem os estudantes para a reflexão e intervenção crítica na sociedade, em sua maioria, preparam os estudantes para se conformarem com o *status quo*, ao passo que a “estrutura, organização e conteúdo da escolarização [...] imbui os estudantes com as necessidades de personalidade desejadas na mão-de-obra burocraticamente estruturada e hierarquicamente organizada” (p. 67). Para Justina (2011) os GPs como espaços formativos que se fundamentam em referenciais problematizadores, se constituem em espaços democráticos, possibilitando tanto o desenvolvimento da autonomia, quanto da interdisciplinaridade. Os resultados do grupo analisado nesta pesquisa de mestrado, corroboram com essa ideia.

Em resumo, a interdisciplinaridade parece-nos um objetivo ainda distante da prática dos professores, tendo em vista que seus processos formativos carregam grande influência dos modelos de formação baseados na racionalidade técnica, reforçada pela estrutura disciplinar e fragmentada dos cursos, que têm como finalidade formar o professor para determinada disciplina. Por outro lado, o surgimento de outros espaços formativos e a reformulação

curricular podem criar situações de interdisciplinaridade, mesmo dentro de uma organização disciplinar. Em nosso caso, o GPREC se constituiu com estudantes de graduação de duas disciplinas diferentes e lidou com referenciais teóricos que cultivam a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade. Na seção a seguir, analisamos uma dessas situações.

iii) Articulação da tríade CTS e EA

Como já vimos no primeiro tópico do capítulo de referencial teórico, a Educação Científica clássica, sempre privilegiou a formação técnica e instrumental em detrimento da formação cidadã, cuja ideologia é a racionalidade técnica (AIKENHEAD, 2009; DINIZ-PEREIRA, 2014). Como uma proposição alternativa, a Educação CTS é caracterizada pelo foco nas interrelações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, objetivando a formação para a cidadania (SANTOS, 2012; TEIXEIRA, 2003a). Portanto, nesta categoria centraremos nossa análise na articulação da tríade CTS e da EA durante os encontros, mas principalmente na realização do minicurso proposto, planejado e desenvolvido pelo GPREC.

Primeiramente, destacamos a mobilização desses conhecimentos nas reuniões, à medida que os estudantes estavam tendo contato com os referenciais do Movimento CTS e de EAC, eles relacionavam o conteúdo dos textos estudados com situações do vivenciadas no ensino, apresentando indícios da articulação da tríade e reflexão sobre a EA (E-12):

*[...] Essas últimas semanas no estágio, só lembrei das nossas reuniões. **A professora estava dando alguns assuntos de orgânica e observando ela, percebi que ela é bem técnica.** Ela estava dando as aulas expositivas, **sem abrir nenhum espaço para os alunos participarem, com o conteúdo ali certinho com o livro, sem contextualizar, com exemplos que eu entendia,** mas que os alunos faziam cara de paisagem e depois partiu para **os experimentos totalmente reproduzido do livro.** No final, os alunos não entenderam quase nada e a próxima aula será [dedicada à] outro assunto. Eu fiquei pensando, hoje com o conhecimento que tenho, **se eu fosse dar essa aula,** tem tantas formas de introduzir aquele assunto com temas do cotidiano dos alunos. Por exemplo, poderia falar da **importância do carbono para a vida,** daria pra fazer umas aulas com CTS tranquilamente, e junto com os*

assuntos de química, dá pra abordar até [assuntos] de biologia e questões ambientais e sobre tecnologia tem a questão fertilizantes, cosméticos, combustíveis... é um assunto abstrato, mas que faz parte do dia-a-dia dos alunos. Quem sabe os estudantes não participassem mais e até entendessem mais? (Tushman).

No trecho destacado acima, o estudante questiona o modelo que a professora se fundamenta para lecionar suas aulas de Química, ao passo que considera as interrelações CTS como uma alternativa para o ensino de determinado conteúdo. Ele chama a atenção para a necessidade da participação dos estudantes e para introdução do conteúdo com uma temática social, tal como recomenda a literatura do Movimento CTS (SANTOS, 1992; TEIXEIRA, 2003a; ROSO; AULER, 2016).

O estudante sugere a discussão sobre a temática ambiental como ponto de inicial para as reflexões sobre o conteúdo, expandindo a forma de pensar sobre o conteúdo. Jacobi (2005, p. 244) corrobora com essa ideia, considerando que “a dimensão ambiental representa a possibilidade de lidar com conexões entre diferentes dimensões humanas, possibilitando entrelaçamentos e trânsitos entre múltiplos saberes”.

No exercício de uma proposta alternativa do ensino de Ciências com uma interrelação CTS, o estudante aponta a articulação de campos de conhecimentos distintos (Química, Biologia e Educação Ambiental), assinalando para a necessidade da interdisciplinaridade. De acordo com Teixeira (2003a), mesmo com uma estrutura disciplinar, tal como o nosso currículo é organizado e nossos professores são formados, é possível realizar propostas interdisciplinares, em que os conteúdos e conceitos são estudados em função de questões e temas.

Em outros encontros, principalmente naqueles direcionados para os estudos do Movimento CTS, os estudantes apresentavam constantemente experiências e associação de ideias inter-relacionando a tríade CTS e/ou refletindo sobre a EA para além da natureza propriamente dita. Abaixo, destacamos o trecho do E-12 que corrobora com essa ideia:

*[...] Um assunto que está bem popular são **as Fakes News**. **As pessoas recebem conteúdos falsos** e, às vezes absurdo, **nem questionam a veracidade** da notícia. Quando a gente parte pra **uma discussão que exige um***

conhecimento básico de um conteúdo e de um olhar preparado para **discutir** sobre aquilo ou **votar**, o aborto por exemplo, o que é levado em conta são **questões religiosas e valores de cada grupo**, ao invés de ampliar a discussão para a **questão de saúde, violência, abandono, entre outros**. **A maioria das pessoas não estão preparadas para tomar decisões fundamentadas em algo além dos seus valores e religião, tanto quem é contra, quanto quem é a favor (August, E-12).**

A estudante, exprime uma reflexão sobre algumas distorções da concepção de C&T e de como estas interferem na visão de mundo, como: a falta de uma visão crítica sobre a realidade vivenciada em sociedade, o distanciamento entre a Educação Científica e ao cotidiano, a falta de fundamentação para a participação ativa e para a tomada de decisão da população. Esses problemas, já apontados por Aikenhead (2009), reforçam a necessidade cada vez mais urgente de uma Educação Científica voltada para a formação para a cidadania.

Ponderamos que essa dificuldade em vislumbrar os conhecimentos científicos e tecnológicos no cotidiano, bem como a falta de criticidade e fundamentos sobre as pautas sociais, mencionada pela estudante, são produtos do ensino baseado na racionalidade técnica em função dos paradigmas dominantes. Para Cachapuz e colaboradores (2011), esses aspectos além de sustentar as formas de escolarização dominantes, aumentam o desinteresse pela Ciência.

Ao nosso ver, a Educação CTS e a EAC são alternativas ao ensino clássico, especialmente porque entre seus objetivos está a formação para a cidadania e o preparo das pessoas para a tomada de decisões (TEIXEIRA, 2003a; LOUREIRO, 2012a). Assim, o conhecimento dos conteúdos e conceitos são estudados a partir de temáticas sociais, fundamentais para a participação ativa na sociedade, para emitir opiniões e decisões em prol da coletividade com argumentos muito bem ancorados, como o exemplo do aborto que foi citado pela estudante, mas sem desconsiderar os valores e crenças.

No E-14, uma estudante também argumentou sobre a visão crítica de C&T, sobretudo dos impactos socioambientais:

[...] Analisar criticamente a Ciência e Tecnologia envolve reconhecer tudo de bom que ela fornece, mas também

os impactos sociais e ambientais que o uso delas causa. O que aconteceu com a barragem da Samarco mesmo [...] **A empresa veio, gerou empregos, movimentou a economia, gerou certas melhorias na qualidade de vida de muitas pessoas, beleza! Mas também causou impactos ambientais quando foi construída, aumentou a violência e quando estourou, impactos sociais, ambientais, econômicos em grandes proporções. Tanto que agora mais de 3 anos depois, muitas pessoas ainda vivem os prejuízos, além da dor da perda dos entes queridos, o rio Doce ainda não se recuperou e os culpados estão impunes (Jack Will, E-14).**

Apesar das discussões serem levantadas em encontros diferentes, concomitantemente, as estudantes mencionam as constantes problematizações da EAC, sinalizando para a discussão das questões socioambientais como uma necessidade fundamental no processo formativo do cidadão. Alguns autores corroboram com essa ideia, argumentando que a EAC é parte do processo educacional que objetiva, entre outras coisas, a formação de cidadãos críticos e ativos na sociedade (LOUREIRO, 2012a; JACOBI, 2003; GUIMARÃES, 2004).

Queremos ressaltar que no trecho “*analisar criticamente a ciência e tecnologia envolve reconhecer tudo de **bom que ela fornece**, mas também os impactos sociais e ambientais **que o uso delas causam**”*”, inferimos que a estudante se referiu ao reconhecimento do uso da C&T em função de interesses, sejam particulares, pessoais e/ou políticos. O fato é que Medawar (2008) afirma que, infelizmente, uma das finalidades sociais da C&T têm sido a responsabilidade pelos erros e malefícios dos interesses que estão no pano de fundo.

Por isso, Guimarães (2004) atribui à EA numa perspectiva crítica a função de suscitar o desvelamento dos embates presentes na sociedade, para desencadear a intervenção na realidade respaldada na reflexão e compreensão complexa de mundo. Santos e Schnetzler (2014) complementam afirmando que educar para a cidadania é também educar para a democracia, haja vista que a formação do cidadão abrange todos os espaços frequentados dentro e fora da escola e se sustenta na participação coletiva, autopromoção, emancipação e direito e deveres. Por esse motivo, a articulação da tríade CTS incorporando o discurso socioambiental da EAC que viemos defendendo aqui nesta pesquisa, são indispensáveis no que se refere a formação para a cidadania.

Nessa perspectiva, sendo o GPREC um espaço formativo, a partir do momento que os estudantes começaram a estudar os referenciais do Movimento CTS e da EAC, notamos algumas de concepções, conforme discutimos nas seções anteriores. Isso resultou, depois de um amadurecimento das discussões nas reuniões, em uma situação prática de ensino e aprendizagem com o desenvolvimento de uma sequência didática elaborada colaborativamente pelos participantes do grupo.

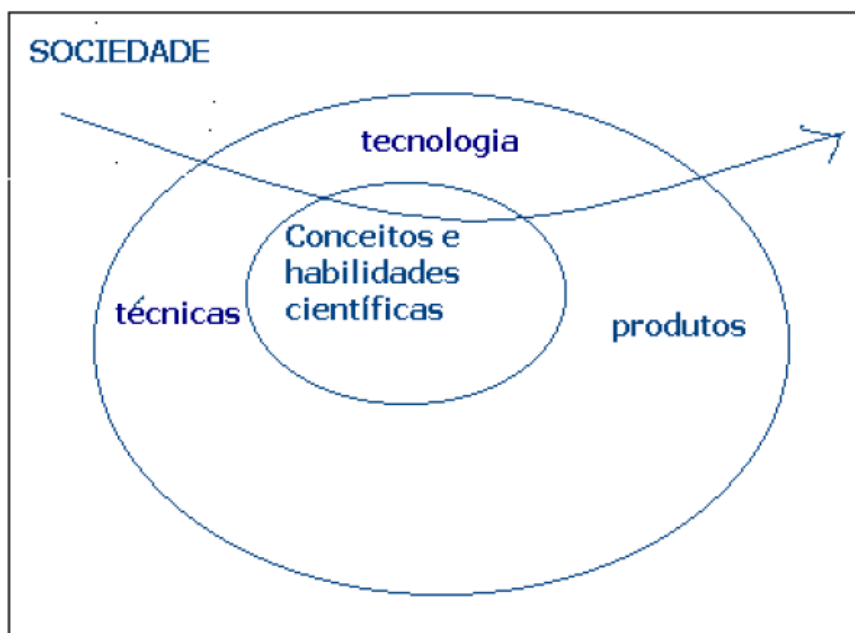
Decidimos analisar aqui, os dois planejamentos da sequência didática para o minicurso realizado, haja vista houve um planejamento antes do contato com a escola, que posteriormente foi ajustado para a execução propriamente dita. Desta forma, adotaremos o termo “planejamento inicial” (Anexo 4), para a sequência didática elaborada durante as reuniões do GPREC, antes do contato com a escola em que seria aplicada; e “planejamento final” (Anexo 5), para a sequência didática ajustada para a aplicação depois do contato com a escola.

Em uma análise mais geral de ambos os planejamentos, notamos que as três dimensões da Educação CTS foram contempladas, apesar da EA aparecer de forma tímida em ambos os planejamentos. Os conteúdos e conceitos trabalhados segundo as áreas de Biologia e Química e temas da Educação Sexual, Saúde, Educação Ambiental e Ética; distribuídos ao longo dos encontros, tanto no planejamento inicial, quanto no final. No entanto, nos encontros 2 e 4 do planejamento inicial e 2 do planejamento final, há um predomínio da dimensão da Ciência; enquanto no encontro 5 do planejamento inicial e 3 do final, há um predomínio da Tecnologia.

Embora os conteúdos e conceitos estejam definidos em função da temática social trabalhada (métodos contraceptivos), há uma predominância do tema no encontro 1 e 3 no planejamento inicial e 1 do planejamento final. Esse tipo de organização, a partir de temas sociais, é uma das características da Educação CTS, tendo em vista que um ensino balizado nessa concepção objetiva a formação mais ampla, priorizando a formação para a cidadania (TEIXEIRA, 2003a; von LINSINGEN, 2007). Para Teixeira (2003a, p. 25), “os conceitos científicos seriam utilizados como suporte para o estudo, análise, discussão e compreensão das questões apresentadas”, ao invés de serem o centro do conteúdo programático.

A organização do conteúdo programático da sequência didática realizada pelos participantes do GPPEC, está em conformidade com o esquema apresentado por Aikenhead (1990) e adaptado por Teixeira (2003a). Veja-se Figura 8:

Figura 8 - Esquema de uma sequência de ensino que poderia ser adotada para um ensino baseado na concepção CTS.



Fonte: Teixeira (2003a, p. 26), conforme esquema original de Aikenhead (1990).

De acordo com essa sequência, os passos admitidos seriam: 1) *introdução de uma questão social* (Leitura e discussão do texto: Uma breve história da contracepção); 2) *análise da tecnologia relacionada ao tema* (apresentação e discussão inicial dos métodos contraceptivos); 3) *definição do conteúdo científico em função do tema social e da tecnologia introduzida* (sistema reprodutivo, mecanismo de ação das pílulas anticoncepcionais, DSTs); 4) *uso da tecnologia correlata em função do conteúdo apresentado* (métodos contraceptivos) e; 5) *retomada da questão social para discussão final* (retomada do texto inicial e discussão das implicações socioambientais, políticas e econômicas a partir dos conteúdos) (TEIXEIRA, 2003a, p. 26).

Notamos algumas limitações no desenvolvimento da sequência didática desenvolvida, tanto entre sua elaboração inicial e final (a que de fato foi executada), quanto nos desafios para romper as barreiras da disciplinaridade. Primeiro, no processo de elaboração da proposta, não foram levadas em

consideração a rotina escolar e a carga horária de execução, resultando em uma nova elaboração com carga horária e distribuição em menos dias. Isso comprometeu a concretização de uma proposta de abordagem ampla da temática social, reduzindo, por exemplo, a abordagem da EA ao último encontro.

Os estudantes também apresentaram dificuldades na elaboração de uma proposta interdisciplinar, o que implicou em um tempo maior de elaboração da proposta, concomitantemente a estudos dos referenciais que fundamentaram a proposta. Queremos ressaltar que apesar das limitações, o desenvolvimento da SD e a realização do minicurso apresentou-se como um ponto inicial para o exercício de situações práticas de ensino e aprendizagem, ao mesmo tempo que evidenciou os desafios a serem enfrentados nas atividades futuras.

Por outro lado, isso nos chama a atenção sobre a viabilidade de aplicação das propostas pelos professores que atuam na Educação Básica, considerando, principalmente, a carga horária da disciplina e do próprio professor na(s) escola(s). De acordo com Teixeira (2003a), um dos fatores que dificultam a prática de cursos numa concepção CTS é a formação disciplinar dos professores, considerando-se que é focalizada na formação específica, para lecionar uma determinada disciplina dissociada das demais que integram o currículo. Para Azevedo e colaboradores (2013), as barreiras para a articulação da tríade CTS na educação escolar estão associadas a formação dos professores, tanto pela formação disciplinar, tanto na falta de compromisso com a formação para a cidadania.

Por fim, ao longo dessa pesquisa de mestrado defendemos a inserção do Movimento CTS e da EAC na formação de professores, como uma alternativa ao ensino de ciências clássico e na tentativa de superação desses problemas e desafios encontrados tanto na formação docente, quanto na educação básica. A aplicação do minicurso mostrou-se uma oportunidade para os participantes do grupo depois de estudar o Movimento CTS, poder planejar uma sequência didática e executar uma ação na educação básica, com uma perspectiva de Educação Científica voltada para a formação cidadã. Assim, concordamos com os diversos autores que, com base em seus resultados, têm mostrado contribuições significativas do Movimento CTS para a formação de professores e, principalmente, para a cidadania (AULER, 2002; VIEIRA, 2003; PÉREZ, 2012;

AZEVEDO, et al., 2013; BINATTO, CHAPANI, DUARTE, 2015; SOARES, CHAPANI; 2015; BINATTO, et al., 2017; BARROS, 2018, entre outros).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo dessa pesquisa, adotamos a ideia de Grupos de Pesquisa como espaços formativos para a formação de professores que, alinhados aos referenciais da EAC e do Movimento CTS, poderiam trazer contribuições para a formação inicial de licenciandos em Química, Ciências Biológicas e outras áreas. Mas, antes de começarmos a discutir esse ponto, iremos discorrer um pouco sobre como essa pesquisa de mestrado contribuiu para a formação da pesquisadora.

Primeiramente, escrever uma dissertação cuja produção dos dados ocorreu acompanhando a constituição e funcionamento de um GP ao longo de 12 meses, com o prazo “máximo” para a conclusão do curso de 24 meses, foi um imenso desafio para a pesquisadora. Especialmente ao trabalhar com a perspectiva crítica articulando quatro campos de conhecimentos (EAC, Movimento CTS, Formação de Professores e Educação Científica) que resulte em uma pesquisa de qualidade exige cautela, estudo, dedicação e compromisso. Analisando todo o processo, notamos que surgiram algumas limitações formativas da pesquisadora associada à falta de experiência enquanto líder de um GP, que poderiam resultar em aprofundamentos de algumas questões levantadas no grupo ou do próprio decorrer da pesquisa que foi realizada pelo GPREC.

Por outro lado, os desafios enfrentados pela pesquisadora contribuíram para o desenvolvimento de sua autonomia, reflexão, tomadas de decisões e, principalmente autocrítica, elementos essenciais no processo formativo dentro de uma perspectiva problematizadora. Tais elementos podem ser notados nos resultados e discussões, seja nas autorreflexões sobre as reuniões e decisões para o grupo, seja na execução das ações, escolhas de referenciais ou na análise de sua atuação no processo.

No âmbito da formação dos participantes do GPREC, consideramos que a apropriação dos referenciais aconteceu em alguma medida, mas é claro que a continuidade do grupo será essencial para maiores aprofundamentos. Pelo menos até este ponto, a dimensão da pesquisa caminhou lentamente, caracterizando o grupo, muito mais como grupo de estudos e reflexões do que de pesquisa propriamente dita. Todavia, este já apresentou indícios de

desenvolvimento de pesquisas futuras, demonstrando o potencial para o desabrochar da dimensão da pesquisa, requerendo mais maturidade em relação às discussões na área de formação de professores com referenciais próprios e alinhados à crítica. Entendemos que o tempo de desenvolvimento das atividades, a recente origem do grupo e a inexperiência da mediadora no exercício do papel de líder de um GP, influenciaram para que houvesse essas limitações. Mas, como o amadurecimento é um processo, encaramos essas limitações como desafios próprios da maturidade de grupos.

Felizmente, o GPREC não encerrou suas atividades com a pesquisa de mestrado aqui apresentada. Destarte, ao tomarem conhecimento das críticas sugeridas, os participantes do grupo poderão encará-las como possibilidades para 2019, focalizando, por exemplo, nos referenciais da formação crítica de professores e no desenvolvimento de pesquisas³⁰.

No campo das potencialidades, consideramos que, apesar do professor reflexivo ou da reflexão crítica como um referencial teórico específico não ter sido trabalhada nas reuniões do grupo, os referenciais teóricos da EA e do Movimento CTS alinhados à perspectiva crítica e à criação de situações reflexivas, possibilitaram que os participantes do grupo conseguissem exercitar a reflexão crítica em diversos momentos durante a realização das atividades do grupo. No entanto, é preciso ter cautela no desenvolvimento da proposta, para que um espaço com potencial formativo, não se transforme em um espaço acrítico, cujas reflexões podem reforçar a racionalidade técnica, caminhando no sentido contrário à experiência do grupo analisado nesta pesquisa.

O estímulo ao exercício da reflexão, se mostrou frutífero no que diz respeito às mudanças de concepções ao longo do desenvolvimento GPREC. Durante nossa análise, assinalamos que os estudantes quando ingressaram no grupo apresentavam visões demasiadamente distorcidas de C&T, independentemente se por déficit no currículo da educação básica ou da graduação, implicando diretamente na forma como compreendiam o mundo e a Ciência. Frente a essas demandas específicas do currículo e ao processo lento de adequação, ao longo do desenvolvimento do GP, percebemos que os estudantes foram se apropriando dos estudos teóricos e, conseqüentemente,

³⁰ Nas primeiras reuniões (em janeiro e fevereiro) do GPREC neste ano, os participantes começaram a desenvolver a escrita do artigo sobre o minicurso ministrado em 2018.

problematizando as concepções iniciais que, aos poucos, abriam espaços para novas concepções. Apesar de o GP começar a ocupar as lacunas da formação, ponderamos que este é um processo lento e gradual.

Observamos um GP em um contexto de formação docente, que pouco discute (sistematicamente) esses referenciais, associado à discussão teórica dos temas durante um longo período, desperta o interesse em investigar/estudar sobre processos reflexivos em situações práticas. No entanto, esse não foi um interesse imediato do grupo, cuja prioridade era conhecer e refletir sobre os referenciais. No final do segundo semestre do ano, uma estudante propôs a realização de minicurso que aos poucos foi sendo desenhado, a fim de articular o Movimento CTS e a EAC. Ressaltamos que apesar de consideramos bastante positivo o desenvolvimento do minicurso, sentimos falta da realização de uma análise mais aprofundada e avaliativa sobre esse processo pelos próprios estudantes participantes do GPREC.

Assim, reunindo os argumentos apresentados sobre a formação de professores em uma racionalidade crítica, alicerçada principalmente na categoria de intelectuais transformadores (GIROUX, 1997), com vistas às contribuições do Movimento CTS e da EAC e articulada pelo GP, assinalamos que o processo desenvolvido pôde gerar situações de ensino e aprendizagem, interdisciplinaridade, diálogo, colaboração, autonomia, autorreflexão, reflexão coletiva, desenvolvimento da tomada de decisões e do sentimento de pertencimento a um coletivo, bem como um espaço potencial para problematizar o estudo de referenciais e a pesquisa; requisitos fundamentais para a formação de professores críticos, ativos e reflexivos. Portanto, nosso entendimento é que estes campos de conhecimentos trazem contribuições para a formação de professores, ao mesmo tempo que orienta as discussões das repercussões desses referenciais na educação em ciências voltada para a formação cidadã.

Finalmente, por entendermos as potencialidades do trabalho realizado em um GP e ainda nos depararmos com a dificuldade em encontrar pesquisas que articulem o Movimento CTS e a EAC à formação de professores em GPs; sugerimos como caminhos auspiciosos para pesquisas futuras a análise desses referenciais articulados envolvendo a formação continuada de professores, estendendo para as demais licenciaturas e precipuamente no enfrentamento dos limites desta pesquisa de mestrado.

REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, G. S. STS education: a rose by any other name. In: CROSS, R. (Org.). **A vision for science education**: responding to the work of Peter Fensham. Routledge Press: London, 2003.

AIKENHEAD, G. S. Research into STS science education. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências** v. 9, n. 1, 2009.

ANDRADE, M. A. B. S. **A epistemologia da biologia na formação de pesquisadores**: compreensão sistêmica de fenômenos moleculares. 2011. 233 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências da Universidade Estadual de São Paulo (UNESP), Bauru, 2011.

AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de ciências**. 2002. Tese (Doutorado em Educação). Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

AULER, B. Alfabetização Científico-Tecnológica: Um Novo “Paradigma”? **Rev. Ensaio**. Belo Horizonte. v.05, n.01, p. 68-83. Março, 2003.

AULER, B. Enfoque Ciência-Tecnologia- Sociedade: Pressupostos para o Contexto Brasileiro. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, novembro de 2007.

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

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: Relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 5, n. 2, p. 337-355, 2006.

AZEVEDO, R. O. M.; GHEDIN, E.; FORSBERG, M. C. S.; GONZAGA, A. M. O enfoque CTS na formação de professores de Ciências e a abordagem de questões Sociocientíficas. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, 9., 2013. Águas de Lindóia. **Atas...** São Paulo: ABRAPEC, 2013.

BAHIA, **Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química**. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié: 2007.

BAHIA, **Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas**. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié: 2011.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 1ª edição, São Paulo: Edições 70, 2016.

BARROS, R. V. **A abordagem CTS na formação continuada de professores**: análise de uma experiência envolvendo docentes de Ciências da Natureza e Matemática. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, 2018.

BINATTO, P. F. **Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na formação reflexiva de futuros professores de Biologia**: possibilidades, desafios e contribuições. 2015. Dissertação. (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2015.

BINATTO, P. F.; CHAPANI, D. T.; DUARTE, A. C. S.; Formação Reflexiva de Professores de Ciências e Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade: Possíveis Aproximações. **ALEXANDRIA**: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia. v.8, n.1, p. 131-152, 2015.

BINATTO, P. F.; DUARTE, A. C. S.; TEIXEIRA, P. M. M.; SOARES, M. N. Análise das reflexões de futuros professores de Biologia em discussões fundamentadas pelo Enfoque CTS. **RBPEC**. v.17, n.3, p. 931–951 Dezembro 2017.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto editora, Portugal: 2010.

BONOTTO, D. M. B.; SANTANA, L. C.; CARVALHO, L. M.; CAVALARI, R. M. F. Grupo de Pesquisa “a Temática Ambiental e o Processo Educativo”: concepções e práticas. **Ambiente & Educação**. v. 14, n.2, 2009.

BRASIL, LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Brasília: Senado**, 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm> Acesso em 30 set 2017.

BRASIL, Constituição da república federativa do Brasil. **Brasília: Senado**, 1988. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm>. Acesso em 30 set 2017.

BRASIL, LEI nº 9.795, dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Brasília: 1999**. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm>. Acesso em 30 set 2017.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; PESSOA DE CARVALHO, A. M.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino das ciências**. 3ª ed. Cortez editora: São Paulo, 2011.

CAMPOS, M. M. Para que serve a pesquisa em educação? **Cadernos de Pesquisa**, v.39, n.136, p. 269-283. Jan./abr. 2009.

CARLOS, J. G. **O desafio do agir comunicativo na formação de professores da área de ciências**: um estudo das interações virtuais de um grupo de pesquisa. 246f. 2013. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual Paulista, Bauru, São Paulo, 2013.

CARNIO, M. P. **A experiência formativa de professores no trabalho com uma Questão Sociocientífica**: potencialidades e obstáculos em um Pequeno Grupo de Pesquisa. 314 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual Paulista, Bauru, São Paulo, 2017.

CARVALHO, A. M. P de; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências**: tendências e inovações. 3.ed. Cortez, São Paulo:1998.

CHACON, S. S. Reflexões sobre a crise ambiental: uma viagem até suas origens e um encontro com as soluções. **Revista Cent. Ciênc. Admin.**, Fortaleza, v. 9, n. 1, p. 66-75, ago. 2003.

CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993.

Conselho Federal de Educação/ Ministério da Educação e Cultura. Parecer que considera necessária a inclusão da Educação Ambiental nos currículos de 1º e 2º Grau dos Sistemas de Ensino. **Brasília: 1987**. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cd007088.pdf>>. Acesso em 18 dez 2017.

COSTA, A. S. da. Horizontes críticos entre dialética marxista e interdisciplinaridade: uma perspectiva à luz da questão ambiental. **NUPEAT–IESA–UFG**, v.2, n.2, jul./dez., 2012, p. 20–31.

CONTRERAS, J. **A autonomia de professores**. São Paulo: Cortez, 2002.

DINIZ-PEREIRA, J. E. Da racionalidade técnica à racionalidade crítica: formação docente e transformação social. **Perspectivas em Diálogo Revista de Educação e Sociedade**, Naviraí, v.01, n.01. p. 34-42, 2014.

ECHEVERRÍA, J. **Introdução à metodologia da Ciência**. Coimbra: Almedina, 2003.

FARIAS, C. R. de O.; FREITAS, D. de. Educação ambiental e relações CTS: uma Perspectiva integradora. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, novembro de 2007.

FAZENDA, I. (org). **O que é Interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008.

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

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de Conteúdo**. 2ª ed. Liber Livro editora: Brasília, 2005.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Paz e Terra, Rio de Janeiro: 1968.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 39. ed., Paz e Terra, Rio de Janeiro: 1996.

FREITAS, D. DE.; VILLANI, A. Formação de professores de ciências: um desafio sem limites. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.7, n.3, 215-230, 2002.

GALIAZZI, M. C. **Educar pela pesquisa: ambiente de formação de professores de ciências**. Unijuí, Ijuí: 2003.

GIROUX, H. A. **Os professores como intelectuais:** rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Ed. Artimed: Porto Alegre, RS, 1997.

GOUVÊA, G. Rumos da formação de professores para a educação ambiental. **Educar em Revista**. v.27, 163-179, 2006.

GUIMARÃES, M. Educação ambiental crítica. In: BRASIL. **Identidades da educação ambiental brasileira**. Ministério do Meio Ambiente – MMA. Brasília: 2004.

HOBBSAWM, E., J. **A era das revoluções:** Europa – 1789-1848. 3. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.

HOBBSAWM, E., J. **A era dos impérios** – 1875-1914. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1988

JACOBI, P. R. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p. 189-205, 2003.

JACOBI, P. R. Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 233-250, maio/ago. 2005.

JUSTINA, L. A. D. **Investigação sobre um grupo de pesquisa como espaço coletivo de formação inicial de professores e pesquisadores de biologia**. 2011. Tese (doutorado em Educação) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, São Paulo, 2011.

KAWASAKI, C. S. Universidades públicas e sociedade: uma parceria necessária. **Revista da Faculdade de Educação**, v. 23, n. 1-2, 1997.

LEFF, E. **Epistemologia ambiental**. 4 ed. Cortez editora: São Paulo, 2007.

LIMA, G. F. da C. Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.35, n.1, p. 145-163, jan./abr. 2009

LOUREIRO, C. F. B. Educação ambiental crítica: contribuições e desafios. IN: BRASIL, Ministério da Educação. **Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas de Educação Ambiental na escola.** Brasília: MEC, 2007.

LOUREIRO, C. F. B. **Sustentabilidade e educação: um olhar da ecologia política.** Coleção questões da nossa época, v.39. 1ª ed. Cortez editora: São Paulo, 2012.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajatória e fundamentos da Educação Ambiental.** 4 ed. Cortez editora: São Paulo, 2012a.

LOUREIRO, C. F. B.; LIMA, J. G. S. de. Educação ambiental e Educação Científica na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): pilares para uma educação crítica. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 11, n.1. p.88-100, 2009.

LOUREIRO, C. F. B.; TORRES, J. R. (Orgs). **Educação Ambiental dialogando com Paulo Freire.** 1 ed. São Paulo: Cortez, 2014.

LUDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas.** EPU: São Paulo, 1986.

MEDAWAR, P. B. **Os limites da ciência.** Editora UNESP, São Paulo: 2008.

MEGLHIORATTI, F. A. **O conceito de organismo: uma introdução à epistemologia do conhecimento biológico na formação de graduandos de biologia.** 2009. Tese (doutorado em Educação) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, São Paulo, 2009.

MEGLHIORATTI, F.; ANDRADE, M. A. B. S. de; BRANDO, F.; CALDEIRA, A. M. de A. A formação de pesquisadores em epistemologia da biologia. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 6, 2007, Florianópolis. Anais...Florianópolis: **ABRAPEC**, 2007.

MENDONÇA, T. **O formar-se professor em um pequeno grupo de pesquisa na interface universidade-escola sob a perspectiva da fenomenologia e da psicanálise de grupos.** 287f. 2016. Tese (doutorado em Educação) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, São Paulo, 2016.

MERINO, N. S.; CEREZO, J. A. L. Cultura Científica para la Educación del siglo XXI. **Revista Iberoamericana de Educación**. n. 58, 2012, p. 35-59.

MINAS GERAIS, **Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas**. Universidade Estadual do Estado de Minas Gerais, Ibirité: 2016.

MIRANDA, E. M. **Tendências das perspectivas Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nas áreas de Educação e Ensino de Ciências**: uma análise a partir de teses e dissertações brasileiras e portuguesas. 2013. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 2. ed. Cortez editora: São Paulo; UNESCO: Brasília, DF, 2000.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro/RJ: Bertrand Brasil, 2010.

OLIVEIRA, H. T.; ZUIN, V. G.; LOGAREZZI, A. J. M.; FIGUEIREDO, R. A. Trajetória de constituição e ação do Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Ambiental (GEPEA/UFSCAR): construindo pesquisas não alienadas para uma educação não alienante. **Ambiente & Educação**. v. 14, n.2, 2009.

ORQUIZA-DE-CARVALHO, L. M. A formação de professores de ciências por meio de Redes de Pequenos Grupos de Pesquisa. In: PÉREZ, L. F. M.; LOZANO, D. L. P.; BARRAGÁN, I. G. (Orgs.). **Formação de professores e questões sociocientíficas**: experiências e desafios na interface universidade-escola. Ed. Unijuí, Universidad Pedagógica Nacional: Colômbia, 2016.

ORQUIZA-DE-CARVALHO, L. M.; CHAPANI, D. T. A formação docente no âmbito das esferas públicas democráticas. In: ORQUIZA-DE-CARVALHO, L. M.; CARVALHO, W. L. P. de. **Formação de professores e questões sociocientíficas**. Editora escrituras: São Paulo, 2012.

PÉREZ, L. F. M. **Questões sociocientíficas na prática docente**: ideologia, autonomia e formação de professores. Editora Unesp: São Paulo, 2012.

PINHEIRO-JUNIOR, E. M. **A Formação de Professores no Enfoque CTS na Aula de Ciências pela Narração de Unidades de Aprendizagem no Grupo**

de Pesquisa/Formação. 105f. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

PUCCI, Bruno. Teoria Crítica e Educação: contribuições da teoria crítica para a formação do professor. **Espaço pedagógico**, v.8, p.13-30, 2001. Disponível em: [://www.unimep.br/~bpucci/teoria-critica-e-educacao.pdf](http://www.unimep.br/~bpucci/teoria-critica-e-educacao.pdf). Acesso em: 03 dez 2017.

RAMOS, M G. Epistemologia e Ensino de Ciências: compreensões e perspectivas. In: MORAES, R. (org). **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.

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

SANTOS, P. G. F. dos. **As Questões Sociocientíficas na formação de professores:** o Pequeno Grupo de Pesquisa como comunidade de experiência. 216f. 2017. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual Paulista, Bauru, São Paulo, 2017.

SANTOS, W. L. P. dos. O ensino de química para formar o cidadão: principais características e condições para a sua implantação na escola secundária brasileira. 1992. **Dissertação** (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, 1992.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças. **AMAZÔNIA - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 9, n. 17, 2012.

SANTOS, W. L. dos.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia– Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v.2, n. 2, 2000.

SANTOS, W. L. dos.; GALIAZZI, M. do. C.; PINHEIRO-JÚNIOR, E. D.; SOUZA, M. L. de; PORTUGAL, S. O Enfoque CTS e a educação ambiental: possibilidade de “ambientalização” da sala de aula de ciências. In: SANTOS, W. L. dos.; MALDANER, O. A. (Orgs). **Ensino de química em foco**. Editora Unijuí: Injuí, 2010.

SANTOS, W. L. P. dos.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania.** 4 ed. Ijuí: Editora da Unijuí, 2014.

SAUVÉ, L. Educação Ambiental: possibilidades e limitações. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 317-322, maio/ago. 2005.

SAVIANI, D. **Escola e Democracia.** 25. ed. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1991.

SCHEID, N. M. J.; FERRARI, N.; DELIZOICOV, D. Construção coletiva do conhecimento científico sobre a estrutura do DNA. **Ciência & Educação.** v. 11, n. 2, p. 223-233, 2005.

SOARES, M. N.; CHAPANI, D. T. Aproximações e desafios à experiência formativa por parte de licenciandos de Ciências Biológicas: considerações a partir de um subprojeto ligado ao Programa Novos Talentos. **Revista Brasileira de Pós-Graduação – RBPG.** v. 12, n. 28, p. 361 – 383, 2015.

SOARES, A. M. D.; GUIMARÃES, M.; OLIVEIRA, L. M. T. Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Ambiental, Diversidade e Sustentabilidade – GEPEADS/UFRRJ. **Ambiente & Educação.** v. 14, n.2, 2009.

SOUZA, A. S. **Implicações para a formação acadêmica, profissional e pessoal da participação de licenciandos em Ciências Biológicas em grupos de pesquisa.** 2019. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB): Jequié, 2019.

STRIEDER, R. **Abordagens CTS na Educação Científica no Brasil: sentidos e perspectivas.** 282 f. 2012. Tese (Doutorado em Ciências) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

TEIXEIRA, L. A. **Tornando-se pesquisadores: um estudo a partir da análise de memórias de um grupo de pesquisa em educação em ciências e matemática.** 2013. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, 2013.

TEIXEIRA, P. M. M. **Ensino de biologia e cidadania: O técnico e o político na formação docente.** 316f. 2000. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, São Paulo, 2000.

TEIXEIRA, P. M. M. Movimento CTS e suas proposições para o ensino de ciências. In: TEIXEIRA, P. M. M. (org). **Temas emergentes em Educação Científica**. Edições UESB, Vitória da Conquista: 2003a.

TEIXEIRA, P. M. M. A Educação Científica sob a perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica e do Movimento C.T.S. no Ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003b.

TEIXEIRA, P. M. M. Iniciação à pesquisa: um eixo de articulação no processo formativo de professores de Ciências Biológicas. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 5, n. 1, 2003c.

TEIXEIRA, P. M. M. **Pesquisa em Ensino de Biologia no Brasil [1972-2004]**: um estudo baseado em Dissertações e Teses. 413 f. 2008. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 2008.

TEIXEIRA, P. M. M. Pesquisas e práticas CTS em sala de aula. **Boletim da Associação Ibero-Americana CTS**, n.1, 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/321036322_Boletim_da_AIA-CTS_-_Boletin_de_la_AIA-CTS#pfe> Acesso em: 05 fev 2018.

TEIXEIRA, P. M. M. **Movimento CTS e os desafios para a Educação Científica**: Reflexões Iniciais. Edições Uesb, Jequié, Bahia, 2019. (Mimeo) Livro ainda não publicado.

TEIXEIRA, P. M. M.; MEGID NETO, J. Uma proposta de tipologia para pesquisas de natureza interventiva. **Ciência & Educação**, v. 23, n. 4, 2017.

TOZONI-REIS, M. F. C. Grupo de Pesquisa em Educação Ambiental do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da UNESP-Bauru. **Ambiente & Educação**. v. 14, n.2, 2009.

TRISTÃO, M. **A educação ambiental na formação de professores**: redes de saberes. AnnaBlume, 2004.

TRIVINOS, A. N. S. **Introdução a pesquisa em Ciências Sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. Atlas, São Paulo: 2009.

VÁZQUEZ-ALONSO, A.; MANASSERO-MAS, M. A.; ACEVEDO-DÍAZ, J. A.; ACEVEDO-ROMERO, P. Consensos sobre a Natureza da Ciência: a Ciência e a Tecnologia na Sociedade. **Química Nova na Escola**. n. 27, 2008. p. 34-50.

VIEIRA, R. M. **Formação Continuada de Professores do 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico para uma Educação em Ciências com Orientação CTS/PC**. 2003. Tese (Doutorado em Didáctica) - Universidade de Aveiro, 2003.

von LINSINGEN, I. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, v.1, n. especial, p.1-19, 2007.

ZEICHNER, K. M. **A Formação Reflexiva de Professores: Ideias e Práticas**. Lisboa: Educa, 1993.

ZEICHNER, K. M. Uma análise crítica sobre a “reflexão” como conceito estruturante na formação docente. **Educação & Sociedade**, v. 29, n. 103, p. 535-554, 2008.

APÊNDICES

Apêndice A- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



*Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB
Autorizada pelo Decreto Estadual nº 7344 de 27.05.98
Comitê de Ética em Pesquisa – CEP / UESB*

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa “**Educação Ambiental Crítica e Movimento CTS**: análise da constituição de um Pequeno Grupo de Pesquisa no contexto da formação de licenciandos em Ciências Biológicas”. Neste estudo pretendemos analisar o desenvolvimento de um PGP, fundamentado em referenciais da EAC e do Movimento CTS, e voltado para a formação de licenciandos em Ciências Biológicas.

O motivo que nos leva a estudar esse assunto é a dificuldade para encontrar relatos de pesquisas que analisam o trabalho realizado em PGP's, sobretudo articulando os referenciais de Educação Ambiental Crítica e Movimento CTS.

Para este estudo adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): O processo de constituição do PGP e os instrumentos de coleta de dados serão definidos de forma colaborativa e os dados serão coletados principalmente pela observação participante, devidamente registrada no diário de campo, mediante concordância dos participantes. De acordo com a necessidade do grupo poderemos usar outras estratégias de coleta de dados. Novamente, em concordância com os participantes. Você terá o sigilo de sua identidade garantido, bem como o direito de desistência a qualquer momento da pesquisa. A quantidade e duração dos encontros, calendários e atividades a serem desenvolvidas acordadas entre os participantes do grupo, objetivando uma parceria entre o grupo. Os dados serão analisados por meio de uma estratégia baseada em análise categorial.

Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido(a) em todas as formas que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. Você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não causará qualquer punição ou modificação na forma em que é atendido(a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação. Este estudo apresenta risco mínimo, como desconforto diante dos instrumentos de coleta de dados. Apesar disso, você tem assegurado o direito a compensação ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa. Esperamos que esta pesquisa possa contribuir para a formação dos participantes, tanto pessoal e individualmente, quanto coletivamente. Acreditamos que esta pesquisa possa ser subsídio para desencadear mudanças no desenvolvimento profissional dos participantes e na relação Universidade-Escola. Os resultados estarão à sua disposição quando finalizados. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse

tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Eu, _____ fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e posso modificar a decisão de participar se assim o desejar. Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Jequié, ____ de _____ de 2018.

Assinatura do(a) participante

Assinatura da pesquisadora

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

*PESQUISADOR(A) RESPONSÁVEL: TAÍS BATISTA SANTOS
ENDEREÇO: AV. JOSÉ MOREIRA SOBRINHO, S/N- UESB
FONE: (73) 991666819/ E-MAIL: taisbasa@gmail.com*

*CEP/UESB- COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
RUA JOSÉ MOREIRA SOBRINHO, S/N - UESB
JEQUIÉ (BA) - CEP: 45206-190
FONE: (73) 3528-9727 / E-MAIL: cepuesb.jq@gmail.com*

Apêndice B- Termo de autorização de uso de imagem e depoimentos



Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB
Autorizada pelo Decreto Estadual nº 7344 de 27.05.98
Comitê de Ética em Pesquisa – CEP / UESB

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E DEPOIMENTOS

Eu _____, depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso de minha imagem e/ou depoimento, especificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), AUTORIZO, através do presente termo, os pesquisadores **Taís Batista Santos e Paulo Marcelo Marini Teixeira** do projeto de pesquisa intitulado “**EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA E MOVIMENTO CTS: ANÁLISE DA CONSTITUIÇÃO DE UM PEQUENO GRUPO DE PESQUISA NO CONTEXTO DA FORMAÇÃO DE LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**” a realizar as fotos que se façam necessárias e/ou a colher meu depoimento sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes.

Ao mesmo tempo, libero a utilização destas fotos (seus respectivos negativos) e/ou depoimentos para fins científicos e de estudos (livros, artigos, slides e transparências), em favor dos pesquisadores da pesquisa, acima especificados, obedecendo ao que está previsto nas Leis que resguardam os direitos das crianças e adolescentes (Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA, Lei N.º 8.069/ 1990), dos idosos (Estatuto do Idoso, Lei N.º 10.741/2003) e das pessoas com deficiência (Decreto Nº 3.298/1999, alterado pelo Decreto Nº 5.296/2004).

Jequié - BA, ___ de _____ de 2018

Participante da pesquisa

Pesquisador responsável

Apêndice C- Questionário

Nome: _____

Curso: _____

Semestre: _____ Previsão de formatura: _____

QUESTIONÁRIO INICIAL

1- O que gerou seu interesse para a participação nesse Grupo de Pesquisa? E o que espera do grupo?

2- Já participou de um grupo e/ou movimento, dentro ou fora da Universidade?

Sim. Qual (is)?

Grupo de estudos

Grupo de pesquisa

Grupo de estudos e pesquisa

Religioso

Não. Por quê?

Cultural

D.C.E.

C.A.

Movimento civil

Político

Estudantil

Social

Outro: _____

3- Como você avalia o currículo do seu curso de licenciatura, considerando a questão da formação de professores?

4- Como você analisa o papel da pesquisa na formação de professores? Em sua trajetória como estudante de licenciatura você teve alguma experiência de envolvimento com atividades de pesquisa? Conte como isso aconteceu.

5- Já ouviu falar de CTS, Movimento CTS, Educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)? Onde e o que sabe sobre isso?

6- Quando pensa em Educação Ambiental, o que vem em sua mente?

7- Quais os assuntos e temáticas você gostaria que abordássemos no grupo?

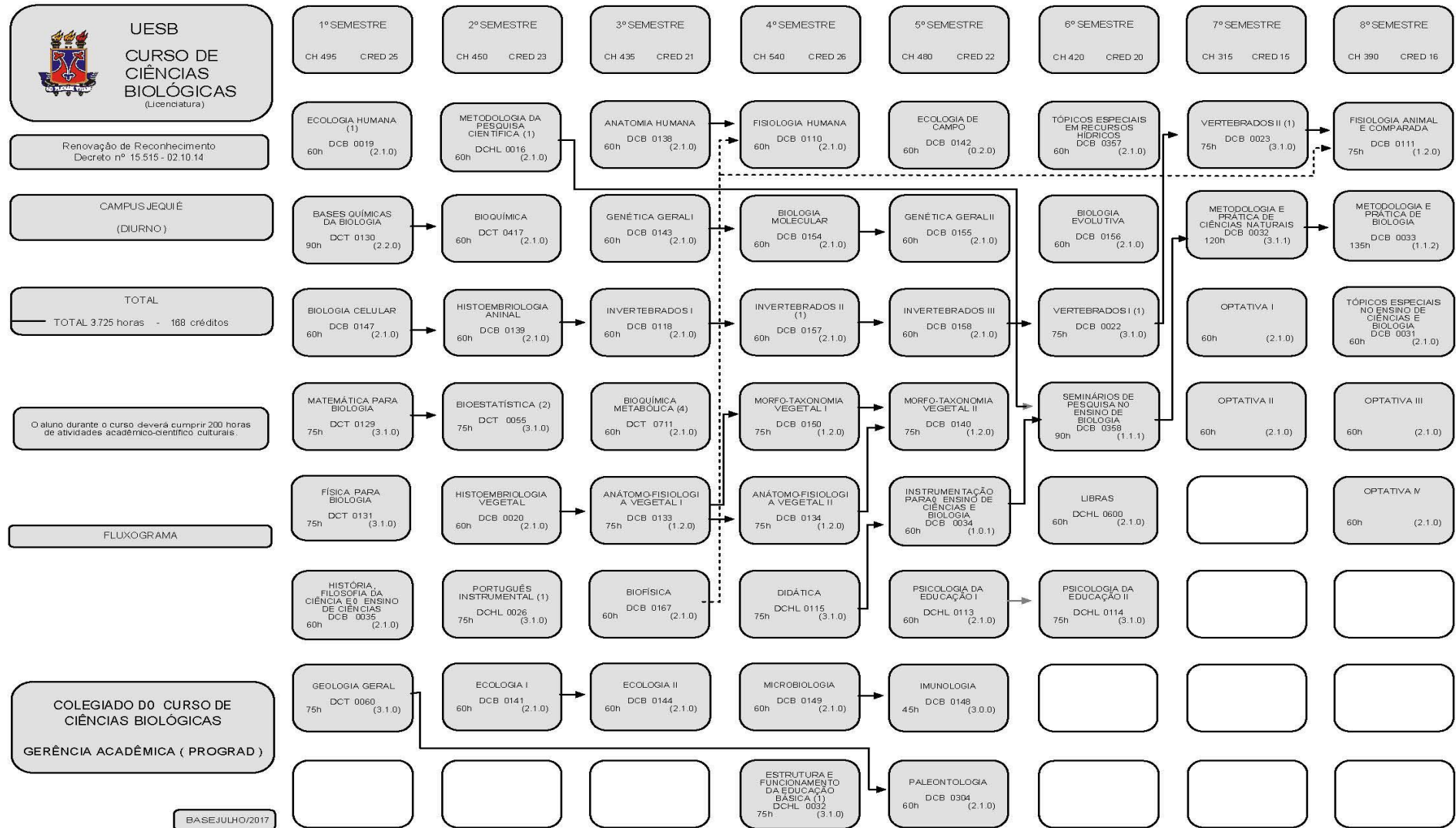
Apêndice D- Roteiro de entrevista

ROTEIRO DE ENTREVISTA

- 1- Qual (is) motivo (s) fez/fizeram você desistir de participar do Grupo de Pesquisa (GP)?
- 2- Você já participou/participa de algum grupo formativo? *(apenas para os estudantes que desistiram antes de participar dos encontros).*
- 3- Você se interessou pela temática do GP? Explique um pouco mais.
- 4- Você considera que o currículo do seu curso, considerando todas as atividades obrigatórias, permite a participação dos estudantes em outros espaços de formação? Justifique.
- 5- Como você avalia a metodologia do GP, as atividades desenvolvidas e a sua participação durante o tempo que você frequentou? *(apenas para os estudantes que frequentaram alguns encontros e desistiram).*

ANEXOS

Anexo 1. Fluxograma de Ciências Biológicas diurno.



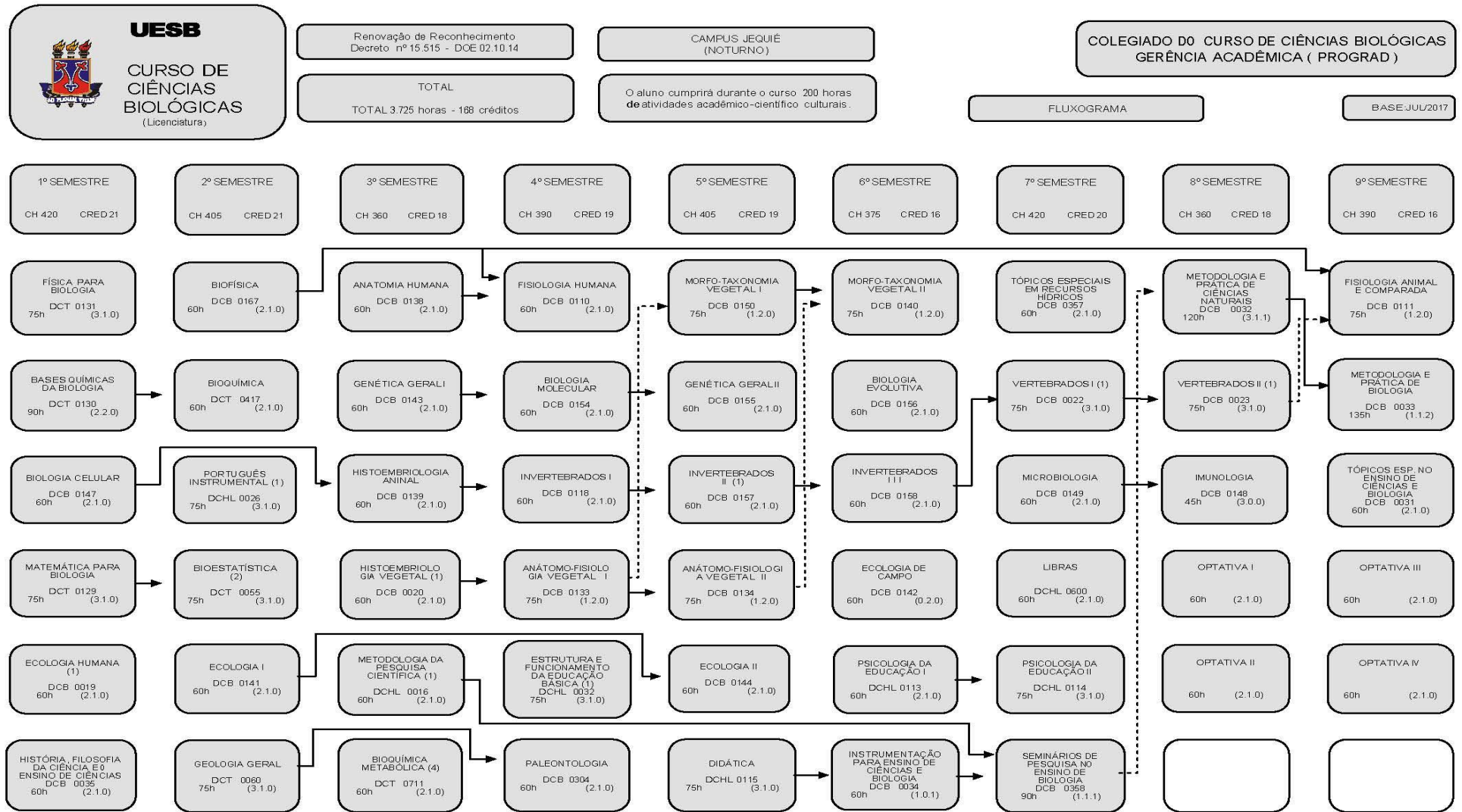
OPTATIVAS

240 h - 12 créditos

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (Licenciatura)
(Diurno)

<p>AValiação DA APRENDIZAGEM</p> <p>DCHL 0336 60h (2.1.0)</p>	<p>BIOLOGIA E TAXONOMIA DE MICROFUNGOS DECOMPOSITORES</p> <p>DCB 0714 60h (2.1.0)</p>	<p>BIOLOGIA MARINHA</p> <p>DCB 0704 60h (2.1.0)</p>	<p>BOTÂNICA ECONÔMICA</p> <p>DCB 0401 60h (2.1.0)</p>	<p>COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA NA BIOLOGIA</p> <p>DCB 0713 60h (2.1.0)</p>	<p>CONSERVAÇÃO E PRESERVAÇÃO DE ANIMAIS</p> <p>DCB 0403 60h (2.1.0)</p>	<p>CURRÍCULOS E PROGRAMAS</p> <p>DCHL 0335 60h (2.1.0)</p>	<p>ECOLOGIA COMPORTAMENTAL</p> <p>DCB 0315 60h (2.1.0)</p>	<p>EDUCAÇÃO CIENTÍFICA EM ESPAÇOS FORMAIS E NÃO FORMAIS DE APRENDIZAGEM</p> <p>DCB 0725 60h (2.1.0)</p>
<p>EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS</p> <p>DCHL 0338 60h (2.1.0)</p>	<p>EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE</p> <p>DCB 0413 60h (2.1.0)</p>	<p>EDUCAÇÃO ESPECIAL</p> <p>DCHL 0315 60h (2.1.0)</p>	<p>ETNOZOOLOGIA</p> <p>DCB 0726 60h (2.1.0)</p>	<p>FILOGENIA MOLECULAR</p> <p>DCB 0712 60h (2.1.0)</p>	<p>FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA</p> <p>DCB 0711 60h (2.1.0)</p>	<p>FUNDAMENTOS DE GENÉTICA DA CONSERVAÇÃO</p> <p>DCB 0708 60h (2.1.0)</p>	<p>INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO</p> <p>DQE 0415 60h (2.1.0)</p>	<p>INGLÊS INSTRUMENTAL I</p> <p>DCHL 0306 60h (2.1.0)</p>
<p>INGLÊS INSTRUMENTAL II</p> <p>DCHL 0307 60h (2.1.0)</p>	<p>INTRODUÇÃO À GERONTOLOGIA</p> <p>DSII 0437 60h (2.1.0)</p>	<p>INTRODUÇÃO À SISTEMÁTICA FILOGENÉTICA</p> <p>DCB 0705 60h (2.1.0)</p>	<p>METODOLOGIA DA PESQUISA EDUCACIONAL</p> <p>DCHL 0700 60h (2.1.0)</p>	<p>METODOLOGIA E APLICAÇÃO DE RADIOISÓTOPOS</p> <p>DCB 0716 60h (4.0.0)</p>	<p>MODELOS E PRÁTICAS EM BIOLOGIA CELULAR</p> <p>DCB 0721 60h (2.1.0)</p>	<p>MOVIMENTO CTS, BIOLOGIA EVOLUTIVA E FORMAÇÃO DE PROFESSORES</p> <p>DCB 0724 60h (2.1.0)</p>	<p>PALEOECOLOGIA</p> <p>DCB 0709 60h (2.1.0)</p>	<p>PALEONTOLOGIA E EDUCAÇÃO</p> <p>DCB 0710 60h (2.1.0)</p>
<p>PISCICULTURA GERAL</p> <p>DCB 0412 60h (2.1.0)</p>	<p>PLANTAS MEDICINAIS</p> <p>DCB 0410 60h (2.1.0)</p>	<p>POLUIÇÃO E CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS (1)</p> <p>DCB 0024 60h (2.1.0)</p>	<p>PRÁTICAS PALEONTOLÓGICAS</p> <p>DCB 0706 60h (2.1.0)</p>	<p>SEXUALIDADE E EDUCAÇÃO</p> <p>DCB 0312 60h (2.1.0)</p>	<p>SISTEMÁTICA E FILOGENIA DAS ANGIOSPERMAS</p> <p>DCB 0715 60h (2.1.0)</p>	<p>SISTEMAS COGNITIVOS: MEMÓRIA, APRENDIZAGEM E LINGUAGEM</p> <p>DCB 0707 60h (2.1.0)</p>	<p>TEMAS ATUAIS EM BIOLOGIA CELULAR</p> <p>DCB 0720 60h (4.0.0)</p>	

Anexo 2. Fluxograma de Ciências Biológicas noturno.



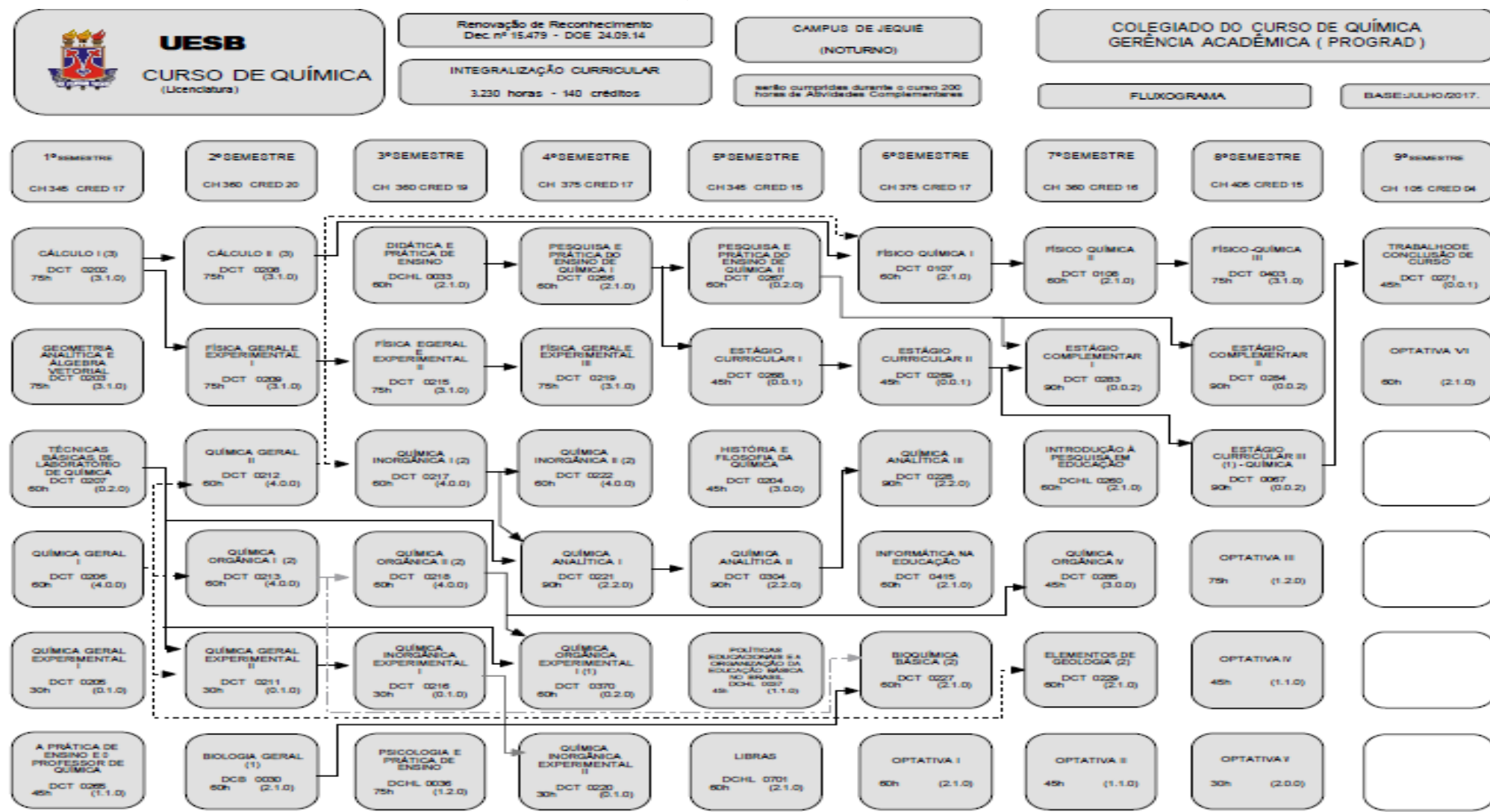
OPTATIVAS

240 h - 12 créditos

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (Licenciatura)
(Noturno)

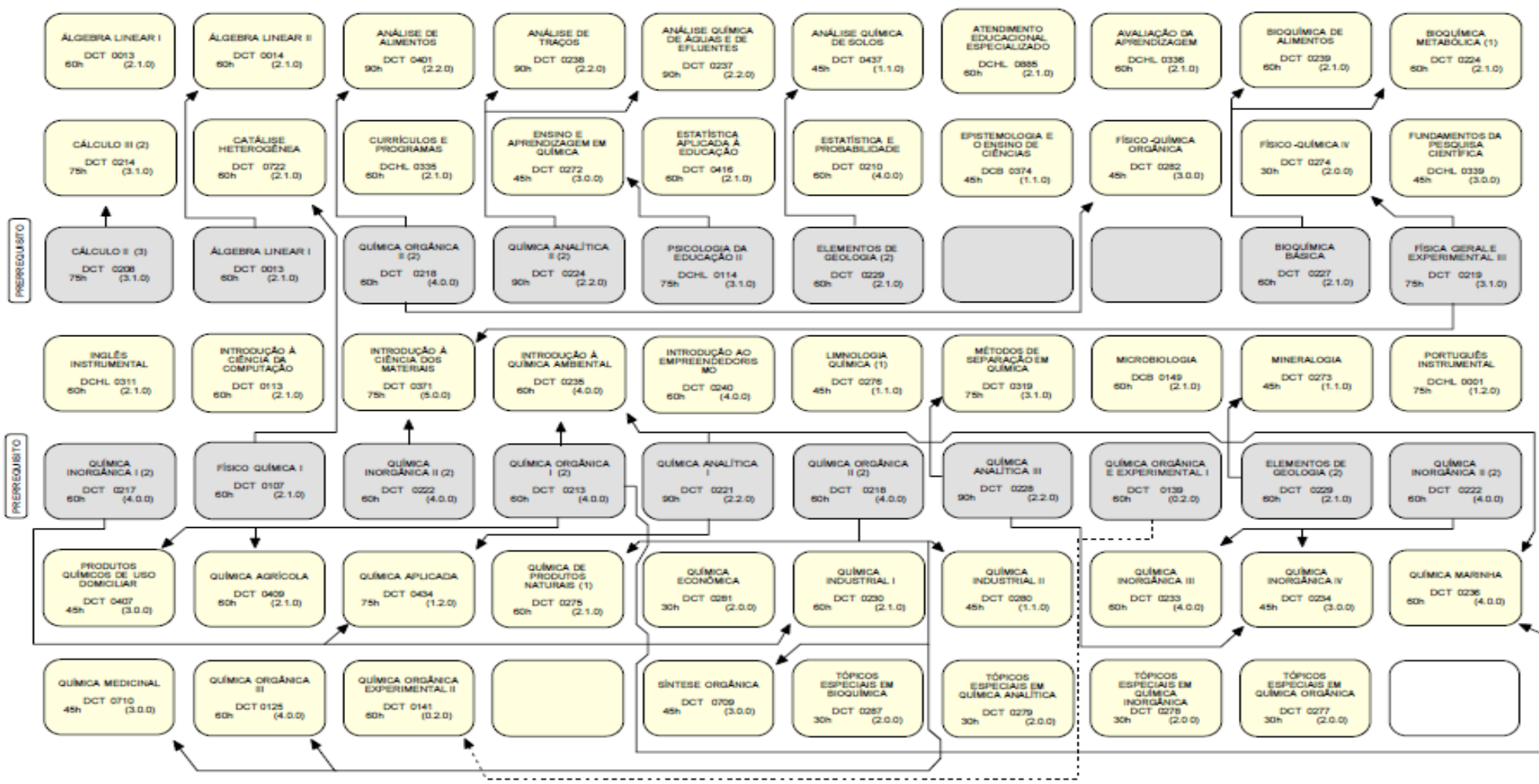
AValiação DA APRENDIZAGEM DCHL 0336 60h (2.1.0)	BIOLoGIA E TAXONoMIA DE MICROFUNGOS DECOMPOSITORES DCB 0714 60h (2.1.0)	BIOLoGIA MARINHA DCB 0704 60h (2.1.0)	BoTÂNICA ECONôMICA DCB 0401 60h (2.1.0)	CoMUNICAÇÃO CIENTÍFICA NA BIOLoGIA DCB 0713 60h (2.1.0)	CoNSERVAÇÃO E PRESERVAÇÃO DE ANIMAIS DCB 0403 60h (2.1.0)	CURRÍCULOS E PROGRAMAS DCHL 0335 60h (2.1.0)	ECOLoGIA CoMPORTAMENTAL DCB 0315 60h (2.1.0)	EDUCAÇÃO CIENTÍFICA EM ESPAÇOS FORMALS E NÃO FORMALS DE APRENDIZAGEM DCB 0725 60h (2.1.0)
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS DCHL 0338 60h (2.1.0)	EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE DCB 0413 60h (2.1.0)	EDUCAÇÃO ESPECIAL DCHL 0315 60h (2.1.0)	ETNoZOOLOGIA DCB 0726 60h (2.1.0)	FILOGENIA MoLECULAR DCB 0712 60h (2.1.0)	FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA DCB 0711 60h (2.1.0)	FUNDAMENTOS DE GENÉTICA DA CoNSERVAÇÃO DCB 0708 60h (2.1.0)	INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO DCT 0415 60h (2.1.0)	INGLÊS INSTRUMENTAL I DCHL 0306 60h (2.1.0)
INGLÊS INSTRUMENTAL II DCHL 0307 60h (2.1.0)	INTRoDUÇÃO À GERONTOLoGIA DSII 0437 60h (2.1.0)	INTRoDUÇÃO À SISTEMÁTICA FILOGENÉTICA DCB 0705 60h (2.1.0)	METoDOLoGIA DA PESQUISA EDUCACIONAL DCHL 0700 60h (2.1.0)	METoDOLoGIA E APLICAÇÃO DE RADIOISÓTOPOS DCB 0716 60h (4.0.0)	MoDELos E PRÁTICAS EM BIOLoGIA CELULAR DCB 0721 60h (2.1.0)	MoVIMENTO CTS, BIOLoGIA EVOLUTIVA E FORMAÇÃO DE PROFESSORES DCB 0724 60h (2.1.0)	PALEoECOLoGIA DCB 0709 60h (2.1.0)	PALEoNTOLOGIA E EDUCAÇÃO DCB 0710 60h (2.1.0)
PISCICULTURA GERAL DCB 0412 60h (2.1.0)	PLANTAS MEDICINAIS DCB 0410 60h (2.1.0)	POLUIÇÃO E CoNSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS (1) DCB 0024 60h (2.1.0)	PRÁTICAS PALEONTOLOGICAS DCB 0706 60h (2.1.0)	SEXUALIDADE E EDUCAÇÃO DCB 0312 60h (2.1.0)	SISTEMÁTICA E FILOGENIA DAS ANGIOSPERMAS DCB 0715 60h (2.1.0)	SISTEMAS COGNITIVOS: MEMÓRIA, APRENDIZAGEM E LINGUAGEM DCB 0707 60h (2.1.0)	TEMAS ATUAIS EM BIOLoGIA CELULAR DCB 0720 60h (4.0.0)	

Anexo 3. Fluxograma de Química noturno.



OPTATIVAS
315 h - 15 Créditos

CURSO DE QUÍMICA - LICENCIATURA JEQUIÊ



Anexo 4. Planejamento da sequência didática (antes da execução).

Planejamento

Componentes: XXX

Tema: Métodos contraceptivos de Jovem para Jovem

Encontros	Objetivos	Estratégias didáticas	Avaliação
1	<ul style="list-style-type: none"> - Investigar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a temática. - Relacionar a história da contracepção com o surgimento das tecnologias contraceptivas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação geral do minicurso e aplicação de questionário. - Tempestade de ideias. Aula expositiva dialogada: <ul style="list-style-type: none"> - Texto: Breve história da contracepção. - Discussão do tema. 	<ul style="list-style-type: none"> - Processual - Questionário - Observação
2	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentar os mecanismos de ação da pílula anticoncepcional no organismo. - Compreender o funcionamento do Método de barreira. - Apresentar e discutir o processo de fabricação dos anticoncepcionais e preservativos, bem como das questões éticas envolvidas no processo. - Apresentar e discutir um tema social. - Abordar sobre os efeitos colaterais. 	<ul style="list-style-type: none"> Aula expositiva dialogada: <ul style="list-style-type: none"> - Aparelho reprodutivo feminino e masculino e gravidez na adolescência. - Mecanismo de ação da pílula no corpo e discussão dos efeitos colaterais dos anticoncepcionais (anticoncepcionais masculinos). - Exibição de um vídeo (o processo de fabricação dos anticoncepcionais e preservativo). 	<ul style="list-style-type: none"> - Processual - Observação - Participação na discussão proposta.
3	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentar e discutir as Políticas Públicas voltadas para a saúde da família e saúde da mulher. - Discutir o aborto como um problema de saúde pública. - Debater sobre os prós e contras da proibição do aborto no Brasil. 	<ul style="list-style-type: none"> - Políticas Públicas para a saúde da Família e da Mulher; - Discussão do texto “Aborto e saúde pública no Brasil: reflexões sob a perspectiva dos direitos humanos”. - Debate de prós e contras o aborto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Processual - Observação - Participação na discussão proposta.
4	<ul style="list-style-type: none"> - Analisar e discutir situações problemas a respeito das DST's, violência sexual, assédio e métodos contraceptivos. 	<ul style="list-style-type: none"> Autódromo com os temas: <ul style="list-style-type: none"> - Doenças Sexualmente Transmissíveis; - Violência sexual; 	<ul style="list-style-type: none"> - Processual - Observação - Participação na discussão proposta.

		- Assédio e; - Métodos contraceptivos.	
5	- Analisar os mitos e verdades sobre preservativo e pílula anticoncepcional. -Estabelecer uma relação do uso e Descarte consciente e os impactos ambientais. - Avaliar a percepção dos participantes sobre DST's, Preservativos e anticoncepcionais. - Aplicar questionário final.	- Dinâmica (metodologia participativa: mitos e verdades sobre DST's, métodos contraceptivos, efeitos colaterais...). - Discussão sobre as questões éticas e ambientais dos temas discutidos. - Avaliação do minicurso.	- Processual - Observação - Participação na discussão proposta. -Participação na atividade proposta. - Preenchimento do questionário.

Referências

ANJOS, K. F. dos; Santos, V. C.; Souza, R.; Eugênio, B. G. Aborto e saúde pública no Brasil: reflexões sob a perspectiva dos direitos humanos. **Saúde em Debate**, v. 37, p. 504-515, 2013.

Breve História da Contracepção. Disponível em: <https://pharma.bayer.com.br/pt/areas-terapeuticas/saude-de-a-a-z/contracepcao/metodos-contraceptivos/historia-contracepcao/index.php>. Acesso em: 13 set 2018.

Pesquisar as leis

Por que o estudo para desenvolver um anticoncepcional masculino foi interrompido. Disponível em: <https://www.nexojournal.com.br/expresso/2016/11/07/Por-que-o-estudo-para-desenvolver-um-anticoncepcional-masculino-foi-interrompido>. Acesso em: 13 set 2018.

Vídeo da fabricação da camisinha: <https://www.tvgazeta.com.br/videos/como-se-faz-producao-de-camisinhas/>

Vídeo da fabricação de anticoncepcional: <https://globoplay.globo.com/v/3757112/>

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Área Técnica de Saúde da Mulher. Assistência em Planejamento Familiar: Manual Técnico/Secretaria de Políticas de Saúde, Área Técnica de Saúde da Mulher – 4a edição – Brasília: Ministério da Saúde, 2002. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/0102assistencia1.pdf>. Acesso em: 18 out 2018.

Lei nº 9.263/96, que trata do planejamento familiar, a qual estabelece no seu artigo 10 os critérios e as condições obrigatórias para a sua execução.

Lei n.º 12/2001, de 29 de maio Contracepção de emergência. Disponível em: http://www.infarmed.pt/documents/15786/1068535/lei_12-2001.pdf. Acesso em: 18 out 2018.

Anexo 5. Planejamento da sequência didática (final).

Planejamento

Componentes: XXX

Tema: Métodos contraceptivos de Jovem para Jovem

Encontros	Objetivos	Estratégias didáticas	Avaliação
1	<ul style="list-style-type: none"> - Investigar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a temática. - Relacionar a história da contracepção com o surgimento das tecnologias contraceptivas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação geral do minicurso e aplicação de questionário. - Tempestade de ideias. Aula expositiva dialogada: <ul style="list-style-type: none"> - Texto: Breve história da contracepção. - Discussão do tema. 	<ul style="list-style-type: none"> - Processual - Questionário - Observação
2	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentar os mecanismos de ação da pílula anticoncepcional no organismo. - Compreender o funcionamento do Método de barreira. - Apresentar e discutir o processo de fabricação dos anticoncepcionais e preservativos, bem como das questões éticas envolvidas no processo. - Apresentar e discutir um tema social. - Abordar sobre os efeitos colaterais. 	<ul style="list-style-type: none"> Aula expositiva dialogada: <ul style="list-style-type: none"> - Aparelho reprodutivo feminino e masculino e gravidez na adolescência. - Mecanismo de ação da pílula no corpo e discussão dos efeitos colaterais dos anticoncepcionais (anticoncepcionais masculinos). - Exibição de um vídeo (o processo de fabricação dos anticoncepcionais e preservativo). 	<ul style="list-style-type: none"> - Processual - Observação - Participação na discussão proposta.
3	<ul style="list-style-type: none"> - Analisar os mitos e verdades sobre preservativo e pílula anticoncepcional. - Estabelecer uma relação do uso e Descarte consciente e os impactos ambientais. - Avaliar a percepção dos participantes sobre DST's, Preservativos e anticoncepcionais. - Aplicar questionário final. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dinâmica (metodologia participativa: mitos e verdades sobre DST's, métodos contraceptivos, efeitos colaterais...). - Discussão sobre as questões éticas e ambientais. - Avaliação do minicurso. 	<ul style="list-style-type: none"> - Processual - Observação - Participação na discussão proposta. - Participação na atividade proposta. - Preenchimento do questionário.

Referências

Breve História da Contracepção. Disponível em: <https://pharma.bayer.com.br/pt/areas-terapeuticas/saude-de-a-a-z/contracepcao/metodos-contraceptivos/historia-contracepcao/index.php>. Acesso em: 13 set 2018.

Pesquisar as leis

Por que o estudo para desenvolver um anticoncepcional masculino foi interrompido. Disponível em: <https://www.nexojornal.com.br/expresso/2016/11/07/Por-que-o-estudo-para-desenvolver-um-anticoncepcional-masculino-foi-interrompido>. Acesso em: 13 set 2018.

Vídeo da fabricação da camisinha: <https://www.tvgazeta.com.br/videos/como-se-faz-producao-de-camisinhas/>

Vídeo da fabricação de anticoncepcional: <https://globoplay.globo.com/v/3757112/>

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Área Técnica de Saúde da Mulher. Assistência em Planejamento Familiar: Manual Técnico/Secretaria de Políticas de Saúde, Área Técnica de Saúde da Mulher – 4a edição – Brasília: Ministério da Saúde, 2002. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/0102assistencia1.pdf>. Acesso em: 18 out 2018.

Lei nº 9.263/96, que trata do planejamento familiar, a qual estabelece no seu artigo 10 os critérios e as condições obrigatórias para a sua execução.

Lei n.º 12/2001, de 29 de maio Contracepção de emergência. Disponível em: http://www.infarmed.pt/documents/15786/1068535/lei_12-2001.pdf. Acesso em: 18 out 2018.

17.05.18

PARECER DOS LIVROS: BIOLOGIA MODERNA (V.1)
& QUÍMICA CIDADÃ (V.3)
A ESTRUTURA DO DNA

AO ANALISARMOS COMO A ESTRUTURA DO DNA É APRESENTADA NOS LIVROS DIDÁTICOS, CONSIDERAMOS ALGUNS ASPECTOS. COMO É APRESENTADA A HISTÓRIA SOBRE A DITA 'DESCOBERTA' DA ESTRUTURA DO DNA? COMO É A ABORDAGEM DO TEMA NESSES LIVROS? COMO OS MODELOS DA ESTRUTURA É APRESENTADO?

PARTINDO DESSAS PERGUNTAS, E COM BASE NO TEXTO "A ABORDAGEM DO DNA NOS LIVROS DE BIOLOGIA E QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO: UMA ANÁLISE CRÍTICA" DE POLIANA FERREIRA & ROSÁRIA JUSTI, ANALISAMOS OS LIVROS DIDÁTICOS QUE SÃO USADOS NA MAIORIA DAS ESCOLAS ESTADUAIS DE JEQUIÉ. INICIALMENTE QUEREMOS DESTACAR A DIFERENÇA ENTRE OS CONTEÚDOS QUANDO ABORDADOS POR QUÍMICA E BIOLOGIA. EM BIOLOGIA, O CONTEÚDO APARECE NOS LIVROS DE PRIMEIRO ANO, JÁ EM QUÍMICA (QUANDO APARECE), ESTÃO NOS LIVROS DE TERCEIRO ANO. DESSA FORMA, OS CONTEÚDOS APARECEM DESVINCULADOS, COLABORANDO COM A ESTRUTURA FRAGMENTADA DOS CURRÍCULOS. ISSO É UM PROBLEMA SÉRIO JÁ QUE PODE PERPETUAR O SENTIMENTO DE QUE QUÍMICA E BIOLOGIA NÃO TEM CONEXÃO, NÃO ESTÃO INTERLIGADAS.

SOBRE O PRIMEIRO ASPECTO ANALISADO, CONSTATAMOS QUE EM AMBOS OS LIVROS A HISTÓRIA DA ESTRUTURA DO DNA É TOTALMENTE SILENCIADA, AO PASSO QUE NO LIVRO DE BIOLOGIA É MENCIONADA COMO UMA DATA ~~EM~~ E NOME

17.05.18

DOS "CIENTISTAS QUE DECOBRIRAM: O MODELO PARA MOLÉCULA DE DNA, PROPOSTO ORIGINALMENTE EM 1953 PELOS PESQUISADORES JAMES WATSON (1928-) E FRANCIS CRICK (1916-2004), FOI BEM ACEITO..." (p. 119)

AO ANALISARMOS ESSE TRECHO, É VISÍVEL A TOTAL AUSÊNCIA DE CONTEXTUALIZAÇÃO. MAIS UMA VEZ OS LIVROS DIDÁTICOS REFORÇANDO A IDÉIA QUE O CONHECIMENTO É ABSOLUTO, IMUTÁVEL E FALSAMENTE NEUTRO. IGNORAR QUE A CORRIDA PELO PRÊMIO NOBEL, A EXISTÊNCIA DO CONHECIMENTO EM CONSTRUÇÃO E RECONSTRUÇÃO E NA PRODUÇÃO COLETIVA, É IGNORAR TODO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO, COMO SE O CONHECIMENTO FOSSE DADO.

NO SEGUNDO ASPECTO, O TEMA É MENCIONADO NO LIVRO DE BIOLOGIA, AO PASSO QUE NO LIVRO DE QUÍMICA NÃO APARECE. NESSE ÚLTIMO, TODAS AS MENCÕES DA PALAVRA "DNA" APARECEM NOS TÍTULOS MOTIVACIONAIS DE INÍCIO DE CAPÍTULO E SOMENTE COMO MENCÕES DA ENGENHARIA GENÉTICA OU SOBRE POLÍMEROS.

POR FIM, NO LIVRO DE QUÍMICA NÃO APRESENTA OS MODELOS DA ESTRUTURA DO DNA. É COMPREENSÍVEL JÁ QUE NÃO APRESENTA O CONTEÚDO. POR OUTRO LADO FICA A PERGUNTA: NAS OUTRAS EDIÇÕES APRESENTA O CONTEÚDO FOI TRABALHADO NO 2º OU 3º ANO? NO LIVRO DE BIOLOGIA APRESENTA 2 MODELOS, UM QUE É UMA REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA E O OUTRO QUE APRESENTA AS LIGAÇÕES DE HIDROGÊNIO

17.05.18

ENTRE AS BASES NITROGENADAS E AS LIGAÇÕES DO
GRUPO FOSFATO COM A HIDROXILA DAS PENTOSSES.

CONCLUÍMOS QUE A ABORDAGEM DA ESTRU-
TURA DO DNA APRESENTADAS NOS LIVROS DO EN-
SINO MÉDIO USADOS NA REDE PÚBLICA ESTADUAL
DE JÉQUIÉ, NÃO CONTRIBUI PARA UMA VISÃO MAIS
PRÁTICA SOBRE O ASSUNTO, ALÉM DE REFORÇAR
ALGUMAS DEFICIÊNCIAS DO ENSINO DE CIÊNCIAS.