



Universidade Federal do Rio Grande



Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde

Associação Ampla FURG / UFRGS / UFSM

## **CTS NO PIBID QUÍMICA DA UNIPAMPA: FORMAÇÃO COLETIVA DE PROFESSORES**

Karine Radünz

Prof. Dr. Valmir Heckler

Rio Grande  
2019

Karine Radünz

**CTS NO PIBID QUÍMICA DA UNIPAMPA: FORMAÇÃO COLETIVA DE PROFESSORES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal do Rio Grande, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Educação em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Valmir Heckler

Linha de Pesquisa: Educação Científica: Processos de Ensino e Aprendizagem na Escola, na Universidade e no Laboratório de Pesquisa.

Rio Grande  
2019

## Ficha catalográfica

R129c Radünz, Karine.

CTS no PIBID Química da UNIPAMPA: formação coletiva de professores / Karine Radünz. – 2019.

118 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Rio Grande/RS, 2019.

Orientador: Dr. Valmir Heckler.

1. Ciência 2. Tecnologia e Sociedade 3. Formação de Professores  
4. Licenciatura Química 5. PIBID I. Heckler, Valmir II. Título.

CDU 371.13:54

Catálogo na Fonte: Bibliotecário José Paulo dos Santos CRB 10/2344

Karine Radünz

**CTS NO PIBID QUÍMICA DA UNIPAMPA: FORMAÇÃO COLETIVA DE PROFESSORES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal do Rio Grande, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Educação em Ciências.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador Dr. Valmir Heckler – FURG

---

Dra. Aline Machado Dorneles – FURG

---

Dra. Márcia Von Frühauf Firme - UNIPAMPA

Dedico esse trabalho aos meus pais, Celmar e Maria Inêz, ao meu irmão Rian e, ao companheiro Cássio, por todo apoio incondicional ao longo da elaboração desta pesquisa.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por ser essencial em minha vida, pela saúde e coragem, por ser a base das minhas conquistas.

Aos meus pais, Celmar Radünz e Maria Inêz Radünz, sou eternamente grata, pelo amor incondicional, pela educação e valores, por acreditar e apoiar as minhas escolhas. A presença de vocês foi essencial para que eu chegasse ao final de mais uma caminhada.

Ao PIBID e a UNIPAMPA por me possibilitar muitas experiências valiosas sendo uma delas, a motivação para a escrita desta pesquisa. Aos colegas licenciados e professores da escola, agradeço pelas histórias que partilhamos e a amizade que levarei para toda vida.

Ao querido orientador, Prof. Dr. Valmir Heckler, pelo acolhimento e incentivo desde o primeiro dia que estive no CEAMICIM, pelo convite para fazer parte desse grupo muito especial, a Comunidade de Indagação em Ensino de Física Interdisciplinar - CIEFI. Agradeço a amizade, conversas e chimarrão, por acreditar e depositar confiança em mim, pela segurança e apoio transmitido ao longo da orientação.

Desejo igualmente agradecer todos os meus amigos, que apesar da distância, enviaram mensagens de apoio e carinho, que sempre acreditaram no meu potencial. Agradeço em especial as amigas professoras, Francieli Chibiaque e Cristiane Alves que me acolheram em Rio Grande nos dias em que estive na cidade.

Ao meu companheiro Cássio Salim, pelo carinho e paciência durante o processo de escrita, pela compreensão e presença constante.

Ao grupo de pesquisa CEAMECIM, constituído de colegas muitos especiais, que estiverem sempre disponíveis a me ajudar nesta caminhada.

Ao PPGEC, pelo espaço que oportunizou cursar e vivenciar experiências através das disciplinas, constituída de um corpo docente excelente. Agradeço aos coordenadores e servidores pela disponibilidade, simpatia e gentileza.

Agradeço as professoras doutoras Márcia Von Frühauf Firme e Aline Dorneles, pessoas muito especiais, que aceitaram compor minha banca de qualificação e de defesa, pelas contribuições e análises significativas a minha pesquisa. Agradeço por fazerem parte da minha trajetória, pela amizade que constituímos e boas conversas.

À Universidade Federal do Rio Grande (FURG) por toda estrutura disponibilizada para a realização desta pesquisa.

A todos que direto ou indiretamente fizeram parte da minha formação, divido a alegria desta experiência.

## RESUMO

O estudo é uma pesquisa qualitativa com enfoque na fenomenologia hermenêutica, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPGEC) na Universidade Federal do Rio Grande (FURG), com o objetivo central compreender como a perspectiva de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) perpassa o processo formativo de professores no PIBID Química da UNIPAMPA/Bagé. A dissertação está organizada em quatro capítulos. No primeiro, denominado constituição da professora/pesquisadora e a aproximação com tema CTS, são destacados aspectos relevantes da trajetória acadêmica da pesquisadora, os caminhos percorridos e experiências possibilitadas durante o período escolar, na indústria, graduação e chegada ao mestrado. Posteriormente desenvolvemos uma pesquisa bibliográfica, para entender o que se mostra de CTS no processo formativo de professores na comunidade do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Nessa pesquisa foram estabelecidas interlocuções teóricas através da análise de 20 artigos buscando compreender os aspectos teórico-práticos do enfoque CTS no processo formativo de professores de Química em uma comunidade de Ciências. As compreensões emergentes foram organizadas no segundo capítulo, denominado: CTS na formação de professores de Química: Interlocuções com os artigos do ENPEC. Registramos no terceiro capítulo o caminho metodológico com a descrição do contexto da pesquisa, o programa (PIBID) inserido na UNIPAMPA no subprojeto Química. Assim, constituímos a questão central do estudo sobre o que se mostra dos aspectos teórico-práticos do CTS na formação de professores no PIBID/Química da Unipampa, campus Bagé? Assumimos a pesquisa qualitativa de cunho fenomenológico hermenêutico, com a análise das informações através da Análise Textual Discursiva (ATD) em que emergiram três categorias de análise: i) CTS na formação de cidadãos com desenvolvimento pessoal e social; ii) Formação coletiva de professores: Planejar e Implantar atividades CTS; iii) Estratégias didáticas no currículo interdisciplinar com temáticas e situações problema. As categorias emergentes estruturam o quarto capítulo com o metatexto: CTS na formação coletiva de professores no PIBID Química da UNIPAMPA, pautada na formação de cidadãos com desenvolvimento pessoal e social, através do planejamento e implantação de estratégias didáticas no currículo interdisciplinar envolvendo temáticas e situações problema.

**Palavras-chave:** Ciência, Tecnologia e Sociedade. Formação de professores. Licenciatura Química. PIBID.



## ABSTRACT

This is a qualitative research with a focus on hermeneutic phenomenology developed in the Postgraduate Program in Education in Sciences (PPGES) at the Federal University of Rio Grande (FURG). Its main objective is to understand how the perspective of Science, Technology and Society (STS) pass through the formative teachers process in PIBID Chemistry of UNIPAMPA/Bagé. The dissertation is organized in four chapters. In the first one, called "The teacher / researcher's constitution and the approach with STS subject" relevant aspects of the researcher's academic trajectory, the paths covered and experiences during the scholar term, graduation and arrival to the masters are highlighted. Subsequently, we have developed a bibliographical research to understand what STS is presented during the training process of teachers in the community of the National Meeting of Research in Education in Sciences (ENPEC). In this research theoretical interlocutions through the analysis of 20 articles seeking to understand the theoretical-practical aspects of the STS approach in the chemistry teacher's formative process in the Science community were established. The emerging understandings were organized in the second chapter, called "STS in the training of chemistry teachers: Interlocutions with ENPEC articles". We recorded in the third chapter the methodological path with the description of the context of the research, the program (PIBID) inserted at UNIPAMPA in the Chemical subproject. Thus, the central question of the study was constituted: "What is shown of the theoretical-practical aspects of CTS in teacher training in PIBID / Chemistry of UNIPAMPA, Campus Bagé?". We assumed the qualitative research of a hermeneutical phenomenology, with the analysis of the information through Discursive Textual Analysis (DAT), in which three categories of analysis emerged: i) STS in the formation of citizens with personal and social development; ii) Collective training of teachers: Plan and implement STS activities; iii) Didactic strategies in the interdisciplinary curriculum with themes and problem situations. The emerging categories structured the fourth chapter with the metatext: STS in the collective formation of teachers in PIBID Chemistry of UNIPAMPA, based on the formation of citizens with personal and social development, through the planning and implementation of didactic strategies in the interdisciplinary curriculum involving thematic and problem situations.

**Keywords:** Science, Technology and Society. Teacher training. Chemical Bachelor. PIBID.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Bolsistas PIBID Química no encerramento da atividade envolvendo enfoque CTS.....	23
Figura 2- Recorte das Unidades de significado e diferentes níveis de categorização através da ATD.....	34
Figura 3- Site onde são compartilhadas as produções do PIBID.....	62
Figura 4- Recorte item 4 do Relatório de atividades realizadas em 2015.....	65
Figura 5- Atividades presentes no relatório 2015 disponibilizadas para acesso em hiperlink.....	66
Figura 6- Projeto desenvolvido por um grupo de bolsistas disponibilizado no site da UNIPAMPA.....	67
Figura 7- Recorte do relatório parcial de 2016 com a descrição de produções didáticos pedagógicas.....	68
Figura 8- Envolvimento ativo dos estudantes com debate e argumentação.....	80
Figura 9 - Alunos juntamente com o professor mediador no dia do debate.....	81
Figura 10 - Apresentação dos setores sociais e debate dos alunos sobre a adulteração do leite .....	82
Figura 11- Práticas laboratoriais proporcionadas pelo clube de ciências .....	83
Figura 12 - Trecho que descreve objetivo e planejamento de atividades do Clube de Ciências .....	86
Figura 13- Cartaz com organização do projeto sobre uso abusivo de fármacos .....	88
Figura 14- Palestra sobre IMC ministrada pelo professor convidado .....	91
Figura 15- Confecção de cartazes pelos bolsistas .....	100
Figura 16- Atividade experimental para a separação das proteínas do leite.....	101

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Número de trabalhos selecionados no ENPEC e as edições/ano.....	31
Quadro 2 - Edição do ENPEC dos 20 artigos selecionados.....	32
Quadro 3 - Relação de ano, autores e títulos dos artigos analisados.....	32
Quadro 4 - Categorias intermediárias.....	35
Quadro 5 - Cursos integrantes do PIBID-UNIPAMPA de 2014 à 2018.....	61
Quadro 6 - Itens estruturantes do relatório de atividades de PIBID-UNIPAMPA.....	64
Quadro 7 - Produção de trabalhos com enfoque CTS por bolsistas do subprojeto Química.....	69
Quadro 8 - Artigos trabalhados durante a formação com os bolsistas.....	70
Quadro 9 - Síntese dos materiais referentes às atividades do PIBID Subprojeto Química.....	71
Quadro 10 - Recorte do processo de construção das Unidades de significado, títulos e categorias através da ATD .....	72
Quadro 11 - Categorias intermediárias e seus respectivos códigos .....	73
Quadro 12 - Categorias finais com códigos e categorias intermediárias .....	74

## SUMÁRIO

<b>A PESQUISA: INTERLOCUÇÕES INICIAIS.....</b>	<b>13</b>
<b>1 - CONSTITUIÇÃO DA PROFESSORA/PESQUISADORA E A APROXIMAÇÃO COM TEMA CTS.....</b>	<b>22</b>
1.1 - Experiências vividas na graduação.....	22
1.2 - Experiências possibilitadas na agroindústria alimentar.....	25
1.3 - O contexto de pesquisar CTS na pós-graduação.....	25
<b>2- CTS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA: INTERLOCUÇÕES COM OS ARTIGOS DO ENPEC.....</b>	<b>30</b>
2.1- CTS na formação de professores: perspectivas e desafios apontados nos trabalhos do ENPEC.....	37
2.1.1- Distintas perspectivas da abordagem CTS na formação dos sujeitos.....	37
2.1.2 - Desafios da abordagem CTS na formação de professores.....	42
2.1.3- Ações Metodológicas e Pedagógicas na abordagem CTS.....	49
<b>3 - CAMINHO METODOLÓGICO DA PESQUISA: PIBID QUÍMICA DA UNIPAMPA.....</b>	<b>58</b>
3.1 - Formação de professores em Química na UNIPAMPA: contexto da pesquisa.....	58
3.2 - Potencialidade investigativa nos registros do Pibid Química.....	64
3.3 - Análise Textual Discursiva no compreender o CTS no PIBID Química .....	71
<b>4 - CTS NA FORMAÇÃO COLETIVA DE PROFESSORES NO PIBID QUÍMICA DA UNIPAMPA.....</b>	<b>76</b>
4.1 - CTS na formação de cidadãos com desenvolvimento pessoal e social.....	76
4.2 - Formação coletiva de professores: Planejar e implantar atividades CTS.....	85
4.3 - Estratégias didáticas no currículo interdisciplinar com temáticas e situações problema.....	95
4.4 - Síntese Interpretativa .....	103
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>106</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>111</b>
<b>ANEXO 1 .....</b>	<b>118</b>

## A PESQUISA: INTERLOCUÇÕES INICIAIS

Essa dissertação de mestrado abrange o campo da formação de professores de Química, realizado no contexto do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da vida e saúde (PPGEC) da Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Assumimos o estudo como uma pesquisa qualitativa com enfoque na fenomenologia hermenêutica, com o objetivo geral de compreender como a perspectiva CTS perpassa o processo formativo de professores no PIBID Química da Unipampa/Bagé.

Apresentamos inicialmente interlocuções teóricas sobre o enfoque CTS no contexto educativo e posteriormente registramos a questão central da pesquisa e os objetivos que conduzem o referido estudo. Iniciamos a escrita com uma perspectiva histórica, pensando um mundo influenciado pela ciência e tecnologia, permeado por compreensões ingênuas, onde a ciência e/ou tecnologia só poderiam trazer benefícios para a sociedade, acreditando em um modelo linear onde quanto maior for à produção científica, maior será a produção tecnológica, assim aumentando a geração de riquezas para o país e, em consequência, o bem-estar social. Na década de 70, o desenvolvimento científico-tecnológico passa de um extremo ao outro, entram em decadência devido aos sucessivos desastres que vinham acontecendo, como resíduos contaminantes, bomba atômica, etc. (BAZZO, 1998).

Diante dessas situações foram possibilitadas novas compreensões no sentido da não neutralidade da ciência bem como seu desenvolvimento com influência direta na vida da sociedade e no meio ambiente. Com isso, acontece o envolvimento de alguns grupos sociais, como os ecologistas, com publicações como o livro “Primavera Silenciosa” em 1962, que denunciam o lado negativo da ciência e a tecnologia passando a questionar as razões que levam ao desenvolvimento científico e tecnológico. Bazzo (1998, p. 142) em seu estudo destaca que:

“É inegável a contribuição que a ciência e a tecnologia trouxeram nos últimos anos. Porém, apesar desta constatação, não podemos confiar excessivamente nelas, tornando-nos cegos pelo conforto que nos proporcionam cotidianamente seus aparatos e dispositivos técnicos. Isso pode resultar perigoso porque, nesta anestesia que o deslumbramento da modernidade tecnológica nos oferece, podemos nos esquecer que a ciência e a tecnologia incorporam questões sociais, éticas e políticas”.

Frente a esse olhar mais atento por parte da sociedade sobre a ciência e/ou tecnologia, inicia nas décadas de 1960 e 1970, a organização do movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)<sup>1</sup> promovendo uma forte visão crítica ao modelo desenvolvimentista que estava agravando a crise ambiental e ampliando o processo de exclusão social, deslocando as discussões técnico-científicas a um nível político.

Nesse sentido, o movimento parte da necessidade de buscar uma sociedade mais participativa quanto a tomada de decisão com relação ao desenvolvimento científico e tecnológico a fim de minimizar as implicações sociais. Martins e Paixão (2011, p.144) consideram

“[...] que o debate democrático, a participação cidadã nas decisões sobre as questões ligadas à tecnociência e a força da opinião pública informada são meios fundamentais para orientar a utilização da ciência e da tecnologia para o progresso da humanidade e não para a sua destruição”.

Diante disso, é sinalizado para uma mudança de postura da educação e mais especificamente, do ensino voltado para as áreas científicas e tecnológicas, emergindo vários estudos com o objetivo de avaliar os impactos que a tecnologia pode causar à sociedade e ao meio ambiente. Entende-se assim que o enfoque CTS na educação, “tem vindo a afirmar-se como campo de conhecimento, congregando investigadores e professores de todos os níveis de escolaridade e em todos os continentes” (MARTINS; PAIXÃO, 2011, p. 145).

Conforme Bazzo et al. (2003), os estudos e programas nessa perspectiva vêm se desenvolvendo em três grandes direções: no campo da pesquisa, como uma alternativa à reflexão acadêmica sobre ciência e tecnologia; no campo da política pública, promovendo a criação de diversos mecanismos democráticos que facilitem a abertura e processos de tomada de decisão em questões concernentes a política científico-tecnológica; e no campo da educação, o trabalho com questões abertas ao debate, de caráter interdisciplinar, controversas, que envolvam questões éticas e de valores.

---

<sup>1</sup> O movimento CTS teve duas origens: uma Europeia e a outra Norte-Americana, ambas com diferentes pensamentos, a abreviação STS na visão europeia significando *Science and Technology Studies*, estudos sobre a ciência e a tecnologia e na tradição norte-americana, *Science Technology and Society* (STS) ciência tecnologia e sociedade.

Trazendo considerável influência no contexto educacional em diversos países o movimento CTS tem se manifestado desde 1970, embasando a construção de currículos nos vários países, em especial os de ciências, com prioridade a uma alfabetização em ciência e tecnologia interligada ao contexto social. “Além dos currículos de ciências, tem abrangido as disciplinas das ciências sociais e humanidades, entre elas a filosofia, história da ciência e economia” (PINHEIRO, SILVEIRA; BAZZO, 2007, p.74).

No Brasil, já na década de 70, tinham-se materiais que incluíam implicações sociais da CT, porém pesquisas e materiais com a denominação CTS no ensino de ciências surgiram na década de 1990 com aumento significativo de publicações na área (SANTOS, 2011). Nas duas últimas décadas do século XX, o movimento CTS na educação científica teve uma “[...] grande projeção com o desenvolvimento de diversos projetos curriculares de ensino de ciências nessa perspectiva e diversas pesquisas no campo foram desenvolvidas de forma que CTS passou a se constituir em uma linha de pesquisa no ensino de ciências” (SANTOS, 2011, p.23).

Quanto aos objetivos da educação CTS, Auler (2007, p.1) apresenta algumas reflexões como:

“[...] promover o interesse dos estudantes em relacionar a ciência com aspectos tecnológicos e sociais, discutir as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência-tecnologia (CT), adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico, formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados capazes de tomar decisões informadas e desenvolver o pensamento crítico e a independência intelectual”.

Para Campos (2010, p.70), um ensino de Ciências dentro da perspectiva da CTS, rompe com “[...] a educação bancária e um avanço não somente para a valorização do cotidiano, mas também para abordagens integradoras, para a reformulação de currículos, para o letramento científico e tecnológico, entre outras medidas práticas”.

Registramos que distintos nomes têm sido comunicados para se destacar a Educação científica, como ciência para a vida, educação para a cidadania planetária, CTS, EA, CTSA, entre outras. Apesar de apresentar propósitos em comum, cada nome reproduz e carrega princípios ideológicos que os diferenciam significativamente (SANTOS, 2011). Frente aos anseios de dar maior ênfase a perspectiva ambiental e como forma de resgatar a origem do movimento CTS na

década de 60, surge movimento derivado intitulado CTS+A ou CTSA: Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Conforme alguns autores, utilizar a expressão CTSA não significa “[...] que “A” não esteja contida em CTS, mas antes pretendem que se lhe dê uma maior ênfase na educação científica para evitar um tratamento particularmente insuficiente das questões ambientais quando se incorporam as relações CTS” (VILCHES; PÉREZ; PRAIA, 2011, p.180). Assim o movimento ganha significado e passa a ser adotado por vários autores tendo em vista a necessidade “[...] que a sociedade percebesse os riscos que podem trazer o uso não responsável de conhecimentos e tecnologias para o indivíduo, para a coletividade e para o ambiente” (CHRISPINO, 2017, p.85).

As propostas curriculares oriundas do movimento CTS trazem ao contexto escolar diversas questões (ambientais, políticas, econômicas, sociais e culturais) relacionadas a ciência e à tecnologia, denominadas de questões sociocientíficas. Estas questões são introduzidas no ensino de ciências com alguns objetivos definidos como:

- (1) relevância – encorajar os alunos a relacionar suas experiências escolares em ciências com problemas de seu cotidiano e desenvolver responsabilidade social;
- (2) motivação – despertar um maior interesse dos alunos pelo estudo de ciências;
- (3) comunicação e argumentação – ajudar os alunos a se expressar, ouvir e argumentar;
- (4) análise – ajudar os alunos a desenvolver raciocínio com maior exigência cognitiva;
- (5) compreensão – auxiliar na aprendizagem de conceitos científicos e de aspectos relativos à natureza da ciência. (SANTOS; MORTIMER, 2009, p.192)

Além da inclusão de conteúdos de natureza sociocientífica, outras estratégias didáticas são implementadas em sala de aula a fim de responder às necessidades socioculturais dos jovens que passam por: “trabalho de grupo, aprendizagem cooperativa, debates em pequeno e grande grupo evidenciando problemas e dilemas, discussões centradas em idéias de alunos, tomadas de decisões concretas sobre assuntos tecnocientíficos” (MARTINS; PAIXÃO, 2011, p.152). Com o enfoque CTS, o trabalho em sala de aula passa a ter outra conotação, onde professores e alunos realizam descobertas juntos, reconstruindo a estrutura do conhecimento científico, através de reformulações e críticas. “Em nível de prática pedagógica, isso significa romper com a concepção tradicional que predomina na escola e promover uma nova forma de entender a produção do saber” (PINHEIRO, SILVEIRA; BAZZO, 2007, p.77).



Diante das estratégias citadas é evidenciado que o ensino CTS afastasse de modelos transmissivos para firmar-se numa perspectiva construtivista de aspecto social, superando a mera repetição do ensino das leis que regem o fenômeno buscando a reflexão sobre o uso político e social que se faz desse conhecimento. Conforme Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), “[...] os alunos recebem subsídios para questionar, desenvolver a imaginação e a fantasia, abandonando o estado de subserviência diante do professor e do conhecimento apresentado em sala de aula.” Neste sentido, a educação com orientação CTS é assumida “[...] como uma força cultural capaz de induzir uma participação mais ativa de todos os cidadãos numa sociedade de melhor qualidade democrática” (MARTINS; PAIXÃO, 2011, p.147).

A inclusão de CTS nos currículos escolares significa uma mudança em relação a situações presentes na atualidade, bem como as mudanças curriculares depende da adesão dos professores envolvidos. Nesse sentido “[...] os cursos de formação de professores, quer de formação inicial quer continuada, podem participar da construção de competências” (TRIVELATO, 1999, p. 208). O referido autor apresenta em seu trabalho cinco tópicos que julga relevantes para as iniciativas de formação de professores, especialmente as que visam incluir questões relativas a CTS nos currículos escolares, sendo elas: conhecimento da disciplina; disposição positiva para questionar e rever sua prática; envolver e reconhecer o aluno como agente do processo ensino-aprendizagem; preparação e realização de atividade transformadoras; dirigir o trabalho educacional para a preparação da cidadania.

O estudo de Azevedo et al. (2013) sinaliza que o enfoque CTS não tem sido adequado pelas instituições de ensino, apontando deficiências na formação de professores. Os problemas centram-se em,

“[...] aspectos teórico-epistemológicos e éticos, que têm levado a uma visão sobre CTS que se aproxima de um realismo ingênuo e de pendor empirista, fortemente ligado a uma visão positivista diante do avanço científico-tecnológico. Disso decorre uma visão de mundo fragmentada, insuficiente para desencadear no futuro professor a decisão ética de assumir o compromisso com a construção da cidadania” (AZEVEDO et al., 2013, p.7).

Nesse sentido, muitos professores ainda se sentem aprisionados em estruturas curriculares mais tradicionais, apresentadas em materiais didáticos, orientações institucionais, associado as suas experiências formativas. Além disso, os educadores lidam com problemas como “[...] qualidade das interações que se

estabelecem na escola, a passividade dos alunos e sua resistência a mudanças de atitude, de cuja solução e superação depende a possibilidade de pensar em alterações curriculares” (TRIVELATO, 1999, p.208).

Estas diferentes interlocuções teóricas evidenciam a necessidade de mudanças curriculares em várias esferas da educação, desde o ensino fundamental, médio e superior incluindo processos de formação continuada para professores com a perspectiva CTS, na busca de mudanças significativa na prática e concepções pedagógicas. Assim, Santos e Mortimer (2000, p.127), acreditam que “[...] sem contextualizar a situação atual do sistema educacional brasileiro, das condições de trabalho e de formação do professor, dificilmente poderemos contextualizar os conteúdos científicos na perspectiva de formação da cidadania”.

A partir dos diálogos com os autores e inquietações da pesquisadora constituímos a questão central do estudo: **O que é isso que se mostra dos aspectos teórico-práticos do CTS na formação de professores no PIBID/Química da UNIPAMPA, campus Bagé?**

Objetivo Geral:

Compreender aspectos teórico-práticos do CTS emergentes na formação de professores no PIBID/Química da UNIPAMPA, campus Bagé.

São objetivos específicos da pesquisa:

- ✓ Compreender a perspectiva CTS no processo formativo de professores comunicado pela comunidade científica do ENPEC
- ✓ Constituir e significar com os registros do PIBID subprojeto Química da UNIPAMPA, o corpus de análise do estudo;
- ✓ Compreender o que se mostra do enfoque CTS no processo formativo desenvolvido no PIBID Química da UNIPAMPA

Com o propósito de contemplar os referidos objetivos, o estudo está estruturado em quatro capítulos. No primeiro, denominado **constituição da professora/pesquisadora e a aproximação com tema CTS**, se destaca aspectos relevantes da trajetória acadêmica da pesquisadora, os caminhos percorridos durante a graduação, experiências possibilitadas na agroindústria alimentar e

contexto da escolha em pesquisar CTS na pós-graduação. Através das experiências valiosas conquistadas nesse percurso, me constituo pesquisadora e professora de Química que se encontra com a temática CTS.

Para desenvolver o primeiro objetivo, sobre o que se mostra de CTS no processo formativo de professores na comunidade do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC, desenvolvemos uma pesquisa bibliográfica. Nessa foram estabelecidas interlocuções teóricas através da análise de 20 artigos dos anais do ENPEC, buscando compreender os aspectos teórico-práticos do enfoque CTS no processo formativo de professores de Química em uma comunidade de Ciências. As compreensões emergentes foram organizadas no capítulo 2, sendo denominado: **CTS na formação de professores de Química: Interlocuções com os artigos do ENPEC.**

No capítulo 3, registramos o **caminho metodológico da pesquisa: PIBID Química da UNIPAMPA**, organizado em três itens. Em um primeiro momento descrevemos o contexto da pesquisa, o programa (PIBID) inserido na UNIPAMPA, posteriormente o subprojeto Química. Em seguida, constituímos o campo empírico do estudo de acordo com o segundo objetivo específico do projeto. Este campo, compreende a potencialidade investigativa apresentada nos diversos registros do PIBID subprojeto Química da UNIPAMPA. No caminho metodológico assumimos ser essa uma pesquisa qualitativa de cunho fenomenológico hermenêutico, com a análise das informações através da Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2007) no compreender o CTS no PIBID Química.

Durante o processo de análise emergiram três categorias, utilizadas para organizar o metatexto expresso no quarto capítulo. Discutimos a perspectiva **CTS na formação coletiva de professores do PIBID Química da UNIPAMPA**, organizado em três categorias: i) CTS na formação de cidadãos com desenvolvimento pessoal e social; ii) Formação coletiva de professores: planejar e implantar atividades CTS; iii) Estratégias didáticas no currículo interdisciplinar com temáticas e situações problema.

Na primeira categoria comunicamos a potencialidade da utilização de debates em sala de aula com uso de questões sociocientíficas, suas contribuições na construção de argumentos e autonomia possibilitando a formação de cidadãos críticos e mais conscientes. A criação de cenários democráticos com a

problematização de temas sociais, incentiva os envolvidos a assumir uma postura investigativa, com a busca de se desenvolver habilidades como interpretação, capacidade de decodificação de significados, desenvolvimento da leitura e a comunicação em grupos.

Na segunda categoria expressamos a importância de os professores vivenciarem experiências de formação com metodologias diversificadas, evidenciando a necessidade de se pensar nas estruturas curriculares de instituições formadoras de professores de Química. O enfoque CTS oportuniza um currículo vivenciado, compreendido e incorporado pelos professores, sendo necessário uma reflexão crítica sobre a própria prática. Nesse processo de construção do currículo é necessário que as práticas levem em consideração o conhecimento trazido pelos estudantes, no sentido de incorporar os sentidos, vivências afetivas e cognitivas que o estudante já tem construído sobre o tema estudado. A perspectiva CTS, busca o envolvimento e comprometimento de professores em atividades colaborativas, onde sujeitos com distintas formações contribuem com seu conhecimento, experiências e reflexões.

A terceira categoria demonstra que atividades interdisciplinares instigam uma formação coletiva dos participantes do PIBID Química, onde abordagens nessa perspectiva transformam o contexto escolar em um espaço de interação entre os constituintes de uma comunidade. O enfoque CTS se utiliza de estratégias de ensino e aprendizagem como a elaboração de projetos, com proposição de atividades interativas, investigativas e problematizadoras a serem desenvolvidas em sala de aula. Uma perspectiva onde as configurações curriculares são estruturadas a partir de temas geradores que abarcam problemas contemporâneos, com exercício de discutir os aspectos sociais das temáticas e estimular a resolução de problemas.

No item considerações finais são comunicadas as compreensões possibilitadas com a pesquisa, como a importância do PIBID na formação de licenciandos. Através do PIBID, a formação realizada pela por graduanda proporcionou a muitos dos licenciandos, o primeiro contato com CTS durante a graduação, com o surgimento de ações ampliadas, como a escrita de artigos, resumos e o estudo teórico com autores que debatem o enfoque CTS.

É evidenciado ao longo do estudo o desafio de se incorporar CTS ao currículo, possibilitar o contato dos professores com novas metodologias através de processos

formativos, de (re)pensar sobre a própria prática, de compreender a importância de formar alunos/cidadãos que participam ativamente na sociedade. Implica em melhorias no ensino de Ciências, avanços na educação CTS, ficando a provocação de pensarmos em outras formas de inserção efetiva do enfoque CTS no processo educacional. Bem como, também é momento de elencar desafios emergentes para futuros trabalhos.

## **1- CONSTITUIÇÃO DA PROFESSORA/PESQUISADORA E A APROXIMAÇÃO COM TEMA CTS**

A pesquisa abrange a subjetividade da pesquisadora, sua constituição histórica e o contexto cultural em que esteve imersa em relação ao tema de estudo. Nessa perspectiva, início contando sobre minha trajetória enquanto aluna de uma escola estadual de nível médio da cidade de Candiota/RS, relatando sobre minha escolha pela docência. Diferentemente de muitas histórias de professores que demonstravam o desejo de ser professor desde a infância, minha escolha tardou, partindo de uma experiência que ocorre no ensino médio, tendo como influência aulas de Química com uma excelente educadora nesta disciplina. Lembro de suas aulas, de seu entusiasmo em ensinar a química orgânica, de sua atenção com os alunos, sendo estas características que me foram revelando a importância do educador e mais do que isso, a demonstração do amor pela sua profissão através da forma de ensinar, sendo estes aspectos que mais tarde influenciaram em minha escolha pelo curso.

### **1.1 - Experiências vividas na graduação**

No ano de 2011, ingresso no curso de Licenciatura em Química na UNIPAMPA, campus Bagé, em que se inicia outra etapa em minha vida. Enquanto acadêmica, tenho a oportunidade de ingressar no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), no qual permaneço até a conclusão do curso. O programa visa a inserção de estudantes no contexto das escolas públicas desde o início da formação acadêmica. Como bolsista, trabalhei em duas escolas de Bagé, juntamente com meu grupo e o professor de química, realizamos a reativação de laboratórios, o desenvolvimento de projetos e também constituímos um espaço de muitas experiências e histórias compartilhadas, de alunos, professores, merendeiras, da comunidade escolar em geral.

Através do PIBID, pude me inserir no contexto escolar desde o início da graduação, e assim me senti professora, tendo que preparar aulas práticas, tirar dúvidas dos alunos durante as monitorias, participar e auxiliar nas feiras de ciências

realizadas nas escolas, foi um espaço rico de histórias onde estabeleci muitas amizades.

As experiências e trocas não se deram apenas no ambiente escolar, mas também durante as reuniões com todos os bolsistas e professores, com desenvolvimento de ações conjuntas entre Pós-Graduação (FURG) e o curso de Licenciatura em Química da UNIPAMPA, com projetos de pesquisa envolvendo a educação básica. A formação da qual me refiro, se deu no primeiro semestre de 2015, por uma mestranda (PPGEC-FURG), licenciada em Química pela UNIPAMPA juntamente com o grupo de bolsistas, professores coordenadores, licenciandos e professores da escola. O projeto proporcionou a vivência e integração dos bolsistas e professores no desenvolvimento da situação problema da lei seca utilizando o enfoque CTS. A Figura 1, registra o grupo de bolsistas PIBID subprojeto Química UNIPAMPA Bagé, no encerramento da atividade propostas pela egressa desta instituição e mestranda do PPGEC -FURG.

Figura 1- Bolsistas PIBID Química no encerramento da atividade envolvendo enfoque CTS



Fonte: NUNES, 2016, p.97.

Durante este período de formação, me deparei com CTS, na qual se utiliza de temas sociocientíficos surgindo na educação como possibilidade de contextualização dos conteúdos científicos, aproximando-os do contexto social dos estudantes. Nesse sentido, Santos e Schnetzler (2010, p. 67) denominam como o

ensino para a cidadania, sendo caracterizado pela “[...] organização conceitual centrada em temas sociais, pelo desenvolvimento de atitudes de julgamento, e por uma concepção de ciência voltada para o interesse social, visando a compreender as implicações sociais do conhecimento científico”.

A formação ocorreu durante dois meses, sendo desenvolvidas diversas atividades através de encontros presenciais semanais com o grupo PIBID. Posteriormente, ao final do projeto, os bolsistas e professores supervisores foram desafiados a pensar em uma situação-problema a ser aplicada nas escolas em que estavam inseridos. O grupo de bolsista o qual fazia parte, optou pela abordagem de uma temática de grande polêmica no estado, a adulteração do leite. O desenvolvimento e escolha da temática possibilitou na prática entender a importância desta metodologia, como o trabalho coletivo, no planejamento de estratégias para abordagem da temática com os estudantes.

Várias atividades foram realizadas durante o andamento do projeto, iniciando com uma palestra sobre alimentação saudável, estendendo-se para o consumo de leite e seus derivados, envolvendo aula prática para separação das proteínas do leite, em seguida a problematização sobre os processos envolvidos na fraude do leite. Neste último momento, os alunos foram divididos em grupos sociais (produtores, transportadores, indústria, órgão fiscalizador...), cada grupo teve um período para pesquisar e buscar informações na mídia em geral para argumentar e defender seu grupo social, apresentando ao demais grupos. Para finalizar, alunos, bolsistas e professores, reuniram-se em um grande debate, em que cada um pode a partir da pesquisa e de suas vivências, argumentar/expressar sua opinião a respeito das consequências, “culpados” no processo de adulteração do leite. Nesse processo de argumentação sobre a problemática, é exigido dos envolvidos a busca pelo conhecimento/informação para posteriormente tomada de decisão.

Em síntese, penso que atividades desenvolvidas desta maneira tornam os alunos protagonistas do seu saber, no qual o conhecimento se constrói de forma conjunta entre aluno e professor. Além disso, a abordagem CTS permite aliar a aprendizagem de conceitos científicos à discussão de um tema social no qual os alunos estão imersos, passando a posicionar-se e avaliar criticamente frente aos impactos sociais da ciência e da tecnologia. As experiências enquanto bolsista do PIBID possibilitaram meu encontro e identificação por esta abordagem me



impulsionando a constituir outras experiências e ampliar os saberes sobre a perspectiva CTS.

## **1.2 – Experiências possibilitadas na agroindústria alimentar**

Após concluir a graduação, surge a oportunidade de trabalhar como auxiliar de laboratório em um posto de recepção e resfriamento de leite localizado no município de Candiota, onde resido. Apesar de não estar inserida no espaço escolar, o cargo consiste em análises físico-químicas do leite, iniciando as atividades em setembro de 2016 atuando até hoje. Neste ambiente realizo análises a fim de identificar a presença de adulterantes (fraudes) no produto através de testes como: antibiótico, álcool etílico, sacarose, crioscopia, bicarbonato, formol.

Neste contexto penso na perspectiva CTS, na contextualização para uma aula de química, podendo trabalhar com estudantes os conceitos químicos envolvidos nos processos de análise, bem como gerar questionamentos (prejuízos acarretados por fraudes e a importância do produto na dieta) conforme ocorreu no trabalho citado anteriormente, desenvolvido no PIBID. Através das leituras buscando aprofundamento teórico entendo que o movimento CTS surge “[...] no contexto de crítica ao modelo desenvolvimentista com forte impacto ambiental e de reflexão sobre o papel da ciência na sociedade” (SANTOS, 2011, p.21).

Assim, o enfoque CTS rompe com o modelo tradicional de ensino e emerge como “[...] possibilidade de contextualização dos conteúdos científicos, aproximando-os do contexto social dos estudantes, de modo a contribuir para que o ensino de Ciências atinja seus objetivos nos diversos níveis de ensino” (AZEVEDO et al; 2013, p.7).

## **1.3 – O contexto de pesquisar CTS na pós-graduação**

Apesar de estar trabalhando na indústria, com tempo mais reduzido, início uma nova caminhada em busca de uma vaga na pós-graduação. Inicialmente não consegui o ingresso como aluna regular na primeira seleção, realizada no primeiro

semestre de 2017, porém tive a oportunidade de estar conhecendo este novo espaço como aluna especial de uma disciplina denominada “Indagação Online em Experimentação em Ciências”. A referida disciplina é desenvolvida com uma metodologia em que todos os inscritos são convidados a construí-la, pensar atividades que irão compor a programação do semestre. Constituída por um grupo de professores de diferentes áreas, a disciplina buscou a interação e colaboração dos mesmos através das interfaces disponíveis pela Web 2.0, no qual os professores utilizam diversas ferramentas como *google docs*, vídeos, simuladores, fóruns, aplicativos entre outros dispositivos. Em um dos momentos da disciplina, fomos desafiados a elaborar uma aula abordando conceitos de nossa escolha. Por estar inserida no contexto de uma indústria de laticínios, optei por debater o tema do leite.

Nesse sentido, propôs uma atividade a ser desenvolvida de forma assíncrona através do AVA Facebook. A proposta consistiu na fervura do leite por parte de todos os componentes da disciplina, sendo solicitado para cada um realizar observações desse processo, bem como do rótulo do leite utilizado, compartilhando com o grupo através de um vídeo. Neste momento foram colocadas algumas questões aos colegas como: relatar sobre suas observações durante o momento da fervura, as mudanças, aparências; o que pode ser observado sobre a composição do leite através do rótulo na caixinha do produto; além de buscar o posicionamento dos colegas referentes às adulterações/ fraudes no leite. Foi possível perceber que atividade despertou a curiosidade em saber o que acontece com o leite quando ferve, questões nutricionais, problematizações sobre os prejuízos causados por fraudes no produto, além possibilitar o relato da recordação de momentos que fizeram parte da infância de um dos colegas.

Assim, entendo que a minha proposta de aula, vem ao encontro dos pressupostos metodológicos com orientação CTS, no sentido do trabalho em conjunto, aluno e professor, trazendo o estudo de conceitos científicos a partir de temáticas que envolvam a realidade dos estudantes na busca por conhecimento, podendo assim posicionar-se diante a problemática discutida. Corroborando a isso, Martins e Paixão (2011, p.141) entendem que em todos os níveis de saberes o ensino de ciências deve contemplar outras dimensões do saber como entender “[...]”

os contextos nos quais os problemas se colocam, as variáveis que os afetam e os valores que subjazem à procura de soluções de enorme importância.”

A partir desses momentos começo a refletir sobre um possível projeto para a próxima seleção, e levo em consideração as experiências e os acontecimentos que de alguma forma me marcaram durante a graduação, principalmente enquanto Pibidiana, escolhendo uma temática na qual envolve a minha realidade, uma forma de contribuir com a comunidade que vivo. É nesse sentido, que a primeira escrita tem como título “Potencialidades da abordagem CTS na formação de professores de Ciências Exatas: A mineração no RS enquanto temática problematizadora”. Essa escolha pela temática se deu pela presença de mineradora de carvão em Candiota, por ser moradora e ex aluna de duas escolas desta comunidade me surgiram inquietações referente tanto a impactos ambientais como sociais causados pela mineradora. Pensando em “como os professores e alunos em formação compreendem o enfoque CTS por meio da metodologia de situação problema com a temática da mineração de carvão?”

No segundo semestre de 2017, ingresso na pós-graduação como aluna regular, e sou acolhida de forma surpreendente pelo grupo, ambiente em que me sinto em casa, as aulas constituíram momentos agradáveis de partilhas de saberes, no qual aprendo mais do que ensino, por ser uma professora em formação. O encontro com o Grupo de pesquisa CIEFI- Comunidade de Indagação em Ensino de Física Interdisciplinar, possibilita a parceria entre pesquisadores de outras universidades públicas, pós-graduandos e professores de escolas da Educação Básica, sendo um espaço de convivência entre professores favorecendo a ampliação das discussões do ensino de Física Interdisciplinar na FURG.

Neste ambiente, sou provocada a pensar estratégias de ensino, explorar e discutir os processos envolvidos na experimentação, aprender com as indagações surgidas nesta comunidade de professores. Além disso, o grupo tem como característica aproximar seus membros geograficamente distantes, o que de fato possibilitou minha integração a essa comunidade, visto que encontros somente presenciais iriam limitar minha participação, seja por gastos com deslocamento ou por não conseguir dispensa do serviço em tempo integral.

Sinto-me desafiada, o que reforça a pensar que estou no caminho certo, pela escolha da profissão, com a liberdade de criar e recriar nossas aulas, podendo estar

em diferentes contextos, escolas, alunos, buscando novas metodologias, ressignificando o nosso trabalho. Diante das componentes curriculares, me chama atenção a disciplina denominada “Pesquisa Narrativa na Educação em Ciências”, por tratar-se de uma metodologia que desconhecia até então.

Com os aportes teóricos e discussões possibilitadas nesse espaço, pude entender o papel da experiência docente na investigação narrativa, através de uma abordagem fenomenológica-hermenêutica. Com o andamento da componente fomos provocados a pensar em nossa narrativa, relembrar acontecimentos/experiências do passado que muitas vezes não são registradas, mas que possuem grande importância, pois lembranças são episódios que fizeram parte de nossa trajetória acadêmica, de vida que nos constituem enquanto sujeito pesquisador, significando a nossa pesquisa. Assim conforme Clandinin e Connelly (2011), somos marcados pelas histórias que trazemos enquanto pesquisadores, nos contextos sociais no qual estamos inseridos. O processo de relembrar as experiências mais significativas, se deu através de fotografias, escritas, momentos reflexivos me permitindo através da lembrança recordar professores, em distintos espaços e circunstâncias sendo estes momentos que fazem parte de minha trajetória.

Neste momento, entendo que as experiências vivenciadas na graduação começam a dar significado a minha pesquisa, momento em que o projeto inicial submetido para a seleção, começa a ser remoldado passando por algumas transformações, devido a problemas aplicabilidade e adequação ao tempo de pesquisa onde se traça um novo cronograma. Iniciando por um mapeamento nos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), com o objetivo de significar o que emerge das comunicações dos anais sobre o enfoque CTS no processo formativo de professores de Química. Busco resgatar as produções e as escritas do qual fiz parte enquanto bolsista, a escolha da comunidade a ser investigada são produções desenvolvidas por professores em formação no projeto PIBID Química/ Bagé.

Nesse processo busco compreender o que emerge da abordagem CTS nas produções dos Pibidianos, pensando nesta perspectiva como necessária ao ensino de ciências, com intuito de formar alunos e professores com condições de avaliar e participar de decisões que venham atingir o meio em que vivem. Ao encontro disso, Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007, p.72) consideram importante no despertar

questionamentos por parte da sociedade “[...] sobre os impactos da evolução e aplicação da ciência e tecnologia sobre seu entorno e consiga perceber que, muitas vezes, certas atitudes não atendem à maioria, mas, sim, aos interesses dominantes.” Assim, os processos formativos de professores devem contemplar aspectos teórico-epistemológicos e éticos do enfoque CTS, o que possibilita a construção valores e atitudes em uma visão docente mais responsável e democrática. “Essa contribuição ao processo formativo de professores poderá implicar melhorias no ensino de Ciências e avanços na educação CTS” (AZEVEDO et al., 2013, p.7).

Registro que durante este meu processo formativo a aproximação com o tema CTS aconteceu em atividades enquanto bolsista do PIBID, como: reuniões de planejamento; desenvolvimento e implantação de projetos em parceria com a escola; criação de material didático. Para além disso, significo que acontecem avanços em minha compreensão a partir de leitura de teóricos do tema. Cabe salientar a importância das discussões sobre a pesquisa narrativa no pensar a formação de professores e de como estou envolvida neste campo de estudo, ou seja, CTS na minha própria constituição de pesquisadora e professora.

Emerge como desafio ampliar a visão de como essa perspectiva perpassa os processos formativos de professores de Química no Brasil. Para tal, desenvolvo no próximo capítulo uma revisão dos trabalhos comunicados sobre o tema no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC).

## **2- CTS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA: INTERLOCUÇÕES COM OS ARTIGOS DO ENPEC**

Neste capítulo da dissertação apresentamos interlocuções com os estudos, comunicados no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), que abordam o CTS na formação dos professores de Química. Essa interlocução acontece com a perspectiva de desenvolvermos compreensões sobre como essa comunidade interdisciplinar de professores e pesquisadores comunicam suas percepções sobre a temática CTS, configurando-se com um dos eventos mais representativos da área de Educação em Ciências no Brasil.

Mas o que é o ENPEC? Inicialmente descrevemos o que é o evento para significar como se forma essa comunidade científica e como ela se organiza. Com a finalidade de promover, socializar e divulgar a pesquisa em Educação em Ciências, criada em novembro de 1997, a Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC). De caráter científico e educacional, a associação desenvolve “encontros de pesquisa e de escolas de formação de pesquisadores, da publicação de boletins, anais e revistas científicas, bem como atuar como órgão representante da comunidade de pesquisadores em Educação em Ciências junto a entidades nacionais e internacionais de educação, pesquisa e fomento.” As discussões para a criação da Associação foram possibilitadas durante o I Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (I ENPEC), realizado em Águas de Lindóia/SP em 1997.

Dois anos depois, em setembro de 1999, durante a II Edição do ENPEC conclui-se a criação da Associação. Assim, com o intuito de atingir seus objetivos, a ABRAPEC continua a realizar periodicamente encontros nacionais de pesquisa em educação em ciências (ENPECs), chegando em 2017 a sua 11<sup>o</sup> edição, comemorativa aos 20 anos da Associação. Para os encontros são programadas diversas atividades a fim de favorecer a interação entre os pesquisadores/professores como mesa-redondas, sessões de apresentação trabalhos completos orais ou em pôsteres, debates entre outras atividades. O ENPEC tem como público geral interessados na pesquisa em educação em ciências, sendo professores da educação básica, superior, estudantes de licenciaturas e da pós-graduação.

Neste sentido, a busca no ENPEC foi realizada nos anais da II edição (1999) até sua XI edição (2017). Cabe ressaltar que os anais da primeira edição do evento não estavam disponíveis pelo site no período da pesquisa, o que impossibilitou a sua inclusão no estudo. A coleta dos trabalhos foi desenvolvida a partir da leitura de título do texto, palavras-chave e do resumo de todos os trabalhos, sendo selecionados os que continham além de CTS necessariamente os termos: formação de professores ou licenciatura, ou PIBID. No primeiro momento de busca foram encontrados 101 trabalhos, conforme ilustrado no Quadro 1.

Quadro 1- Número de trabalhos selecionados no ENPEC e as edições/ano

<b>EDIÇÃO ENPEC (ANO)</b>	<b>Número de trabalhos selecionados</b>
<b>II</b> (1999)	5
<b>III</b> (2001)	1
<b>IV</b> (2003)	4
<b>V</b> (2005)	3
<b>VI</b> (2007)	18
<b>VII</b> (2009)	21
<b>VIII</b> (2011)	9
<b>IX</b> (2013)	11
<b>X</b> (2015)	8
<b>XI</b> (2017)	21
<b>Total</b>	101

Fonte: Autora (2018)

O Quadro 1 registra trabalhos que envolvem a formação de professores de diversas áreas, além de atividades desenvolvidas por professores de ensino médio. Destacamos que nas edições V, VIII, IX, X e XI o evento foi organizado por linhas temáticas, recebendo a denominação de “As relações entre CTSA no ensino de ciências”. Já em sua VIII e IX edição foi denominada “ Alfabetização científica e tecnológica, abordagens CTS e ensino de ciências”, e posteriormente nas duas

últimas edições (X e XI), foi incorporado o termo CTSA, ficando “ Alfabetização científica e tecnológica, abordagens CTS e CTSA e educação em ciências”.

Após, realizou-se mais um recorte separando os trabalhos que trouxessem especificamente a formação de professores de Química e/ou atividades desenvolvidas através do PIBID, encontrando um total de 20 artigos, conforme ilustra o Quadro 2. Ressalta-se que o PIBID teve seu início no ano de 2007.

Quadro 2- Edição do ENPEC dos 20 artigos selecionados

<b>Anais ENPEC (ANO)</b>	<b>Número de trabalhos selecionados</b>
<b>VI (2007)</b>	6
<b>VII (2009)</b>	1
<b>VIII (2011)</b>	2
<b>IX (2013)</b>	4
<b>X (2015)</b>	3
<b>XI (2017)</b>	4
<b>Total</b>	20

Fonte: Autora (2018)

No Quadro 2, percebemos que a VI edição do evento apresentou um número mais expressivo de trabalhos, com a temática em análise neste estudo, com total de seis artigos selecionados. Em contrapartida na edição posterior (VII), obteve-se apenas um trabalho que aborda os aspectos emergentes dessa pesquisa.

O Quadro 3 registra os 20 trabalhos finais mostrando os autores, ano da edição e título dos artigos.

Quadro 3- Relação de ano, autores e títulos dos artigos analisados

<b>Ano</b>	<b>Autores</b>	<b>Título</b>
2007	MARCONDES, M. E. R.	Materiais instrucionais numa perspectiva CTSA: Uma análise de Unidades Didáticas produzidas por professores de Química
2007	FIRME, R. N.; DO AMARAL, E. M. R	Analisando a implementação de uma abordagem CTS em sala de aula de Química.
2007	KASSEBOEHMER, A.	Debates sobre a preparação de uma aula por Licenciandos em



	C.; FERREIRA, L. H.	Química das universidades públicas do estado de São Paulo.
2007	CASTRO, R. S. et al.	CTSA: uma abordagem para enfrentar a complexidade do mundo contemporâneo.
2007	LINDEMANN, R. H. et al.	Biocombustíveis e o ensino de ciências: Compreensões de professores que fazem pesquisa na escola
2007	MACIEL, M. N.; DUARTE, M. C.	A perspectiva do ensino CTS-A na formação e nas práticas de professores portugueses de ciências Físico-químicas- contributos para o seu diagnóstico.
2009	NUNES, A. O.; DANTAS, J. M.	Atitudes e crenças dos graduandos em Química sobre as relações Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA).
2011	NUNES, A. O. et al.	Atitudes e crenças dos Licenciandos em Química sobre as relações CTS: O que pensam os estudantes de Cuité- PB.
2011	MION, R. A	CTSA na formação do professor e pesquisador e a tradição Latino-Americana.
2013	MESSEDER, J. C.; PIRES, T. C. A; PIRES, R. O.	Materiais midiáticos e temas sociais: Ampliando a prática do ensino CTS na Licenciatura em Química.
2013	GONDIM, M. S; PINHEIRO, J. S.	O caso do tacho de cobre: ações e compreensões de professores de Química em formação e o ensino de CTS.
2013	ZARATINI, P. F. <i>et al.</i>	Concepções de docentes no Ensino Médio sobre o Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade CTS: Sinais do modelo tecnocrático na Alfabetização Científica.
2013	PESSOA, T. C. C.; SANTOS, V. M. N.	Deslocamentos de discursos e práticas docentes de professores da EJA (Educação de Jovens e Adultos) considerando-se abordagens CTSA.
2015	ASSAI, N. D. S.; ARRIGO, V.	CTS no ensino de Química: As concepções de licenciandos.
2015	MÜNCHEN, S.; ADAIME, M. B.	Compreensões de licenciandos em química sobre as inter-relações CTS a partir do questionário VOSTS.
2015	BARCELOS, A. S. et al.	A imersão de licenciandos em aulas por temas.
2017	SILVA, J. C. P. A. et al.	Abordagem CTSA: Remediação Ambiental como tema problematizador.
2017	LOURENCETTI, A. P. S. et al.	Ação e reflexão na formação inicial de professores: análise de atividades do PIBID com alunos de educação básica.
2017	FERNANDES, R. F.; STRIEDER, R. B.	Dificuldades enfrentadas por professores na implementação de propostas CTS.
2017	GONDIM, M. S. C. et al.	Roda de conversa de QSC: o filme “O óleo de Lorenzo” e o raciocínio informal de estudantes do ensino superior.

Fonte: Autora (2018)

Após a leitura completa dos artigos, iniciou-se o processo de análise das informações qualitativas que seguiram princípios da Análise Textual Discursiva (ATD) proposta por Moraes e Galiazzi (2007). Conforme os referidos autores, a pesquisa qualitativa justifica-se por aprofundar a compreensão do fenômeno que

está sendo investigado, não com a finalidade de comprovação de hipóteses e sim “[...] a intenção é a compreensão, reconstruir conhecimentos existentes sobre os temas investigados.” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p.11)

No primeiro momento da análise foi realizada a unitarização, com leitura atenta dos textos, fragmentando-os e dando origem a unidades de significado, na busca de identificar aspectos teórico-práticos do enfoque CTS na formação dos professores de Química, conforme registro da Figura 2.

Figura 2- Recorte das Unidades de significado e diferentes níveis de categorização através da ATD

Código	Unidade de Significado	Título	Categorias intermediárias	Código Inicial	Código final
A26. p.2	"Portanto, a educação CTS objetiva uma relação entre questões que envolvam ciência, tecnologia, sociedade e que permitem uma compreensão crítica sobre o desenvolvimento científico e tecnológico e a capacidade de tomada de decisão mais consciente por parte dos cidadãos (SANTOS, 2008)." (FERNANDES; STRIEDER, 2017, p.2)	Educação CTS objetiva uma relação entre questões que envolvam CTS e permitem uma compreensão crítica sobre desenvolvimento científico e tecnológico e capacidade de tomada de decisão	Educação CTS objetiva compreensão crítica sobre desenvolvimento científico e tecnológico e capacidade de tomada de decisão	9	C
A26. p.3	Conforme Fernandes e Strieder (2017, p.3), "[...] as discussões sobre CTS remetem à interdisciplinaridade, pois abarcam um conjunto de disciplinas que relacionadas visam uma melhor compreensão de diversos contextos."	Discussões sobre CTS remetem a interdisciplinaridade por abarcar conjunto de disciplinas que juntas visam melhor compreensão de diversos contextos	CTS remetem a interdisciplinaridade por abarcar conjunto de disciplinas que juntas visam melhor compreensão de diversos contextos	11	C
A26. p.3	"Portanto, percebe-se uma diversidade de posicionamentos, significados e sentidos acerca da educação CTS e interdisciplinaridade, o que reflete a complexidade das questões envolvidas." (FERNANDES; STRIEDER, 2017, p.3)	Percebe-se uma diversidade de posicionamentos, significados e sentidos acerca da educação CTS e interdisciplinaridade	Percebe-se uma diversidade de posicionamentos, significados e sentidos acerca da educação CTS e interdisciplinaridade	11	C

Fonte: Autora (2018)

A Figura 2, ilustra a desmontagem dos artigos estudados, atribuindo-se um código para indicar qual o artigo e a página da informação coletada, por exemplo A26 p.2 (unidade encontra-se no artigo 26, página 2).

A partir das informações foram constituídas as unidades de significado, posteriormente atribuindo um título, posteriormente as categorias e suas codificações iniciais e finais. Desenvolver estes processos, representado no recorte da Figura 2 exige do autor mergulho nas informações do texto para construir significados e comunicar os mesmos.

Desenvolvemos o processo de categorização com a organização e ordenamento de “[...] conjuntos de unidades de análise, sempre no sentido de conseguir expressar novas compreensões dos fenômenos investigados” (MORAES;

GALIAZZI, 2007, p.74). Em outras palavras, o autor olha para os textos analisados e faz reduções e sínteses de informações, buscando a união de conjuntos de elementos que possuem sentidos em comum. As sucessivas leituras permitiram o aperfeiçoamento do título e contribuíram para a aproximação das respostas com semelhanças de temas, que originaram as categorias.

No Quadro 4, são evidenciadas as 17 categorias intermediárias construídas nesta pesquisa.

#### Quadro 4- Categorias intermediárias

- 1 - Material didático dos licenciando e professores da escola;
- 2- Prática profissional que acontece fora da escola
- 3- CTS como letramento científico, atitude científica e tecnológica
- 4- CTS desafia a mudanças curriculares
- 5- Formação inicial e continuada com enfoque no CTS
- 6- Oferta de disciplina sobre CTS na graduação
- 7- Metodologias de implementar CTS: Projetos, experimentos, Estudos de caso, Estratégias de ensino...
- 8- CTS requer trabalho coletivo entre professor/estudantes e professores formadores e em formação
- 9- CTS contribui na argumentação, atitude crítica, tomada de decisão, resolução de problemas e atuação na sociedade
- 10- Estudar relações entre ensino de ciências, tecnologias e CTS
- 11- Enfoque CTS na perspectiva inter e multidisciplinar
- 12- Concepções, dificuldades e disponibilidades dos professores no planejar a inclusão do CTS
- 13- Ações pedagógicas na abordagem CTS
- 14- Contextualização como um recurso pedagógico ou como princípio norteador do processo de ensino CTS
- 15- Outras dificuldades enfrentadas na implementação da perspectiva CTS
- 16- Uso de questões problemáticas, realidade local, realidade do aluno...
- 17- Articulação entre Universidade e escola no (re)significar aspectos teórico-metodológicos

Fonte: Autora (2018)

No Quadro 4 são apresentadas as 17 categorias intermediárias desenvolvidas no processo de categorização. Ressaltamos, que à medida que a pesquisadora avança em suas significações, as categorias passam por um processo de transmutação, passando por vários níveis, de categorias iniciais para intermediárias até constituirmos as três categorias finais. Com maior amplitude, as categorias finais

englobam a síntese interpretativa do que se mostra dos aspectos teórico-práticos do enfoque CTS na formação de professores de Química comunicados no ENPEC, o fenômeno investigado. Neste processo de análise dos textos comunicados emergiram três categorias:

- I. Distintas perspectivas da abordagem CTS na formação dos sujeitos;
- II. Desafios da abordagem CTS na formação de professores;
- III. Ações Metodológicas e Pedagógicas na abordagem CTS.

A partir das três categorias emergentes escrevemos o metatexto: CTS na formação de professores: perspectivas e desafios apontados nos trabalhos do ENPEC. Essa escrita, constitui o processo de ampliar a análise, com o esforço e a busca de se explicitar a compreensão, como materialização do pesquisado, frente a uma nova combinação dos elementos construídos ao longo dos passos anteriores, exigindo um movimento constante de aperfeiçoamento da própria escrita.

## **2.1- CTS na formação de professores: perspectivas e desafios apontados nos trabalhos do ENPEC**

Apresentamos neste item a escrita do metatexto emergente da análise das comunicações do ENPEC. A referida escrita foi constituída com descrições e interpretações “[...] representando o conjunto um modo de teorização sobre os fenômenos investigados” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p.32). Nesse sentido, o metatexto comunica compreensões sobre ações Metodológicas e Pedagógicas na abordagem CTS, apontando para os desafios de se incluir a mesma na formação de professores e evidencia as distintas perspectivas da abordagem CTS na formação dos sujeitos.

### **2.1.1- Distintas perspectivas da abordagem CTS na formação dos sujeitos**

Nesta categoria apresentamos interlocuções teóricas com os autores que abordam as distintas perspectivas da abordagem CTS em contextos formativos no Brasil. Registramos que o CTS é assumido com enfoque no letramento científico, na atitude científica e tecnológica, reconhecido como forma de contribuir na argumentação, atitudes críticas, tomadas de decisões, resolução de problemas e atuação na sociedade. Há distintos trabalhos que estabelecem relações entre o ensino de Ciências, tecnologias e o CTS, bem com suas interrelações com perspectivas inter e multidisciplinares.

Registramos que a referida abordagem no âmbito brasileiro ganha força a partir da década de 90. Nesse período o CTS foi sendo assumido com a perspectiva de romper com o ensino tradicional, em que os “[...] aspectos relativos ao trabalho científico e ao desenvolvimento tecnológico e suas conseqüências para a sociedade e para o meio-ambiente passaram a ser defendidos como importantes de serem considerados nas aulas de Ciências” (KASSEBOEHMER; FERREIRA, 2007, p.3). Ou seja, uma perspectiva interligada ao contexto da sala de aula e suas transformações na forma de se trabalhar as questões científicas e tecnológicas.

A ideia de desenvolvermos o ensino de Ciências e suas tecnologias é apresentado como essencial para a formação dos sujeitos. Um contexto, apontado em que se enaltece o papel do CTS, como forma “[...] de contribuir para clarificar as conhecidas leis que modelam a Natureza, refutando-as, incrementando as teorias passadas, modificando, evoluindo, ou formulando outras” (ZARATINI et al., 2013, p.2). Essa abordagem é registrada em “[...] um ensino que se constitua como instrumento para a formação do homem, que amplie seus horizontes culturais e sua autonomia no exercício da cidadania” (FIRME; AMARAL, 2007, p.3). A partir dos autores observamos ser necessário discutir as relações de CTS no ensino de ciências, buscando dar sentido aos conhecimentos escolares que possam colaborar na formação de cidadãos.

A importância desse movimento no ensino de Ciências tem-se justificado pela reflexão possibilitada “[...] num mundo cada vez mais permeado pela tecnologia, pelo acúmulo da produção de informações, pela rapidez com que estas são socializadas e descartadas e pela participação dos cidadãos comuns nos debates de interesse coletivo” (CASTRO et al., 2007, p. 3). Nesse sentido, Maciel e Duarte (2007) indicam que, de um modo geral educadores e políticos defendem que a consciente tomada de decisão e interpretação de problemas sobre questões científico-tecnológicas depende de uma sólida formação científica por parte dos cidadãos.

A participação e tomada de decisão, segundo Castro et al (2007) visa reprimir as inovações que ocorrem de maneira desenfreada gerando dúvidas quanto aos efeitos destas aplicações para o futuro da sociedade. Assim, torna-se importante o conhecimento científico aliado ao “[...] entendimento de questões de caráter social, ambiental e tecnológico, uma vez que os avanços dos conhecimentos científicos e tecnológicos repercutem de modo contundente nas sociedades modernas, influenciando também a escola e o público que a frequenta” (MARCONDES et al., 2007, p.4).

Registramos nos textos analisados, debates constantes em que se desafia os formadores a desenvolverem “[...] práticas educativas, de propostas pedagógicas que visem a construção de uma atitude crítica e reflexiva e que promovam mudanças de hábitos, de atitudes e de práticas sociais” (CASTRO et al., 2007, p.4). Essas práticas da abordagem CTS no ensino visam “[...] formação de valores e atitudes em oposição à memorização de conceitos [...] temas ao invés de estruturas

curriculares desvinculadas das vivências dos alunos; e um ensino em que o aluno tenha posição ativa frente à construção do conhecimento” (MÜNCHEN; ADAIME, 2015, p.2).

Ressaltamos que nos estudos analisados observamos distintas perspectivas de abordagens, como o CTS e o CTSA. Ficou evidenciado que na década de 70 com início do movimento CTS criou-se dois pólos: “[...] o norte-americano, mais voltado a discussões de impactos ambientais, e o europeu, preocupado com questões da investigação científica como processo social” (MÜNCHEN; ADAIME, 2015, p.2). Diferentes autores trazem o termo CTSA em seus trabalhos, com enfoque na questão ambiental, caracterizando-se como um movimento social que “[...] surgiu em função dos problemas ambientais gerados pelo desenvolvimento da ciência e tecnologia e também por sugerir uma mudança da visão sobre a natureza da ciência e do seu papel na sociedade” (LOURENCETTI et al., 2017, p.3).

De acordo com Silva et al (2017), o objetivo principal do currículo que contemple CTSA está no desenvolvimento da tomada de decisão, ressaltando a busca por se promover a educação ambiental. O referido autor defende que em sala de aula é preciso promover além da argumentação e posicionamento crítico, com “[...] o debate a conscientização das futuras gerações com relação às necessidades de defesa e preservação do meio ambiente, dentro e fora da escola” (SILVA et al., 2017, p.7).

Em contrapartida a pesquisa realizada por Nunes et al. (2011, p.9), evidenciou que uma parcela dos estudantes licenciandos em Química ainda apresentam uma visão positivista em relação à “[...] C&T, que limita uma percepção crítica sobre os malefícios causados pela sua ação sobre o ambiente e a sociedade”. Nessa perspectiva a abordagem CTSA é uma maneira dos educadores estabelecerem “[...] o esforço e o compromisso permanentes de se resgatar valores que orientem a participação na vida em sociedade de forma comprometida com os interesses coletivos e com o bem comum” (CASTRO et al., 2007, p.9).

Registramos que com a utilização dessa perspectiva, existe a pretensão de uma formação, onde além da aprendizagem dos conceitos químicos os alunos “[...] possam compreender as interações entre ciência, tecnologia e sociedade; desenvolver a capacidade de resolver problemas e tomar decisões relativas às questões com as quais se deparam como cidadãos” (ASSAI; ARRIGO, 2015, p.2).

Um contexto em que existe a necessidade de se abranger o conhecimento do raciocínio informal dos estudantes no sentido de “[...] fornecer elementos que contribuam para a proposição de diretrizes formativas que contemplem, de forma mais efetiva, as discussões sociocientíficas” (GONDIM et al., 2017, p.8). Para isso, Firme e Amaral (2007, p.4) apontam para a necessidade de uma “[...] reorganização dos conteúdos escolares e dos procedimentos metodológicos empregados na abordagem dos conteúdos”.

Conforme o estudo de Lindemann et al. (2007), a utilização de temas na perspectiva CTS, precisam gerar no estudante a necessidade de apropriação dos conhecimentos, a partir da tomada de decisões e para solucionar as questões e problemáticas discutidas em aula. Alguns autores, apontam cuidados quando se busca utilizar a referida perspectiva, no sentido de não restringir apenas ao uso de exemplos ilustrativos do conteúdo, mas utilizar como forma de “[...] discussão social e tecnológica que acompanha o aprendizado científico tendo a função capacitar os estudantes a perceberem as consequências relacionadas às pesquisas científicas e tecnológicas [...]” (KASSEBOEHMER; FERREIRA, 2007, p.3).

Na pesquisa de Messeder, Pires e Pires (2013) o enfoque CTS foi utilizado na elaboração de um almanaque por licenciandos em Química a fim de incluir recursos midiáticos focados em temas sociais no ensino da Química. Os referidos autores tiveram como propósito “[...] influenciar os ganhos em termos de aprendizagem, especialmente no que se refere aos conceitos científicos, à compreensão da ciência e à aquisição de atitudes científicas dos alunos” (MESSEDER; PIRES; PIRES, 2013, p.7). Registramos que o desenvolvimento da perspectiva CTS pode acontecer a partir da elaboração de materiais didáticos, uma forma diferente de constituir o processo formativo dos professores.

Nunes et al. (2011) destacam em seu texto a problematização dos conceitos e as relações CTS, diante das preocupações apresentadas de se compreender essa perspectiva. Os autores as interrelacionam a problemática CTS no sentido “[...] que se pretenda que os futuros professores de química promovam uma alfabetização científica consonante com os princípios desse enfoque” (NUNES et al; 2011, p.10). Significamos a alfabetização científica como a capacidade “[...] do indivíduo ler, compreender e expressar opinião sobre assuntos que envolvam a Ciência, partindo do pressuposto de que o indivíduo já tenha interagido com a



educação formal, dominando o código escrito, aproximando-o das tecnologias" (ZARATINI et al; 2013, p.3).

O estudo de Maciel e Duarte (2007) evidencia dificuldades na formação e compreensão dessa perspectiva por parte de um grupo de professores entrevistados. Nesse sentido, estes autores indicam como possibilidade de atender a essas fragilidades, que "[...] as instituições de Ensino Superior repensem as suas próprias práticas de ensino, as renovem e reconfigurem tendo em conta orientações vindas da investigação em ciências e da educação em ciências" (MACIEL; DUARTE, 2007, p.11). Um contexto que München e Adaime (2015) visualizam como superáveis, em termos de equívocos conceituais, ao se possibilitar momentos para discussões acerca da construção da ciência e tecnologia e seus efeitos, buscando entendimentos mais abrangentes.

Registramos também nos textos analisados, o estabelecimento de relações entre o ensino de Ciências e o CTS, bem como suas interrelações com perspectivas inter e multidisciplinares. As discussões sobre CTS "[...] remetem à interdisciplinaridade, pois abarcam um conjunto de disciplinas que relacionadas visam uma melhor compreensão de diversos contextos" (FERNANDES; STRIEDER, 2017, p.3). Essas interrelações são recomendadas nos documentos oficiais como forma de utilização de temas estruturadores que respeitem a contextualização do conhecimento. As referidas recomendações possibilitam aos professores "[...] partilhar de seus conhecimentos em conjunto com os conhecimentos de outras áreas, num processo de articulação interdisciplinar, fortalecendo não somente sua cultura científica como sua própria visão crítica da sociedade" (MARCONDES et al; 2007, p.3).

O estudo de Assai e Arrigo (2015) destaca o caráter multidisciplinar dos currículos CTS. Para os autores é uma estrutura "[...] onde os conceitos são trabalhados de maneira relacional, enfatizando as diversas dimensões do conhecimento, sobretudo as interfaces referentes às tecnologias e implicações sociais do mesmo" (ASSAI; ARRIGO, 2015, p.7). Esses aspectos são destacados por Pessoa e Santos (2013), contemplando a realização de reuniões semanais com professores de distintas áreas do conhecimento, buscando "[...] favorecer estudos sobre a busca de um olhar interdisciplinar do "ambiente", o que é bem interessante em função dos objetivos deste trabalho" (PESSOA; SANTOS, 2013,

p.2). Visualizamos que o estudo dos problemas ambientais desafia a uma abordagem interdisciplinar, “[...] pois uma única disciplina parece incapaz de favorecer o entendimento da complexidade desses problemas” (LINDEMANN et al; 2007, p.9).

Compreendemos ao longo da escrita desta categoria o que se mostrou nos estudos analisados foi a emergência de distintas perspectivas da abordagem CTS na formação dos sujeitos. Essa abordagem é apresentada nos textos como letramento científico, atitude científica e tecnológica. Em distintas escritas é reconhecida como forma de se desenvolver em sala de aula a argumentação, atitude crítica, tomada de decisão, resolução de problemas e atuação na sociedade. Também é utilizada nos estudos para se estabelecer relações entre ensino de Ciências, tecnologias, bem como foram assumidas em enfoques inter e multidisciplinares. Mas como essa abordagem perpassa os processos formativos de professores?

### **2.1.2 - Desafios da abordagem CTS na formação de professores**

Na segunda categoria de análise desenvolvemos interlocuções com os estudos que apontam os desafios de incluirmos a abordagem CTS na formação de professores da área de Química. Um dos aspectos destacados nos trabalhos, têm relação a formação inicial e continuada dos educadores na perspectiva de CTS. Neste sentido Gondim e Pinheiro (2013) compreendem que a consolidação do referido enfoque no meio escolar está diretamente relacionada com a postura do professor. Há necessidade de formação afim de propiciar vivências “[...] voltadas para uma abordagem CTS no ensino, já que várias pesquisas apontam para a grande dificuldade dos professores da educação básica em promover situações diferenciadas daquelas de memorização e repetição de fórmulas” (GONDIM; PINHEIRO, 2013, p.2).

Registramos que existe a aposta em um modelo de formação continuada que desenvolva uma reflexão epistemológica. Essa perspectiva, diante das “[...] concepções sobre ciência, ensino e aprendizagem parece ser o melhor caminho para que o professor possa adotar em sua prática um ensino integrado das áreas:

ciência, tecnologia, sociedade e ambiente" (MARCONDES et al; 2007, p.3). Um processo formativo que busca ter um professor mais atuante sobre seu próprio planejamento, através da prática reflexiva "[...] à medida que este poderá servir de instrumento de sua própria atualização e do seu crescimento intelectual, além de aumentar a eficácia de suas atividades didáticas" (MARCONDES et al., 2007, p.3).

Nos textos analisados fica evidenciada a importância de se abordar a perspectiva CTS nos processos de formação de professores, que envolve o compromisso com mudanças sociais dentro da sala de aula (BARCELOS et al; 2015). Entendemos que os processos de formação exigem "[...] tempo, esforços e investimentos humanos e materiais a fim de promover resultados para a sociedade na forma de uma educação pública de qualidade que auxilie no desenvolvimento de cidadãos críticos" (LOURENCETTI et al; 2017, p.2). Nesse sentido, a oferta de cursos nesta área torna-se necessária, no sentido em que os educadores "[...] possam obter uma melhor formação sobre o ensino CTS-A e sua aplicação didática" (MACIEL; DUARTE, 2007, p.11).

O trabalho de Castro et al (2007), apresenta uma concepção de currículo para formação de professores de Ciências, evidenciando a estrutura de duas disciplinas específicas denominadas CTSA I e CTSA II que integram um curso de pós-graduação lato senso ofertado pelo Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais. Os autores entendem que o movimento de preparar os professores para discussão de "[...] conteúdos científicos numa perspectiva curricular de organização temática parece-nos a melhor forma de ajudá-los a lidar com a complexidade das questões e dilemas atuais" (CASTRO et al., 2007, p.8). Esse estudo mostra que o processo formativo dos professores acontece em um programa de Pós-graduação, o que de certa forma, evidencia a ausência desta temática nas licenciaturas.

A partir dos referidos autores, observamos que os conhecimentos científicos e tecnológicos nos cursos de formação de professores em Ciências precisam instrumentalizá-los a lidar com as questões complexas presentes na atualidade. Nesse sentido mobiliza em envolver os professores a pensarem sobre suas salas de aulas. Um espaço em que alunos possam desenvolver "[...] competências que os habilitem a fazer escolhas conscientes, que considerem os anseios coletivos, que ultrapassem os interesses privados e que sejam comprometidas com a segurança

pessoal, coletiva e com a preservação do ambiente e do mundo” (CASTRO et al., 2007, p .8).

A abordagem bem como a necessidade de amadurecimento da perspectiva CTS exige “[...] reflexão contínua e reforça a importância de uma formação básica e continuada que dê suporte para a superação de concepções inadequadas ou restritas, que vão influenciar diretamente na atuação profissional do futuro docente” (ASSAI; ARRIDO, 2015, p.7). Nesse sentido, Mion (2017, p.5) investiga “[...] as implicações da relação CTSA no cotidiano das aulas na formação inicial de professores e na Educação Básica [...], seja na formação continuada de professores em serviço”. As interlocuções nos apontam que muitas instituições de Ensino Superior têm se esforçado no sentido de dar formação contínua aos professores, porém se registra que “[...] são poucos os professores que procuram essa formação” (Maciel e Duarte, 2007, p.8).

A falta do envolvimento nos processos formativos, é justificada por parte dos professores envolvidos na pesquisa de Maciel e Duarte (2007), pela dificuldade em “[...] alterar rotinas; a mudança exige sempre formação e experimentação. Salientam que aceitar e pôr em prática um ensino de orientação CTS-A requer professores com uma sólida formação científica e pedagógica” (MACIEL; DUARTE, 2007, p.8). Os referidos autores reconhecem a necessidade de desenvolver nos professores “[...] competências que lhes permitam fazer a transposição didática dos conteúdos científicos segundo perspectivas mais abrangentes como a perspectiva de ensino CTS-A” (MACIEL; DUARTE, 2007, p.11).

Existe o indicativo, que mesmo com a oferta de novos materiais na perspectiva CTS, a dificuldade encontra-se na falta de preparo docente, com a elaboração de diferentes estratégias de ensino. Esse despreparo pode estar relacionado a falta “[...] de espaço nos cursos de licenciatura voltado a preparar os futuros professores para avaliar esta metodologia de ensino e sobre como ministrar aulas sob este enfoque” (KASSEBOEHMER; FERREIRA, 2007, p.3). É evidenciado a necessidade de repensar a formação desses educadores possibilitando aos licenciandos “[...] trabalhar a dimensão tecnológica na educação básica de forma a romper com o paradigma da tecnologia como ciência aplicada” (NUNES; DANTAS, 2009, p.2).

Os processos formativos segundo Castro et al (2007) instrumentalizam os educadores para planejar, desenvolver atividades de currículo por CTSA, socializar informações e referências bibliográficas na área além de promover uma revisão crítica sobre o desenvolvimento científico e tecnológico na qualidade de vida, pessoal, coletiva e ambiental. Nesse sentido, a partir dessas organizações curriculares e o estabelecimento de relações CTSA "[...] pode significar uma mudança de paradigma para o professor, que tem o conhecimento químico como principal foco de seu planejamento. Assim, ações continuadas de formação podem contribuir para a ampliação desse debate" (MARCONDES et.al., 2007, p.11).

Além das contribuições já apontadas nas interlocuções anteriores, a formação inicial e continuada dos educadores possibilita também a inserção em ambientes de debates sobre a abordagem CTS, análise e confecção materiais e estratégias didáticas, participação em projetos e pesquisas curriculares, buscando a reflexão crítica "[...] sobre as possibilidades de sua implementação, os seus potenciais e limites" (GONDIM; PINHEIRO, 2013, p.3). Também são comunicados como importantes a inserção de disciplinas específicas ou que tragam a abordagem CTS na grade dos cursos de licenciatura. Nesse sentido, Gondim e Pinheiro (2013, p.2) trazem como exemplo o Projeto Político-pedagógico de um curso Licenciatura em Química onde são ofertados os Projetos Integrados de Práticas Educativas. São desenvolvidas estratégias que "[...] caracterizam-se pela abordagem integrada de dois aspectos principais: a informação química e o contexto social, com uma preocupação centrada nos aspectos da abordagem CTS" (GONDIM; PINHEIRO, 2013, p.2).

Diferentes estratégias comunicadas nos textos possibilitam a esses futuros professores além da vivência, a elaboração de atividades e materiais para suas futuras práticas. De encontro com isso, Kasseboehmer e Ferreira (2007) apostam em disciplinas denominadas mediadoras ou de interface, presentes em algumas grades curriculares com o propósito de "[...] discutir instrumentos e metodologias, assim como resultados de pesquisas educacionais e experiências de ensino que apontam para resultados satisfatórios no ensino da disciplina Química" (KASSEBOEHMER; FERREIRA (2007, p.2). As referidas disciplinas configuram-se como uma maneira de interpretar as dificuldades enfrentadas por licenciandos no preparo de suas aulas, buscando aplicação do conhecimento pedagógico em aulas

de Química. Assim, a inclusão de temas CTS nos processos formativos e currículos de graduação possibilita expor concepções dos licenciandos e superar compreensões limitadas sobre ciência e tecnologia, gerando “[...] consequências diretas nas práticas docentes destes futuros professores” (MÜNCHEN; ADAIME, 2015, p.7).

Registramos na análise dos escritos que os processos de formação continuada e reuniões pedagógicas possibilitam refletir e discutir sobre as teorias de aprendizagem, mas não tem assegurado a aproximação do educador ao trabalho prático com o enfoque CTS. Esse aspecto também é apontado para outros espaços formativos, como os “[...] cursos de pós-graduação (mestrado) que apresentam no currículo as questões CTS, pode não ser garantia de uma mudança de postura do docente em relação a sua ação pedagógica, essa é uma decisão do professor” (ZARATINI et al., 2013, p.8). Nesse sentido a implementação da perspectiva CTS desafia para uma mudança e renovação da ação pedagógica dos professores, uma predisposição individual e coletiva. Uma perspectiva de se ter “[...] o interesse e a determinação em superar os desafios que emergem nos processos de inovação no ensino têm estreita relação com a disponibilidade e com o compromisso subjacente aos professores” (FIRME; AMARAL, 2007, p.11). Os mesmos autores destacam obstáculos relacionados à prática pedagógica, sendo uma delas “[...] a formação inicial não oferece possibilidades para professores que pretendam trabalhar com perspectivas de ensino inovadoras, uma vez que geralmente elas não são abordadas nos cursos universitários” (idem, p. 10).

No estudo de München e Adaime (2015) buscou-se compreensões de acadêmicos do curso de Licenciatura em Química acerca das relações CTS que repercute diretamente na construção da prática docente. Ainda conforme os referidos autores, através das respostas foi demonstrado visões pouco adequadas da atividade científica onde “[...] estes futuros docentes, caso permaneçam com as compreensões apresentadas, irão perpetuar o modelo de ciência neutra e a-histórica na abordagem dos mais diversos conceitos científicos nos espaços educacionais” (p.4). Barcelos et al (2015) acreditam que a “[...] inserção dessas tendências no ensino depende do entendimento que o professor tem delas e da disposição em transformar a sua aula” (BARCELOS et al; 2015, p.2).

Muitos dos educadores apresentam certa resistência a mudança de sua prática pedagógica “[...] principalmente, os professores que têm mais tempo de regência, pois geralmente demonstram não terem a mesma disposição e motivação de trabalho como nos primeiros anos de exercício profissional” (FERNANDES; STRIEDER, 2017, p.7). Além disso, alguns licenciandos mesmo conhecendo os vários recursos alternativos às aulas tradicionais, utilizam o enfoque CTS “[...] como estratégias auxiliares de ensino, como ilustração do conhecimento químico e não como uma estratégia didática e totalmente desvinculada das aulas tradicionais” (NUNES; DANTAS, 2009, p.6). Nesse sentido, a falta de “[...] compreensão sobre a natureza da tecnologia por parte dos professores pode levar à sua não efetiva inserção no currículo escolar” (NUNES et al, 2011, p.6). Assim, a manutenção “[...] de formas tradicionais de avaliação constitui um entrave à implementação do ensino CTS-A” (MACIEL; DUARTE, 2007, p.8).

As políticas de formação docente e as condições de trabalho, constituem-se como fatores que condicionam a implementação do ensino CTS, no sentido de estar “[...] favorecendo a inércia do processo educativo, constituindo desafios a serem enfrentados” (LINDEMANN et al, 2007, p.10). Outras dificuldades são evidenciadas por professores como: carência de recursos didáticos, falta de trabalho cooperativo e interdisciplinar entre educadores, avaliações inadequadas face ao exigido pela nova perspectiva de ensino, insegurança dos professores face a questões abertas colocadas pelos alunos (MACIEL; DUARTE, 2007). Além disso, existe o indicativo de que a falta de tempo para planejamento das atividades compromete “[...] o diálogo entre os professores das disciplinas das diferentes áreas (humanas, natureza, linguagens e matemática) e isso é apontado como um desafio para a elaboração e desenvolvimento de propostas CTS interdisciplinares” (FERNANDES; STRIEDER, 2017, p.5).

Firme e Amaral (2007, p.4) trazem em seu artigo aspectos da investigação com professores que trabalham numa perspectiva CTS, onde foram identificadas ações pedagógicas exigidas para a implementação dessa perspectiva, como “[...] dedicar tempo para o planejamento das aulas; flexibilizar a ordem curricular dos conteúdos; favorecer um clima agradável na aula para promover a interação; estimular questionamentos por parte dos alunos durante a aula [...]”. Os referidos autores também sinalizam algumas limitações com relação aos conhecimentos

produzidos em sala a partir de uma abordagem CTS, como ausência de informações técnicas e científicas limitando a discussão do aspecto tecnológico em sala ; complexidade científica devido a velocidade com a qual a tecnologia se inova, além da “[...] dificuldade de articular didaticamente os conceitos científicos ensinados na escola com determinadas tecnologias associadas a um tema social relevante [...]” (p.10).

Nesta perspectiva, fica evidenciado que a educação CTS, requer trabalho coletivo entre professor/estudantes e professores formadores e em formação. Um processo de aprender, que envolve a transferência da autoridade do professor para os estudantes, “[...] passando o primeiro a ser uma autoridade experiencial na aprendizagem e proporcionando atividades para serem trabalhadas coletivamente” (GONDIM; PINHEIRO, 2013, p. 5). No estudo de Firme e Amaral (2007), o trabalho conjunto envolve professores de química de diferentes escolas públicas de Recife, em um projeto de pesquisa desenvolvido ao longo do mestrado. Neste sentido, ocorreram encontros, aproximando professoras e pesquisadora com intuito de “[...] discutir sobre as suas concepções de Ciência, Tecnologia, Sociedade e inter-relações CTS [...] e de planejar uma proposta de intervenção didática nessa perspectiva para ser aplicada em suas salas de aulas” (FIRME; AMARAL; 2007, p.5).

O trabalho de Fernandes e Strieder (2017) destaca a articulação entre Universidade e escola no (re)significar aspectos teórico-metodológicos, envolvendo a participação de professores da Universidade, pós-graduandos, graduandos e professores da Educação Básica de escolas públicas do Distrito Federal. Conforme este estudo, é notado pelos autores a necessidade de ações formativas que possibilitem a reflexão da prática pedagógica e construção de propostas de ensino, assim “[...] devem receber destaque programas que incentivam a integração universidade-escola, na perspectiva da construção de um processo colaborativo” (FERNANDES; STRIEDER, 2017, p.8). Através da perspectiva CTSA é intensificado “[...] os laços entre educação básica e o meio científico, fazendo com que os estudantes entendam com maior facilidade o papel da ciência em seu ambiente socioambiental” (SILVA et al; 2017, p.3).

A importância da parceria entre universidade e escola, está no sentido de minimizar alguns problemas enfrentados pelos professores como descontentamento



com sua prática, abordagem de conteúdos distante da realidade bem como a desvalorização do ensino de ciências. (MARCONDES et al, 2007). Essa aproximação possibilita que, através de ações de formação, os professores reflitam sobre sua própria prática, sendo convidados a buscarem metodologias inovadoras. Processos formativos desafiadores, pois se faz necessário a participação ativa do professor a fim de evoluir em sua prática pedagógica "[...] trocando ideias e experiências que demandam orientação, pesquisa, ações para elaboração de seus próprios projetos e colaboração conjunta na construção de materiais didáticos, podendo aumentar as possibilidades de reelaborações conceituais [...]" (MARCONDES, et al., 2007, p.2).

Nesta categoria significamos os desafios de se envolver a abordagem CTS na formação de professores de Química. Entre os aspectos emergentes destacados está o de reconhecer que para se incluir a referida abordagem nos processos formativos se requer trabalho coletivo entre professor/estudantes e professores formadores e em formação. Abrange também, a inclusão de disciplinas na graduação e pós-graduação no desenvolver/praticar a perspectiva teórica do tema em sala de aula. Frente às distintas concepções, dificuldades e disponibilidades dos professores no planejar a inclusão do CTS, instiga a articulação entre Universidade e escola no (re)significar aspectos teórico-metodológicos na implementação da perspectiva CTS.

Apresentaremos a terceira categoria com o propósito de ampliar o debate sobre as ações metodológicas e pedagógicas que a referida abordagem envolve.

### **2.1.3- Ações Metodológicas e Pedagógicas na abordagem CTS**

Nessa categoria apresentamos as ações metodológicas e pedagógicas na abordagem CTS, emergentes nas interlocuções com os estudos comunicados no ENPEC. Um dos aspectos destacados pelos autores, refere-se a produção de materiais didáticos por aproximar o discurso do professor a prática cotidiana em ações envolvendo professores e pesquisadores. Neste sentido, Marcondes et al. (2007), desenvolveu sua pesquisa em um curso de formação continuada para professores do ensino médio da região metropolitana da cidade de São Paulo, juntamente com o Grupo de Pesquisa em Educação Química. O referido trabalho

buscou "[...] investigar como um grupo de professores reflete sobre diferentes concepções de contextualização no ensino de Química e utiliza tais idéias na construção de suas próprias unidades didáticas" (MARCONDES et al; 2007, p.2).

Os referidos autores acreditam que a proposição de materiais didáticos pelos professores possibilita que estes sejam sujeitos de sua formação, podendo fazer as adequações de acordo com o contexto e realidade escolar que estão inseridos, além de atender necessidade de sua prática pedagógica. Essa ação metodológica visa "[...] além de explorar junto aos professores a construção de materiais de natureza CTSA, a validação de tais materiais, a partir de experiências de aplicação em situações concretas de sala de aula" (MARCONDES et al., 2007, p.11).

No trabalho de Messeder, Pires e Pires (2013), licenciandos em Química realizaram a confecção de material midiático ganhando o formato de almanaque digital. Posteriormente este material foi gravado em DVD e distribuído aos professores de química de escolas públicas "[...] para que os mesmos fossem multiplicadores desses temas sociais, e ao mesmo tempo pudessem exercer uma prática de ensino CTS" (p.4). Registramos que essa proposta busca aproximar as ações da Universidade com a Escola.

Com objetivo de contribuir para uma formação voltada para a abordagem CTS, o estudo de Assai e Arrigo (2015, p.2), inclui "[...] a produção de um material didático sob esta perspectiva, socialização e reflexão sobre os mesmos". Os referidos autores observaram que os materiais com diferentes abordagens de conteúdos químicos "[...] possibilitou aos estudantes compreenderem além da importância, a viabilidade em se utilizar a perspectiva CTS para abordar os conteúdos de forma problematizada, buscando formar cidadãos críticos e atuantes na sociedade" (idem, p.7).

A partir da visão de Firme e Amaral (2007, p.10), observamos que geralmente existe dificuldade de dispor de material didático que suporte as discussões, com enfoque CTS em sala de aula. Os autores evidenciam que a formação inicial de professores não está oferecendo "[...] suporte a esse tipo de discussão e a constatação de que os recursos didáticos tradicionais da escola, marcadamente o livro didático, ainda não estão adequados à inovação do ensino". Esses registros nos encaminham a refletirmos sobre os conteúdos desenvolvidos em sala de aula, fortemente associados a aqueles tradicionalmente descritos nos livros didáticos.

Nessa perspectiva, alguns autores preocupam-se com os conteúdos inalterados durante décadas o que “[...] torna necessária uma reflexão pelos idealizadores de currículos e professores sobre os assuntos ensinados nas disciplinas científicas especialmente frente ao reduzido nível de alfabetização científica da população” (ASSAI; ARRIGO, 2015, p.2). Nessa busca, emerge “[...] a preocupação com a formação geral de todos para o exercício da cidadania tem levado a proposição de novos currículos e materiais didáticos e à formação de uma nova consciência pedagógica quanto ao ensino de ciências que praticamos” (CASTRO et al., 2007, p.5).

Em Messeder, Pires e Pires (2013), encontramos o registro que é notável o crescimento de debates e publicações de artigos, onde estudiosos preocupam-se com o emprego do enfoque CTS nas estruturas curriculares atuais. Ao encontro disso, no estudo desenvolvido por Fernandes e Strieder (2017, p.4), foi possibilitado aos professores, através de encontros do grupo, a discussão de estudos sobre CTS, trazendo para reflexão “[...] a inserção de propostas dessa natureza nos currículos escolares”.

Com a incorporação do enfoque CTS ao currículo, os conteúdos ganham outra aparência “[...] tornando-as assim instrumentos capacitadores de uma nova geração de educadores, capazes de desenvolver com seus alunos uma nova visão do mundo contemporâneo e entender melhor como se deu o desenvolvimento das atuais tecnologias” (MESSEDER; PIRES; PIRES, 2013, p.2). A inserção do movimento CTS tem influenciado alguns aspectos educacionais brasileiros, “[...] desde a educação Básica até aos cursos superiores, norteando alterações curriculares e de modo indireto, interferindo na formação dos professores para atuar com outras abordagens às questões relativas às ciências e às tecnologias” (ZARATINI et al., 2013, p.4). Além de contemplar currículo o ensino com enfoque CTS, promove questionamentos sobre os dispositivos tecnológicos, “[...] abrangendo todos os âmbitos possíveis; tais como os valores cognitivos, éticos, culturais, políticos, econômicos, a respeito dos modelos científicos explorados e dos impactos desses modelos na sociedade” (p.5).

A pesquisa de Mion (2017, p.6), buscou oportunizar a investigação sobre as implicações da relação CTSA, no direcionamento e redefinição do currículo, desvelando “[...] as possibilidades, desafios e limites enfrentados na formação inicial

de professores e formação continuada de professores em serviço e no ensino de Física na Educação Básica".

Após afirmar-se como tendência curricular na educação em ciências na década de 80, o movimento CTSA "[...] ganhou adeptos no mundo todo e foi sendo incorporado como perspectiva curricular de modos variados, conforme foi se dando o entendimento do seu significado" (CASTRO et al; 2007, p.3). Conforme Silva et al. (2017) o referido movimento surgiu como uma resposta às problemáticas "[...] educacionais e ambientais, e sendo assim, tem sido cada vez mais difundida nos currículos escolares" (Silva et al., 2017, p.3).

Alguns dos professores participantes da pesquisa de Maciel e Duarte (2007, p.6), expuseram sugestões quanto "[...] revisão dos currículos das licenciaturas de formação de professores e o tipo de ensino que se faz nessas licenciaturas, de forma a tentar mudar mentalidades e a preparar professores com uma maior cultura científica, mais receptivos a um ensino CTS-A". Neste sentido, é entendido por Messeder, et. al. (2013, p.2) que para a real efetivação das propostas de ensino CTS à prática educacional é necessário "[...] uma nova configuração curricular na abordagem de temas de relevância social associada à problematização das construções históricas, além da utilização de diferentes tipos de materiais didáticos confeccionados com materiais do cotidiano dos alunos".

Em relação às questões metodológicas a abordagem CTS são sugeridos, nos estudos analisados nesta investigação, a utilização de várias estratégias de ensino, entre os mais citados estão: projetos, experimentos, estudos de caso, além de outras metodologias de implementar CTS. Gondim e Pinheiro (2013), apresentam em seu trabalho o desenvolvimento de um estudo de caso, envolvendo questões sociocientíficas e culturais objetivando perceber os processos formativos envolvidos na atividade.

A proposta dos referido autores envolveu várias atividades, iniciando pela discussão com os estudantes sobre o significado do Enfoque CTS, em seguida foram introduzidas estratégias voltadas para o estudo de caso sobre a proibição do uso de tachos de cobre para a produção de alimentos e posteriormente a realização de um júri simulado, onde a turma foi dividida em dois grupos. Segundo os autores a metodologia empregada estimula o pensamento crítico e "[...] habilidade de resolver problemas a partir do contato dos estudantes com problemas reais e a sua aplicação

é uma alternativa para professores que pretendem adotar uma postura que esteja de acordo com os preceitos CTS” (GONDIM; PINHEIRO, 2013, p.2).

No trabalho de Barcelos et al. (2015), licenciandos em química realizaram o planejamento e aplicação de um conjunto de aulas temáticas no ensino médio. A partir da experiência dos Licenciandos, no desenvolvimento das atividades e através da gravação das reuniões da equipe em vídeo, foi possível avaliar as aulas a fim de identificar práticas que contribuíram na formação desses futuros docentes e na superação do modelo tradicional de ensino, sendo solicitado ao final a escrita, um relato sobre as experiências vivenciadas pelos licenciandos.

Já na pesquisa de Pessoa e Santos (2013), o percurso metodológico adotado se desenvolveu em algumas etapas. No primeiro momento a análise se dá no trabalho da primeira autora junto ao grupo de professores, focando em como se deu a formação, os métodos e referenciais adotados. O segundo momento é perceber como o conteúdo é trabalhado pelos professores antes e depois do mapeamento socioambiental. Por meio de uma atividade de campo no entorno da escola, foi elaborado um diagnóstico socioambiental da realidade local, registrada por meio de fotografias e filmagens. “Tal atividade é entendida aqui como importante fator do contexto da produção dos sentidos sobre ambiente” (PESSOA; SANTOS, 2013, p.4). Segundo os autores, o objetivo foi incentivar os docentes a trabalhar o Currículo oficial de maneira contextualizada, “[...] por meio de temas sociais e situações reais [...] num enfoque CTSA poderá ser facilitado pelo estudo do “lugar” do entorno da escola e com um olhar para o socioambiental, contribuindo assim para a produção de práticas que tragam novos sentidos para todos” (p.7).

Conforme Barcelos et al (2015, p.2) uso de temas para desenvolvimento do conhecimento químico em sala de aula “[...] vem sendo entendido como uma boa oportunidade para que os estudantes percebam a relação direta da Química com o contexto social”. No trabalho de Marcondes et al. (2007), foram utilizadas atividades variadas como a discussões sobre contextualização, abordagem temática e experimentação, realização de quatro oficinas temáticas e elaboração de materiais didáticos por professores.

A escolha por oficinas temáticas se deu “[...] pois as mesmas propõem um conjunto de atividades experimentais desenvolvidas a partir da idéia de abordagem temática que permite o desenvolvimento de conceitos químicos utilizando-se de

experimentos e outras atividades didáticas problematizadoras" (MARCONDES et al., 2007, p.5). Com relação aos experimentos, esses autores consideram uma estratégia que permite aos alunos, observar e descrever fenômenos "[...] facilitando o reconhecimento de outros de mesma natureza em outras situações, até mesmo no cotidiano" (p.8).

Com objetivo de explorar conceitos de eletroquímica, Firme e Amaral (2007) trazem em sua pesquisa o trabalho de professores na elaboração de um planejamento único para ser aplicado em suas salas de aula, sendo escolhido para abordagem a questão sócio-ambiental do descarte das pilhas. Também foi observado por estes autores, a presença de atividades diversificadas nas propostas de alguns professores, "[...] como leitura de textos, discussões no grande grupo, atividade experimental, e aula expositiva" (p.7). As ações dos professores em sala foram registradas "[...] através de caderno de campo e gravação em áudio e vídeo de toda a intervenção didática" (FIRME; AMARAL, 2007, p.5).

No trabalho de Kasseboehmer e Ferreira (2007, p.5), os licenciandos foram questionados quanto ao preparo de uma aula. A partir de suas respostas "[...] buscou-se determinar quais metodologias para o ensino de Química estes licenciandos conheciam." A utilização de situações problematizadoras como perguntas, experimentos e fenômenos do cotidiano do aluno, foram algumas estratégias didáticas escolhidas pelos licenciandos. Para os autores do trabalho, torna-se importante a associação da teoria com a prática nos processos de ensino e aprendizagem "[...] por meio do método investigativo, diferentemente do que acontece no ensino tradicional, em que o fenômeno é mostrado aos alunos para comprovação ou ilustração da teoria anteriormente apresentada" (KASSEBOEHMER; FERREIRA, 2007, p.3).

O trabalho de Lourencetti et al (2017, p.4) busca evidenciar metodologias "[...] que apresentaram as potencialidades e limitações na formação dos estudantes, na ação e reflexão em sala de aula e na problematização de assuntos relacionados à C&T." A análise desses aspectos foi realizada através da "[...] revisão de áudios, textos e gravações de vídeos, que abordaram temas como: o uso de anabolizantes, ética e moral na ciência, [...]" (LOURENCETTI et al., 2017, p.4). Nesse sentido, os referidos autores acreditam que a investigação temática surge como uma forma de

“[...] compreender essas situações-limites, problematizá-las e determinar um tema gerador que organizará as aulas”.

O objetivo do estudo de Gondim et al (2017) foi investigar o raciocínio informal de estudantes de curso superior ao participarem de uma roda de conversa após a exibição de um filme. Com intuito de abordar questões sociocientíficas a utilização do filme mostrou-se uma abordagem interdisciplinar e contextualizada “[...] promissora em termos de discussão da natureza da Ciência e questões morais e éticas relativas à Ciência, o que predominou no raciocínio informal dos estudantes” (GONDIM et al., 2017, p.7).

Para Marcondes et al (2007, p.4), a contextualização caracteriza-se como “[...] modo de ensinar conceitos das ciências ligados à vivência dos alunos, seja ela pensada como recurso pedagógico ou como princípio norteador do processo de ensino.” Conforme Assai e Arrigo (2015, p.6), “[...] a contextualização aborda a ciência no seu contexto social com as suas inter-relações econômicas, ambientais, culturais etc, o ensino de ciências do cotidiano trata dos conceitos científicos relacionados aos fenômenos do cotidiano.”

Associar a aprendizagem de conceitos químicos à problemas de cunho social ou ambiental presente no contexto do aluno “[...] faz com que tais conteúdos se tornem significativos, uma vez que os conceitos são percebidos como necessários para a compreensão do tema” (BARCELOS et al, 2015, p.3). Conforme Kasseboehmer e Ferreira (2007. p.6), é necessário cuidado com uso de situações do cotidiano de estudantes durante as aulas, para que estas não sejam utilizadas apenas como situações ilustrativas, mas sim propagada como “[...] meio de discussão entre estudantes e entre professor/estudantes a respeito do trabalho da ciência, da tecnologia e da sociedade, o que auxiliaria a formação do aluno de ensino médio enquanto cidadão.” Os autores destacam que os conhecimentos prévios dos alunos quando relacionados ao conhecimento de sua realidade, constituem-se como “[...] um importante instrumento de motivação porque permite aos alunos perceberem que aquilo que já conhecem possui relação com o conteúdo escolar ” (KASSEBOEHMER; FERREIRA, 2007, p.5).

Entre os estudos analisados também registramos o uso de questões problemáticas, realidades locais e a realidade do aluno para se desenvolver o enfoque CTSA. O estudo de Lourencetti et al (2017, p.2) utilizou da investigação

temática para obter os temas geradores assim “[...] a partir da obtenção desses temas aplicamos as concepções do movimento CTSA, que abordam questões controversas da atualidade, presentes direta ou indiretamente na vida dos estudantes.” Os autores Gondim et al. (2017, p.5), apostam nas pesquisas sobre as questões sociocientíficas “[...] que tem a pretensão de tornar a ciência mais significativa na vida dos estudantes devem incorporar elementos da vida pessoal dos estudantes com as experiências da ciência.”

A proposta de Gondim e Pinheiro (2013, p.5), foi desenvolver um estudo de caso sobre tacho de cobre, onde os estudantes foram aproximados a sua realidade no sentido que “[...] estes são consumidores dos doces e ainda possuem, em seu ambiente familiar, alguém que o produza de forma artesanal [...]”. Assim o ensino centrado em questões problemáticas, ao envolver aspectos sociais, torna-se atrativo por discutir problemas locais que afetam diretamente a comunidade onde os alunos estão inseridos. (MACIEL; DUARTE, 2007). Neste sentido, Lindemann et al. (2007, p.8) sugere que partir da “[...] realidade local, das situações existenciais como problema, que novos temas podem surgir e estarem relacionados a uma realidade mais ampla”.

Nesta terceira categoria de análise comunicamos interlocuções sobre as ações metodológicas e pedagógicas no desenvolver/praticar a abordagem CTS. Entre os aspectos emergentes compreendemos que a referida abordagem desafia a mudanças curriculares, o que também abrange a construção conjunta de materiais didáticos entre licenciandos e professores da escola. Entre as principais metodologias utilizadas para se implementar o CTS estão os projetos, experimentos, estudos de caso e ambos os casos a contextualização é destacada como recurso pedagógico ou como princípio norteador. Nesse processo de contextualizar também se faz uso de questões problemáticas, abrange a realidade local e dos sujeitos envolvidos no processo formativo.

Neste metatexto destacamos as interlocuções teóricas sobre as distintas perspectivas da abordagem CTS, os seus desafios na formação de professores, bem como as possíveis ações metodológicas e pedagógicas desenvolvidas com a referida abordagem no âmbito brasileiro. Para avançarmos no estudo, apresentamos no próximo capítulo o caminho metodológico em que descrevemos o campo



empírico e a forma como pensamos em transformar os registros do PIBID Química da Unipampa no corpus de análise da pesquisa.

### **3 - CAMINHO METODOLÓGICO DA PESQUISA: PIBID QUÍMICA DA UNIPAMPA**

Neste capítulo apresentamos o caminho metodológico do estudo, com enfoque em significar como podemos transformar os registros do PIBID Química da Unipampa, em um corpus de análise da dissertação. Assumimos ser uma pesquisa qualitativa de cunho fenomenológico hermenêutico que busca entender **o que é isso que se mostra dos aspectos teórico-práticos do CTS na formação de professores nos registros do PIBID Química da Unipampa/Bagé?**

Em um primeiro momento descrevemos o contexto da pesquisa, o programa (PIBID) inserido na UNIPAMPA, posteriormente o subprojeto Química. Em seguida é apresentado os registros de onde foram coletadas as informações, como busca em relatórios de atividades do PIBID, livros, escritas de projetos pelos bolsistas, entre outros. Desenvolvemos a análise das informações através da Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2007).

O capítulo está organizado com os seguintes itens:

- Formação de professores em Química na UNIPAMPA: contexto da pesquisa
- Potencialidade investigativa nos registros do PIBID Química
- Análise Textual Discursiva no compreender o CTS no PIBID Química

#### **3.1 - Formação de professores em Química na UNIPAMPA: contexto da pesquisa**

Assumimos em nosso estudo significar o enfoque CTS no campo da formação de professores que acontece no PIBID da Licenciatura Química da UNIPAMPA campus Bagé-RS. Registramos a partir de informações disponibilizadas pelo site da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). Essa instituição de Ensino Superior (IES) faz parte do programa de expansão das universidades federais do Brasil prevendo a ampliação desse nível de ensino na metade sul do estado do Rio Grande do Sul. A instituição foi criada a fim de minimizar o processo de estagnação econômica onde está inserida, entendendo a educação como viabilizadora no desenvolvimento regional. A UNIPAMPA está distribuída em 10 cidades do estado,

sendo elas: Alegrete, Bagé, Caçapava do Sul, Dom Pedrito, Itaqui, Jaguarão, Santana do Livramento, São Borja, São Gabriel e Uruguaiana. A instituição conta com 62 cursos de graduação e aproximadamente 9.856<sup>2</sup> alunos matriculados nesta modalidade no segundo semestre de 2017.

Como o nosso enfoque no estudo é a formação de professores na área de Química, apresentamos o curso de Licenciatura em Química da UNIPAMPA - onde foram produzidas as informações empíricas da dissertação. O referido curso foi implementado no campus Bagé em setembro de 2006, com ingresso de 50 vagas anuais em um curso diurno com tempo de integralização de 4 anos. A implementação do referido curso foi justificada em seu Projeto Pedagógico com uma das formas de

“[...] superar uma das fragilidades do sistema educacional brasileiro, que é o reconhecimento de que muitos professores que lecionam na Educação Básica não são licenciados em Química, de graduação plena, apresentando, dessa maneira, demandas por curso de formação inicial e continuada aos sistemas de ensino competentes” (PPCLQ, 2016, p.21).

Observamos no referido documento que as diretrizes do curso para a formação de professores estão de acordo as diretrizes curriculares nacionais para a educação básica e para a formação do profissional da educação. Para tal, se busca a formação de um sujeito

“[...] reflexivo, agente ativo de seu saber, com competências e habilidades para atuar na educação básica e na educação profissional e tecnológica, atento à atual conjuntura brasileira, ao contexto mundial e à sustentabilidade social, bem como ser um profissional capaz de criar desafios, problematizar/construir saberes, pautando-se pela ética e pelo respeito às individualidades, interagindo por meio das tecnologias de informação e de comunicação, valorizando as características regionais, as identidades culturais, a educação ambiental, as pessoas com necessidades especiais, dentre outros elementos que constituem a sociedade” (PPCLQ 2016, p.21).

Neste processo da busca pela formação de um profissional interligado ao contexto escolar, emerge o envolvimento dos licenciandos no Programa que possui ações de ensino, pesquisa e extensão, o PIBID. Criado em 2007 pelo Ministério de Educação e implementado pela CAPES/FNDE, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) tem como finalidade valorizar o magistério e apoiar

---

<sup>2</sup> <https://sites.unipampa.edu.br/proplan/files/2018/08/evolucao-do-n-de-concluintes-da-graduacao.pdf>

estudantes de licenciatura plena das instituições federais e estaduais de educação superior. Busca proporcionar aos discentes dos cursos de licenciatura uma aproximação prática com o cotidiano das escolas públicas de educação básica e com o contexto em que elas estão inseridas.

Os licenciandos são acompanhados por um professor da escola e por um docente de uma das instituições de educação superior participantes do programa. A fim de enriquecer sua formação prática, o licenciando contemplado com a bolsa deve atender alguns requisitos como, dedicar ao menos 8 (oito) horas semanais às atividades do projeto, elaborar portfólio com o registro das ações desenvolvidas e apresentar os resultados de seu trabalho no seminário de iniciação à docência promovido pela IES. Na escrita de Chapani e Santos (2016, p. 219) é sinalizado alguns dos impactos do PIBID, como o fortalecimento dos cursos de licenciatura “[...] promovendo uma maior articulação com as escolas de educação básica e criando possibilidades de articular ensino, pesquisa e extensão”.

No contexto geral da UNIPAMPA, participaram do PIBID dezesseis (16) licenciaturas de oito (8) campi sendo eles: Uruguaiana, São Borja, Itaqui, Dom Pedrito, Jaguarão, Bagé, Caçapava do Sul e São Gabriel. O PIBID-UNIPAMPA emerge de dois projetos institucionais anteriores que funcionavam simultaneamente: o PIBID-2009 e o PIBID-2011, respectivamente com início das atividades em março de 2010 e agosto de 2011. Com a aprovação de novos editais sofreu modificações (inserção e exclusão de vagas) adquirindo a configuração detalhada no Quadro 5 organizado por Hartmann e Martins (2018, p.15) que traz o nome das Licenciaturas que aderiram ao projeto institucional, o campus onde elas funcionam e o número de bolsistas de iniciação à docência de cada subprojeto:

Quadro 5- Cursos integrantes do PIBID-UNIPAMPA de 2014 à 2018

	Licenciatura	Área	Campus	Número de bolsistas ID
1.	Física	Física	Bagé	30
2.	Letras – Português	Letras	Bagé	30
3.	Letras – Línguas Adicionais	Letras	Bagé	15
4.	Matemática	Matemática	Bagé	30
5.	Química		Bagé	30
6.	Ciências Exatas	Física	Caçapava do Sul	15
7.	Ciências Exatas	Matemática	Caçapava do Sul	15
8.	Ciências Exatas	Química	Caçapava do Sul	15
9.	Ciências da Natureza	Ciências	Dom Pedrito	30
10.	Ciências Biológicas	Biologia	São Gabriel	30
11.	Pedagogia	Pedagogia	Jaguarão	45
12.	Letras – Português	Letras	Jaguarão	30
13.	Ciências Humanas	História	São Borja	30
14.	Matemática	Matemática	Itaqui	15
15.	Educação Física	Ed. Física	Uruguaiana	30
16.	Ciências da Natureza	Ciências	Uruguaiana	35
	<b>TOTAL</b>			<b>425</b>

Fonte: Hartmann e Martins (2018, p.15)

O Quadro 5, registra que ao longo de quatro anos foram envolvidos 16 cursos de formação de professores no referido projeto, em distintas áreas e Campus. A coordenação institucional do PIBID-UNIPAMPA ficou sediada no campus Caçapava do Sul, contando com mais de 400 bolsistas de iniciação à docência e quatro (04) coordenadores de gestão que auxiliaram no planejamento e execução de atividades desempenhadas pelos subprojetos, atuando de forma colaborativa com a coordenação institucional. É sinalizado no estudo de Hartmann e Martins (2018), algumas ações possibilitadas para inserção do bolsista de iniciação à docência do PIBID/UNIPAMPA, como:

“1) a gradualidade em inserir o bolsista no contexto escolar; 2) a atuação e construção coletiva durante o planejamento, a organização e a execução das ações; 3) o estudo aprofundado e sistemático de referenciais curriculares; 4) a busca por promover ações criativas e inovadoras no ambiente escolar; 5) a comunicação e divulgação pública das ações realizadas no contexto escolar.” (HARTMANN; MARTINS, 2018, p.18)

A socialização das ações bem como de seus impactos para integrantes e não integrantes do PIBID é realizada a partir de alguns instrumentos como ferramentas do *google docs*, videoconferências, publicações (em eventos acadêmicos, livros,

periódicos indexados entre outros), blogs, seminários e através da divulgação no site do PIBID/UNIPAMPA conforme ilustra a Figura 3.

Figura 3 - Site onde são compartilhadas as produções do PIBID

The image shows a screenshot of the website 'unipampa PIBID 2014'. The page title is 'Produções PIBID Química- Bagé'. On the left, there is a navigation menu with categories like 'Editais', 'E-books', 'Física - Bagé', 'Letras/Espanhol - Bagé', 'Letras/Português - Bagé', 'Matemática - Bagé', 'Química - Bagé', and 'Física - Caçapava'. The main content area lists 12 items, including reports, indicators, and projects. On the right, there is a section titled 'NOTÍCIAS POR SUBPROJETO' with a list of subprojects and their respective counts: Biologia - S. Gabriel (27), Artístico/Cultural (1), Didático Pedagógicas (2), Portifólios (1), Ciências - D. Pedrito (32), Artístico/Cultural (1), Bibliográficas (1), Ciências - Uruguaiana (55), Educação Física - Uruguaiana (45), and Artístico/Cultural (3).

Fonte: <http://porteiros.s.unipampa.edu.br/pibid2014/quimica-bage/>

Como pode ser observado na Figura 3, através do site são disponibilizados às produções como relatórios fotográficos, intervenções, projetos entre outras atividades realizadas por bolsistas em cada escola. Além dos instrumentos de divulgação citados anteriormente, foi confeccionado uma coleção de oito e-books, que contam do trabalho realizado pelos dezesseis subprojetos do PIBID-UNIPAMPA.

O subprojeto Química (Campus Bagé) vem sendo desenvolvido desde PIBID-2009, contando com a participação de 30 bolsistas de iniciação à docência (formado por acadêmicos do segundo ao último semestre do curso), seis bolsistas supervisores (professores do ensino básico), dois bolsistas coordenadores de área (professores ensino superior), além de alunos e professores voluntários. Os bolsistas ID são organizados em grupos, distribuídos em até seis escolas estaduais do município de Bagé. Conforme informações do relatório de atividades (2013), a inserção dos bolsistas no ambiente escolar teve início com a revitalização dos laboratórios contemplando a formação em eixo temáticos a saber, química experimental e educação ambiental bem como a aproximação com outras dimensões que contemplam a formação de um licenciando. Aliado a isso, a

participação em eventos, possibilitou aos bolsistas a reflexão a partir da escrita de trabalhos e integração com outros projetos, configurando-se como ambientes para discussão sobre o ensino de química e do próprio projeto PIBID que estão inseridos. (Relatório 2013)

Assim, a escrita de Casartelli e Skins (2018), trás algumas intenções de propostas para o desenvolvimento do subprojeto, com atuação dos bolsistas em diversas atividades como:

[...] (1) no auxílio e organização de Feiras de Ciências do projeto intitulado “Difundindo Ciência e Tecnologia na Região da Campanha”, que foi determinante na aproximação de educandos do Ensino Básico com os acadêmicos da Licenciatura Química (bolsista ID); (2) na articulação entre estudantes de Graduação, Pós-graduação e professores da Educação Básica através do desenvolvimento de duas temáticas importantes para a formação de professores de Química: uma trata sobre situação-problema com enfoque na Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e outra sobre a inclusão; (3) de inúmeras intervenções nas salas de aula com várias atividades teórico-práticas; (4) em grupos de estudos para aprender e ampliar seus conhecimentos científicos sobre conceitos teóricos da Química; elaborando e construindo jogos lúdicos; redação de textos contextualizados; organização de unidades didáticas, etc.; (5) em eventos na área de ensino de Química com apresentações de resumos completos da forma oral e pôsteres de âmbito local, regional, nacional e internacional” (CASARTELLI; SKINS, 2018, p.112).

O subprojeto 2014, encerrou suas atividades em março de 2018, com abertura de um novo edital para seleção de bolsistas, que iniciou suas atividades no segundo semestre de 2018.

Ao descrevermos o impacto do PIBID no projeto formativo de professores na UNIPAMPA, registramos que o subprojeto de Química tem em um dos seus propósitos debater/praticar sobre situação-problema com enfoque na Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Neste contexto, observamos como desafio investigativo estudarmos o que se mostra do referido enfoque CTS na formação dos licenciandos, a partir das produções realizadas no PIBID Química da UNIPAMPA/Bagé. Para tal, mergulhamos nos registros escritos em busca do que estes documentos podem nos apresentar de informações. Nesse sentido, apresentamos no item 3.2, a potencialidade de investigação presente nos documentos do PIBID Química, resgatando diferentes materiais desenvolvidos pelos bolsistas envolvendo a perspectiva CTS.

### 3.2 - Potencialidade investigativa nos registros do Pibid Química

Neste item registramos o mapeamento dos materiais do PIBID com potenciais para desenvolvermos o processo investigativo deste estudo. Entre materiais que coletamos estão: as descrições dos relatórios; o mapeamento dos textos escritos produzidos; artigos utilizados no processo formativo; apresentações e materiais didáticos. Esses materiais foram recuperados a partir dos relatórios de atividades do programa disponibilizados pelos seus responsáveis e ou disponíveis de forma pública no site da UNIPAMPA. Reconhecemos que são registros que permitem significar aspectos históricos do programa na instituição, bem como ser material na constituição do corpus de análise dessa dissertação.

Apresentamos a seguir como estão formatados os relatórios do PIBID-UNIPAMPA, com 10 itens expressos no Quadro 6.

Quadro 6- Itens estruturantes do relatório de atividades de PIBID-UNIPAMPA

<ol style="list-style-type: none"><li>1) Dados da instituição;</li><li>2) Dados da equipe;</li><li>3) Dados do projeto;</li><li>4) Atividades desenvolvidas e resultados alcançados;</li><li>5) Descrição da produção educacional gerada;</li><li>6) Descrição de impactos das ações/atividades do projeto na formação de professores;</li><li>7) Licenciaturas envolvidas; educação básica; pós-graduação e escolas participantes, contribuições para as licenciaturas das IES;</li><li>8) Bens patrimoniais adquiridos;</li><li>9) Dificuldades encontradas e justificativas de atividades previstas e não realizadas;</li><li>10) Considerações finais e perspectivas.</li></ol>
---

Fonte: Autora (2018)

O item 4 do relatório, refere-se às atividades desenvolvidas pelos bolsistas e resultados alcançados, sendo estes dispostos em uma tabela, organizada por indicação da atividade desenvolvida, objetivo, descrição sucinta e os resultados alcançados após o desenvolvimento da atividade. Diante da leitura dos relatórios, nota-se uma diversidade de atividades descritas como intervenções em sala de aula, reuniões semanais, atividades interdisciplinares do curso de Licenciatura em Química, produção de relatórios fotográficos, produção de escritas em portfólios, proposição de atividades lúdicas, construção e atualização de blogs, feira de



ciências, oficinas, monitorias entre outras. A Figura 4, refere-se ao um recorte do relatório de janeiro a dezembro de 2015.

Figura 4- Recorte item 4 do Relatório de atividades realizadas em 2015

**4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS E RESULTADOS ALCANÇADOS**

<i>Indicador da atividade</i>	<i>Objetivo da atividade</i>	<i>Descrição sucinta da atividade (inserir início e período de realização)</i>	<i>Resultados alcançados</i>
<b>1. Seleção de bolsista suplente</b>	Divulgar o subprojeto e selecionar os bolsistas-ID e supervisores suplentes.	(Março/2015) - A seleção dos bolsistas ID suplentes iniciou com o edital 61/2015 e finalizou com a divulgação do resultado em 31 de março de 2015.  (Agosto/2015) - Lançado edital 226/15 para selecionar bolsistas ID suplentes e 227/15 para professor supervisor suplente. O resultado final foi divulgado em 5 de setembro de 2015.	No edital 61/15 foram selecionados seis bolsistas suplentes para o subprojeto Química. No edital 226/15 foram selecionados sete bolsistas ID suplentes e no edital 227/15 três supervisores suplentes.
<b>2. Formação de Grupos de estudo</b>	Fortalecer o conhecimento pedagógico dos bolsistas a respeito de temas com enfoque CTS (Ciência, tecnologia e Sociedade) e inclusão.	(Janeiro-Julho/2015) - Foi apresentada e desenvolvida uma situação-problema com enfoque CTS seguida da discussão de artigos a respeito de CTS com os bolsistas semanalmente nos meses de janeiro e fevereiro de 2015. A partir dessa atividade cada professor supervisor planejará com o seu grupo uma situação-problema com enfoque CTS para ser desenvolvida durante o ano.	Em algumas escolas os professores estão planejando e desenvolvendo a situação-problema em diversas etapas, após cada atividade realizada o planejamento é rediscutido no seu grupo. Até o momento apenas uma escola desenvolveu toda a sua proposta e nós coordenadores também planejamos uma situação-problema que foi desenvolvida na

Fonte: Relatório atividades PIBID, 2015.

A Figura 4 evidencia duas atividades desenvolvidas no período de janeiro a novembro de 2015. É possível perceber que os bolsistas passaram a desenvolver grupos de estudos envolvendo temáticas com a perspectiva CTS. No primeiro semestre de 2015, a participação de uma Pós-graduanda (PPGEC-FURG) impulsionou e contribuiu para o planejamento com os coordenadores do desenvolvimento de uma situação-problema com enfoque CTS, iniciando assim um processo de formação com os bolsistas. A partir desse trabalho, foi solicitado aos professores supervisores para planejarem e desenvolverem em suas escolas uma situação-problema na perspectiva CTS, permeado pela leitura de teóricos do tema, bem como o desafio de que os participantes construíssem, em grupos e em conjunto com os professores supervisores propostas didáticas em torno do referido tema. Ao efetuarmos essa descrição, emerge a inquietação sobre que textos e teóricos são esses, citados no relatório, que perpassam as ações formativas dos professores de Química no PIBID da Unipampa. Ao longo da escrita deste tópico iremos indicar os referidos referenciais que serão inclusos no processo de análise do estudo. Na Figura 5, constam as atividades presentes no relatório 2015.

Figura 5 - Atividades presentes no relatório 2015 disponibilizadas para acesso em hiperlink

**Planejamento e escrita do Projeto CTS**

**Objetivo:** Planejar os temas dos projetos CTS que serão desenvolvidos e aplicados e começar a escrita dos projetos.

**Descrição:** Ficou decidido nas reuniões que iríamos procurar temas e realizar pesquisas em jornais, internet e livros didáticos para saber mais sobre CTS. Após nos encontramos para decidir os temas a serem trabalhados e para começar a escrever os projetos.

**Resultados:** Os temas a serem trabalhados serão: Poluentes do Ar, com o 3º ano e Lixo, com o 1º ano. Iremos relacionar esses temas com situações atuais que estão ligadas ao cotidiano dos estudantes. Começamos as escritas dos projetos e, assim que concluirmos a escrita e o planejamento iremos aplicá-los.

**Escrita Reflexiva sobre a ação:** Esse planejamento foi muito importante e produtivo, aprendi muito com as pesquisas que fiz e também conheci mais sobre o CTS, algo que era desconhecido para mim.



Fonte: <http://porteiras.s.unipampa.edu.br/pibid/files/2015/08/indicador-2-CTS-grupos-de-estudo.pdf>

A Figura 5 destaca uma síntese do planejamento e a escrita de um dos projetos elaborados no PIBID com enfoque CTS. Reiteramos que este material, **em forma de apresentação ppt**, foi incluso no processo de análise, pois observamos nessa escrita dos participantes, além da ênfase nos materiais estudados durante a formação, possibilitando aos bolsistas a compreensão de aspectos como abordagem de temáticas (poluentes do ar e lixo). Também, envolvem situações atuais presente na realidade dos estudantes, exigindo aprofundamento no conhecimento do tema escolhido, bem como escolha de estratégias adequadas para o trabalho com a abordagem CTS. Visualizamos que a proposta de trabalho por projetos com enfoque CTS, permearam outros temas, entre este o caso da poluição do ar, conforme Figura 6.


Figura 6- Projeto desenvolvido por um grupo de bolsistas disponibilizado no site da UNIPAMPA

**Projeto CTS – Poluição do Ar**


**Objetivo:** Proporcionar aos alunos a possibilidade de se posicionar criticamente sobre assuntos da atuais na sociedade, utilizando a Química para a resolução de problemas como, por exemplo, questões ambientais, utilizando o enfoque C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade)

**Descrição:** Os sujeitos deste projeto foram estudantes de uma turma do 3º ano do ensino médio politécnico. O projeto teve 5 momentos:

- Primeiro momento, foi aplicado um questionário de sondagem, com a finalidade de avaliar o que os estudantes sabiam sobre o tema escolhido poluição do ar;
- Segundo momento, a professora supervisora trabalhou o conteúdo de hidrocarbonetos e suas propriedades e também tratou de alguns outros gases que são poluentes atmosféricos;
- Terceiro momento, os alunos foram divididos em cinco grupos : Poder Público, Sociedade, Funcionários, Responsáveis pela usina e Ambientalistas. Logo após a divisão dos grupos informamos aos estudantes que eles deveriam ter um posicionamento sobre a instalação da nova usina, e que, para isso, deveriam se embasar, ler e pesquisar sobre o tema para que conseguissem construir argumentos sólidos para defender o ponto de vista, do setor que representavam.
- Após essas etapas, os alunos foram reunidos para realizar o debate sobre o tema, onde deveriam apresentar todos os argumentos e defender o ponto de vista de cada grupo com a presença de um professor da Universidade, que teve o importante papel de mediador do debate, ele instigou os alunos a exporem tudo o que tinha sido pesquisado.



Ao final do debate ocorreu uma votação para saber o posicionamento dos grupos em relação a instalação da nova indústria. A atividade foi concluída com a reaplicação do questionário de sondagem, para que pudéssemos analisar se houve o aumento de conhecimento dos estudantes em relação a poluição do ar.



Fonte: <http://porteiros.s.unipampa.edu.br/pibid2014/quimica-bage/>

Dentro do contexto de se trabalhar a reflexão, a partir dos projetos, o enfoque parece estar no planejamento conjunto de atividades. Nesse sentido, Silva e Amaral (2013) defendem a reflexão sobre a importância que futuros professores tenham no compreender “[...] perspectivas inovadoras para o ensino e discutam como planejá-las, tornando-as realidade nas salas de aula, para que assim, mudanças no contexto educacional saiam do plano discursivo” (SILVA; AMARAL, 2013, p.8).

Nesse sentido, no item 5 dos relatórios, registramos a descrição **das produções didático-pedagógicas** desenvolvidas pelos participantes juntamente com o *Hiperlink* da atividade desenvolvida. Essas atividades foram observadas em forma de fotos, vídeos, trabalhos apresentados em eventos, entre outros registros. A Figura 7, exemplifica através de um recorte do relatório parcial de 2016 o tipo da atividade, o título, uma breve descrição dos trabalhos, bem como o *link* para acesso ao mesmo.

Figura 7- Recorte do relatório parcial de 2016 com a descrição de produções didáticos pedagógicas

<p>‡ <i>Subprojeto Química – Bagé</i></p>	<p>Indicador da atividade: 7; 8</p>
<p>Ⓜ Tipo de produto: Poster/Banner</p>	
<p><b>A Origem e o Consumo de Energia: Uma Discussão CTS para a Sala de Aula</b></p>	
<p>A atividade CTS abordou o tema “Energias” de uma maneira crítico reflexiva, junto aos alunos, que aprofundaram seus conhecimentos a partir dos questionamentos e debates, características deste tipo de atividade. Utilizar esse tema como veículo na escola, trás como característica a interação entre alunos, professores e sociedade.</p>	
<p><a href="https://dl.dropboxusercontent.com/u/88374829/PIBID2016/Material%20Bibliografico/2016-ENEQ-A%20ORIGEM%20E%20%20CONSUMO%20DE%20ENERGIA%20UMA%20DISCUSS%C3%83%20CTS%20PARA%20%20SALA%20DE%20AULA.pdf">https://dl.dropboxusercontent.com/u/88374829/PIBID2016/Material%20Bibliografico/2016-ENEQ-A%20ORIGEM%20E%20%20CONSUMO%20DE%20ENERGIA%20UMA%20DISCUSS%C3%83%20CTS%20PARA%20%20SALA%20DE%20AULA.pdf</a></p>	
<p><b>A adulteração do leite como proposta de abordagem CTS no Ensino de Química:</b> Este trabalho foi desenvolvido na escola Frei Plácido, com o intuito de desenvolver aulas mais contextualizadas e interativas em que os alunos possam se posicionar quanto a assuntos que estão em evidência e que de alguma forma afeta a sociedade. Foi utilizada a abordagem CTS, com a temática leite, onde os alunos se tornaram os responsáveis pela interpretação e defesa do seu grupo social. O projeto possibilitou ao aluno o posicionamento crítico e a aprendizagem significativa através da abordagem contextualizada do conteúdo de química orgânica.</p>	
<p><a href="https://dl.dropboxusercontent.com/u/88374829/PIBID2016/Material%20Bibliografico/2016-ENEQ-Artigo-Adultera%C3%A7%C3%A3o%20do%20leite%20e%20CTS.pdf">https://dl.dropboxusercontent.com/u/88374829/PIBID2016/Material%20Bibliografico/2016-ENEQ-Artigo-Adultera%C3%A7%C3%A3o%20do%20leite%20e%20CTS.pdf</a></p>	

Fonte: Relatório Parcial subprojeto Química - Bagé (2016)

Diante da proposta de envolver os bolsistas no trabalho com a perspectiva CTS, surgem produções com esse enfoque, surgindo temáticas variadas nos projetos. A Figura 7, ilustra duas das produções, uma envolvendo a alimentação dos adolescentes através da abordagem “adulteração do leite”, e a outra “A origem e consumo de energia”. Os bolsistas procuraram trazer temas de relevância social para aprofundamento e discussão em sala de aula entre representantes sociais (grupos dos alunos) ou com a participação de especialistas e professores da universidade.

O Quadro 7, revela o mapeamento dos textos escritos produzidos, comunicados por bolsistas e que necessariamente disponíveis, envolvendo a perspectiva CTS, onde consta o ano de publicação, evento de submissão bem como título e respectivos autores dos trabalhos.

Quadro 7- Produção de trabalhos com enfoque CTS por bolsistas do subprojeto Química

<b>Ano</b>	<b>Evento</b>	<b>Título</b>	<b>Autor(es)</b>
2015	XIII Encontro Sobre Investigação na Escola	A Lei seca discutida por meio de uma situação-problema com enfoque CTS na formação de professores	Márcia Von Frühauf Firme
2015	35º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ)	Uma abordagem CTS: Contextualizando Química com o tema poluentes atmosféricos	Kauana Garcia Chaves Esteves, Camila Simões Pires, Ariani Machado Alvira Pacheco, Kamile Borges Soares, Gleice Queli Fonseca Simões, Gisele Machado Brites Rodrigues, Márcia Von Frühauf Firme, Udo Eckard Sinks
2016	XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química	A adulteração do leite como proposta de abordagem CTS no Ensino de Química	Roberto Lopes Lima, Julia Eisenhardt de Mello, Karine Radünz, Valéria Cruz, Matheus Vilanova, Marcele Oliveira, Márcia Von Frühauf Firme.
2016	XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química	Clube de ciências: introdução de estudantes do ensino médio às práticas laboratoriais e às graduações na área das ciências da natureza	Guilherme Brinker, Andrei R. Costa, Priscila Freitas, Victória G. Bernal, Márcia V. F. Firme, Ferdinando de Carli.
2016	XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química	A origem e o consumo de energia: Uma discussão CTS para a sala de aula	Éverton Fernandes Machado, Carlos Henrique Pereira de Jesus, Maeli Veiga Vinholes, Mariane de Souza Ferreira, Natíeli Rodrigues Bicca, Clarissa Machado de Sousa, Márcia Von Frühauf Firme.
2017	...	Relatório das Atividades Individuais realizadas durante o 2º semestre do ano de 2017	Gisele Machado Brites Rodriguês, Ariâni Machado Alvira Pacheco

Fonte: Autora (2018)

No Quadro 7 são apresentadas as produções que envolvem diretamente o enfoque CTS. Registramos que as mesmas somente são observadas no período de 2015 a 2017. O desencadeamento e a intensificação dessa perspectiva podem estar atrelados ao processo de formação, ocorrido em janeiro de 2015 com a abordagem de uma situação-problema envolvendo bolsistas em parceria com uma pós-graduanda (PPGEC-FURG), conforme registros no estudo de Nunes (2016).

O Quadro 8 apresenta os textos teóricos utilizados pela pós-graduanda durante no processo formativo de professores de Química no PIBID, a partir do ano de 2015.

Quadro 8 - Artigos trabalhados durante a formação com os bolsistas

<b>Título do artigo</b>	<b>Autor(es)</b>	<b>Publicado (ANO)</b>
Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro	Décio Auler	2007
Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica	Wildson Luiz Pereira dos Santos	2007
Abordagem temática: temas em Freire e no enfoque CTS	Veridiana dos Santos Fenalti, Décio Auler, Antonio Marcos Teixeira Dalmolin	2007
Reflexões sobre a utilização da abordagem CTS na formação de professores em Química no Instituto Federal de Educação do Maranhão	Fábio Lustosa Souza, Terezinha Valim Oliver Gonçalves	2012
Perspectivas de participação social no âmbito da educação CTS	Maria Regina Dubeux Kawamura, Roseline Beatriz Strieder	2014

Fonte: Adaptado de NUNES, 2016, p.94

Durante um dos encontros realizados na formação envolvendo a perspectiva CTS, foi fornecido aos grupos de bolsistas (organizados em setores sociais) artigos do Quadro 8 envolvendo esse enfoque. Conforme Nunes (2016) a utilização do material em texto foi pensada “[...] com intuito de inseri-los nas produções científicas e compreender coletivamente o que vem sendo discutido sobre o enfoque Ciência-Tecnologia e Sociedade (CTS)” (NUNES, 2016, p.94). Nesse sentido, observamos diferentes aspectos, a partir da leitura do título dos artigos utilizados no processo

formativo dos bolsistas com a temática CTS, como: Contextualização no ensino por meio de temas, abordagem temática, pressupostos para contexto brasileiro, perspectivas de participação social além da abordagem inserida na formação de professores de Química. Estes aspectos constituem indicativos para que avancemos no processo de análise, apoiados também neste material.

No Quadro 9, foram dispostos os diversos registros apresentados nos relatórios de atividades do PIBID subprojeto Química, além de materiais utilizados nos processos de formação e as produções bibliográficas organizadas pelos coordenadores do PIBID. Este conjunto de materiais, organizados em forma de síntese, constituem o corpus de análise neste estudo.

#### Quadro 9 - Síntese dos materiais referentes às atividades do PIBID Subprojeto Química

- Relatórios individuais e fotográficos (em ppt);
- Artigos e textos lidos;
- Escritas de trabalhos comunicadas em eventos;
- Produções bibliográficas (ebook);
- Artigos trabalhados durante o processo formativo com os bolsistas

Fonte: Autora (2018)

Essa diversidade de materiais selecionados demonstra a potencialidade de investigarmos o enfoque CTS no processo formativo de professores de Química na UNIPAMPA. Nesse sentido, o corpus de Análise foi constituído com auxílio da Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiuzzi (2007).

### **3.3 - Análise Textual Discursiva no compreender o CTS no PIBID Química**

Para o aprofundamento da investigação desenvolvemos a análise com as interlocuções teóricas, com as informações coletadas nos registros e os significados construídos pela pesquisadora. As análises das produções do PIBID foram transformadas em conhecimento através do processo de análise de informações de proposta por Moraes e Galiuzzi (2007).

Este processo de análise valoriza os sujeitos em seu modo de expressar o fenômeno estudado, caracterizando-se como um meio singular construído por cada

pesquisador, onde não são definidos pontos de partida e chegada. Assim, por ser “[...] singular e dinâmico, o caminho do pensamento não pode ser dirigido de fora, mas precisa ser construído no próprio processo, pelo próprio sujeito. Ao mesmo tempo esta metodologia confere ao pesquisador ampla liberdade de criar e se expressar” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p.166).

A metodologia da ATD proposta por Moraes e Galiazzi (2007) organiza-se em três momentos: desmontagens dos textos (unitarização), estabelecimento de relações (categorização) e captando o novo emergente (metatexto).

Com a leitura atenta dos documentos, a construção da nova compreensão de um fenômeno na ATD inicia com a desorganização dos dados, ou seja, processo de desmontar os materiais textuais, destacando seus elementos constituintes centrais. É a partir da desorganização dos textos submetidos à análise e fragmentação das respostas dos sujeitos investigados, que se inicia a unitarização do corpus, obtendo as unidades de significado ou unidades de sentido. Após, é realizada a codificação de cada unidade, atribuindo número ou letra a cada documento do corpus, para facilitar a localização de fragmentos no texto original. As unidades “são sempre identificadas em função de um sentido pertinente aos propósitos da pesquisa” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p.19). É importante destacar que para atribuir significado a essas unidades é necessário reescrevê-las, de acordo com o exemplificado no Quadro 10.

Quadro 10: Recorte do processo de construção das Unidades de significado, títulos e categorias através da ATD

Código	Unidades de Significado	Títulos	Categorias Intermediárias	Categorias Finais
A1. p.1	As “[...] propostas curriculares para o Ensino de Química têm incentivado a utilização de situação problema com um enfoque na Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)”	Situações Problema no Currículo de Química com enfoque CTS	1	C
A1. p.1	Os autores <b>Kauana et al. (2015)</b> assumem que o CTS tem como objetivo a formação de cidadãos críticos, reflexivos, conscientes e que sejam capazes de reproduzir um melhoramento no seu cotidiano e sua realidade.	CTS na formação de cidadãos críticos e conscientes	2	B
B.M.R.p.6	No processo formativo, quando foi proposto o uso do CTS e desenvolvido em sala de aula com alunos, “[...] pude perceber que eles se envolveram bastante visto que	Debate do CTS em sala de aula com informações da Mídia	3	B



	tiveram que se informar através de notícias nos jornais, revistas, TV para que assim tivessem como debater o tema. "			
K.S.1	Significamos que o envolvimento de atividades com CTS, no planejamento e posterior implementação em sala de aula, instiga o trabalho em diferentes grupos sociais com análise crítica de informações da mídia e a construção de argumentos e suas defesas em debates.	Planejamento e implantação de atividades na busca de construção de argumentos e autonomia	4	A

Fonte: Autora (2018)

O Quadro 10, nos possibilita visualizar de que forma ocorreu a desmontagem dos materiais estudados, sendo atribuído um código para indicar o tipo de material (relatório, artigos produzidos pelos bolsistas, artigos utilizados na formação) e a página da informação coletada, por exemplo B.M.R p.6 (unidade encontra-se no relatório bolsista Marcele, página 6). Disponibilizamos o arquivo completo com a estruturação das 231 unidades de significado no link<sup>3</sup>.

No passo seguinte atribuímos títulos, que expressam em palavras as interpretações da pesquisadora para cada unidade de significado. Posteriormente, na categorização, as unidades de sentido semelhantes foram agrupadas, constituindo as categorias intermediárias, identificadas por códigos (números). O Quadro 11 registra as doze categorias intermediárias construídas na pesquisa.

Quadro 11: Categorias intermediárias e seus respectivos códigos

<b>CÓDIGO</b>	<b>CATEGORIAS INTERMEDIÁRIAS</b>
1	Situações problema no currículo
2	Formação de cidadãos críticos
3	Debate em sala de aula
4	Planejamento e implantação de atividades
5	CTS e interdisciplinaridade
6	Compreender o conhecimento prévio dos alunos
7	CTS no trabalho colaborativo
8	Construção de argumento e autonomia
9	Formação coletiva de professores no PIBID
10	As escolhas de temáticas ou temas geradores
11	Estratégias de ensino e aprendizagem
12	Desenvolvimento pessoal e social dos estudantes

Fonte: Autora (2018)

<sup>3</sup>[https://docs.google.com/spreadsheets/d/180leEPSZdk2ec3So7e3hZppuszrnBHx\\_XeSRzm5rr5l/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/spreadsheets/d/180leEPSZdk2ec3So7e3hZppuszrnBHx_XeSRzm5rr5l/edit?usp=sharing)

A partir dessas categorias, realizou-se um reagrupamento de modo a obter um novo grupo de categorias. Abrange as significações da pesquisadora frente a questão central do estudo para as categorias finais. Desta forma, a organização de categorias envolveu “[...] construir estruturas, em que diferentes níveis de categorias se interpenetram, no sentido de representar o fenômeno investigado como um todo” (MORAES, GALIAZZI, 2007, p.89). Lembramos que o fenômeno investigado se relaciona com a perspectiva CTS na formação de professores no PIBID Química da UNIPAMPA. No Quadro 12 são representadas as três categorias finais, seus respectivos códigos (representado por letras) e as categorias intermediárias.

Quadro 12: Categorias finais com códigos e categorias intermediárias

<b>Código</b>	<b>Categorias Finais</b>	<b>Categorias intermediárias</b>
A	Formação coletiva de professores: Planejar e Implantar atividades CTS	4. 6. 7. 9
B	CTS na formação de cidadãos com desenvolvimento pessoal e social	2. 3. 8. 12
C	Estratégias didáticas no currículo interdisciplinar com temáticas e situações problema	1. 5. 10.11

Fonte: Autora (2018)

O Quadro 12, indica as três categorias finais que consistem em conjuntos de enunciados que expressam compreensões à questão de pesquisa, **o que é isso que se mostra dos aspectos teórico-práticos do CTS na formação de professores no PIBID/Química da Unipampa, campus Bagé?**

Considerando as categorias emergentes escrevemos o metatexto: CTS NA FORMAÇÃO COLETIVA DE PROFESSORES NO PIBID QUÍMICA DA UNIPAMPA. Partindo da ideia da produção textual reconstrutiva, o metatexto expressa as compreensões da pesquisadora, sendo constituído “[...] de descrições e interpretações, representando o conjunto um modo de teorização sobre os fenômenos investigados” (MORAES, GALIAZZI, 2007, p.32).

Nesse sentido, reconhecemos ser, esta, uma pesquisa de cunho qualitativo efetuada através de uma abordagem fenomenológica proposta por Bicudo (2011), onde se buscou compreender “o que é isso que se mostra” acerca dos aspectos teórico-práticos do enfoque CTS no PIBID/Química. Em um ato intuitivo,

“[...] efetuado por um sujeito individualmente contextualizado, que olha em direção ao que se mostra de modo atento e que percebe isso que se mostra nas modalidades pelas quais se dá a ver no próprio solo em que se destaca como figura de um fundo. A figura, delineada como fenômeno e fundo, carregando o entorno em que o fenômeno faz sentido” (BICUDO, 2011, p.30).

Assim, este estudo tem a essência na busca de compreender os fenômenos de dentro, de uma perspectiva interna. Significa que a pesquisadora analisou o campo empírico, em que esteve imersa como professora em formação enquanto bolsista do PIBID e agora como mestranda que realiza o estudo com as informações deste corpus de análise. Conforme a reflexão de Moraes e Galiazzi (2007), assumimos que a pesquisadora passa por múltiplas metamorfoses durante o processo de análise, convivendo com angústias, dúvidas e desafios, percorrendo caminhos que necessitam ser construídos no próprio caminhar, mesmo assim incompletos e cheios de questionamentos.

Nesta perspectiva comunicamos no próximo capítulo o que se mostrou à pesquisadora dos aspectos teórico-práticos do CTS na formação coletiva de professores no PIBID Química da UNIPAMPA, analisado no estudo.

## **4 - CTS NA FORMAÇÃO COLETIVA DE PROFESSORES NO PIBID QUÍMICA DA UNIPAMPA**

Neste capítulo apresentamos o metatexto “CTS na formação coletiva de professores no PIBID Química da Unipampa” emergente do processo de análise dos materiais empíricos e interlocuções teóricas desenvolvidas.

As informações empíricas foram coletadas nos materiais registrados pelo grupo PIBID. Entre esses materiais estão, relatórios fotográficos e individuais dos licenciados, artigos produzidos pelos bolsistas e apresentados em comunicações de eventos e os artigos utilizados durante o processo de formação com a pós-graduanda. Destacamos que a referida atividade de formação envolveu a leitura e discussão de cinco artigos (AULER, 2007; SANTOS, 2007; AULER; DALMOLIN; FENALTI, 2007; SOUZA; GONÇALVES, 2012; KAWAMURA; STRIEDER, 2014). Estes artigos foram incluídos no processo de análise e parte deles em interlocuções neste metatexto.

A escrita do metatexto está organizada em três categorias emergentes da análise:

- ❑ CTS na formação de cidadãos com desenvolvimento pessoal e social;
- ❑ Formação coletiva de professores: planejar e implantar atividades CTS;
- ❑ Estratégias didáticas no currículo interdisciplinar com temáticas e situações problema.

### **4.1 CTS na formação de cidadãos com desenvolvimento pessoal e social**

Neste item apresentamos o que se mostrou do CTS em relação a formação de cidadãos em uma perspectiva que abrange o desenvolvimento pessoal e social dos envolvidos. Conforme a concepção de Chrispino (2017, p.81), abordagem CTS surge como

“[...] uma maneira de abordar o currículo escolar ou mesmo de posicionar-se frente à Educação e ao mundo real, nos seus mais diversos aspectos. Mais do que uma técnica (pois não é uma ferramenta didática que conduz a um fim de aprendizado específico para encerrar-se logo após), nem uma metodologia (pois que abarca aspectos muito mais amplos que aqueles que

caracterizam uma metodologia), CTS é uma abordagem curricular e uma escolha de política educacional. A isso classificamos de Educação CTS”.

O movimento CTS objetiva um ensino de Ciências voltado à formação científica e tecnológica que contemple a todos os cidadãos, indistintamente, fornecendo condições para que “[...] sejam capazes de tomar decisões responsáveis, com base na ciência e tecnologia, levando em consideração, no mesmo patamar, a sociedade, o ambiente e as dimensões afetivas, atitudinais, éticas e culturais” (MELLO; GUAZZELLI, 2011, p. 25).

É possível perceber na análise das escritas dos bolsistas do PIBID Química da Unipampa, o movimento de busca por informações e conhecimento sobre o enfoque CTS para o desenvolvimento de projetos nas escolas nas quais estavam inseridos. Neste sentido, os colegas Esteves et al. (2015, p.1) assumem que “[...] CTS tem como objetivo a formação de cidadãos críticos, reflexivos, conscientes e que sejam capazes de reproduzir um melhoramento no seu cotidiano e sua realidade”.

O estímulo ao pensamento crítico dos estudantes também é destacado no trabalho dos colegas licenciandos Machado et al. (2016), que abordaram os fatores que levam ao consumo consciente e as diferentes formas de energia no Brasil. Assim, os alunos da escola, envolvidos em projetos com o referido enfoque, tiveram como tarefa pesquisar em sua residência “[...] o consumo diário de energia elétrica gasto com aparelhos domésticos e eletrônicos, dessa forma havendo discussão sobre o assunto apresentado” (MACHADO et al., 2016, p.1). É importante destacarmos o processo de pesquisa realizado pelo estudante ao se mobilizar e ser responsável pela busca de informações para obter o conhecimento, utilizando dados do contexto domiciliar.

O trabalho na perspectiva da Ciência, Tecnologia e Sociedade possibilita uma aproximação do aluno junto ao professor, ao buscarem o conhecimento através da pesquisa, do debate, habilitando-os a lidar com situações que exigem seu posicionamento crítico. Na reflexão da colega Pacheco (2015), os projetos envolvem alunos e professores no vivenciar situações diferenciadas dos processos de ensino e da aprendizagem. Nesse contexto é atribuído ao educador o “[...] papel de possibilitar ao aluno a construção de mecanismos de formação numa perspectiva mais ampla, oportunizando o exercício do questionamento, e da reflexão sobre sua

realidade e sobre a construção e o uso do conhecimento” (PACHECO, Apresentação, 2015, p.13).

Para tanto, Auler (2007) destaca que a curiosidade é indispensável ao processo cognitivo, e, desta forma, deve-se evitar a educação da resposta com a memorização de conteúdo. O referido autor considera que “só uma educação da pergunta aguça, estimula e reforça a curiosidade. O erro da educação da resposta não está na resposta, mas na ruptura entre ela e a pergunta” (AULER, 2007, p.15). Nesse sentido, a educação na perspectiva CTS, utiliza estratégias de ensino que aguçam a curiosidade, o espírito questionador e crítico do estudante, rompendo com a concepção tradicional de ensino e aprendizagem reduzida a compreender conceitos e reproduzir leis.

A dimensão do local é fundamental no campo da curiosidade epistemológica. A utilização de situações reais e problemas que envolvem a realidade da comunidade contribuem para uma educação crítica. Abrange pensar em que mundo e, em qual escola o estudante está inserido,

“Ou seja, o querer conhecer, a dimensão do desafio gerado, considerando que o mundo do educando e da comunidade escolar são objetos de estudo, de compreensão, de busca, de superação, elementos fundamentais para o engajamento, potencializando a aprendizagem e a constituição de uma cultura de participação” (AULER, 2007, p.5).

Assim, compreender o mundo demanda o questionamento e o posicionamento na defesa de um aspecto central como aspecto central de uma educação crítica, visando a transformação do mundo e o encaminhamento para problemas reais que mobilizam e afligem o meio social em que a escola está inserida (STRIEDER; KAWAMURA, 2014, p.3).

A criticidade com relação ao uso da tecnologia é salientada por Santos (2007, p.7), no sentido de despertar no indivíduo,

"[...] a habilidade intelectual de examinar os prós e contras do desenvolvimento tecnológico, examinar seus benefícios e seus custos e perceber o que está por trás das forças políticas e sociais que orientam esse desenvolvimento. Isso vai além do conhecimento técnico específico sobre o uso da tecnologia que também se torna importante no mundo atual dominado por tantos aparatos tecnológicos".

A abordagem pode ser iniciada através da escolha de um determinado tema, reconhecendo a presença da Ciência e da Tecnologia na sociedade, aprofundando

reflexões e discussões, assim podendo “[...] reconhecer as contradições e os mecanismos de pressão envolvidos no processo, e associado a isso, a necessidade de haver participação no âmbito das esferas públicas” (STRIEDER; KAWAMURA, 2014, p.8). Conforme a afirmação dos respectivos autores, faz-se necessária uma autoanálise do cidadão enquanto consumidor das ciências e tecnologias, na busca por mudanças de consciência que exigem posicionamento crítico frente às situações que causam impactos negativos ambientalmente e à qualidade de vida da população. Nessa perspectiva, as propostas curriculares que incorporam o uso de temas necessitam considerar “[...] o contexto da sociedade tecnológica atual, caracterizado de forma geral por um processo de dominação dos sistemas tecnológicos que impõem valores culturais e oferecem riscos para a vida humana” (SANTOS, 2007, p.8).

O trabalho dos bolsistas Brinker et al. (2006, p.1) traz alguns aspectos oportunizados pelo enfoque CTS que colaboram com uma formação crítica, como:

“[...] alunos-cidadãos capazes de agir sob a realidade que vivenciam utilizando princípios científicos; desenvolver habilidades cognitivas e intelectuais necessário ao exercício da cidadania; permitir aos bolsistas planejar e desenvolver métodos de ensino-aprendizagem”.

Outro aspecto que emerge durante a leitura das produções dos bolsistas foi que o enfoque CTS tem estimulado aos debates em grupos sociais com construção de argumentos e autonomia pautados na pesquisa e informações da mídia. A referida perspectiva tem trazido contribuições no que se refere a importância de os educadores desenvolverem práticas pedagógicas que promovam a reflexão e criticidade dos estudantes. A Figura 8, retirada de Pacheco (2015), registra os alunos reunidos para o debate sobre a poluição do ar.

Figura 8 - Envolvimento ativo dos estudantes com debate e argumentação



Fonte: Extraído relatório de Pacheco (2015).

A questão a ser problematizada na escola foi a instalação de novas usinas termelétricas, em que foi solicitado aos alunos a leitura, pesquisa e embasamento teórico sobre o tema “[...] para que conseguissem construir argumentos sólidos para defender o ponto de vista, do setor que representavam” (PACHECO, Apresentação, 2015, p.9).

O debate contou com a presença de um professor convidado da UNIPAMPA, que teve o importante papel de mediar, instigando os alunos a exporem tudo o que tinha sido pesquisado. Ao final do debate, ocorreu uma votação em que os grupos se posicionaram sobre aspectos positivos e negativos no que tange a instalação da nova indústria. É importante destacar que essa aproximação universidade e escola, através de ações de formação, tem possibilitado aos professores acadêmicos, além de retornar ao ambiente escolar, compartilhar experiências, trabalhar em um ambiente colaborativo, refletir e evoluir em sua prática pedagógica e contribuir com o desenvolvimento de metodologias inovadoras. A Figura 9, mostra os alunos reunidos juntamente com o professor convidado a mediar o debate.



Figura 9 - Alunos juntamente com o professor mediador no dia do debate



Fonte: Esteves et al (2015, p.4)

Busca-se, com essas dinâmicas, criar em sala de aula cenários democráticos a fim de fomentar a participação pública. “metodologicamente parte-se de um problema aberto, passando pela busca de conhecimentos sobre as várias dimensões deste, culminando com uma tomada de decisão” (AULER, 2007, p.3). As diferentes funções da abordagem de aspectos sociocientíficos é destaca por Santos (2007, p.5), por permitir “[...] uma compreensão de que formar cidadãos não se limita a nomear cientificamente fenômenos e materiais do cotidiano ou explicar princípios científicos e tecnológicos do funcionamento de artefatos do dia-a-dia.”

Ao encontro disso, muitos autores têm apostado em propostas educacionais que utilizam temáticas que envolvem diretamente a realidade dos estudantes e/ou que estejam em pauta na mídia. Isso pode ser observado na escrita de Firme (2015, p.8) que descreve a organização dos alunos em “[...] representantes sociais: população em geral, policiais, médicos (exploração dos efeitos no organismo), estabelecimentos comerciais e motoristas. Cada setor ficou responsável por apresentar argumentos a favor ou contra o que representam”.

O projeto desenvolvido juntamente com meu grupo, também organizou os estudantes em setores sociais, solicitando que estes pesquisassem sobre o grupo social que pertenciam, buscando argumentos em revistas, jornais e matérias, apropriando-se do assunto para posterior apresentação e defesa de cada grupo social durante o debate. “Pude perceber que os alunos realizaram a pesquisa,

trazendo até mesmo questionamentos durante as apresentações no dia do debate, mostrando o envolvimento dos estudantes com a atividade” (RADÜNZ, Relatório, 2015, p. 9).

Figura 10 - Apresentação dos setores sociais e debate dos alunos sobre a adulteração do leite



Fonte: Extraído relatório de Radünz (2015)

É possível observar na Figura 10, o envolvimento dos estudantes com as apresentações das pesquisas sobre os setores sociais que representavam (produtores, empresas, transportadores etc.), sendo oportunizado por meio do debate a troca de relatos das vivências desses estudantes com os colegas e professores sobre a temática. Assim, a utilização de debates em sala de aula com discussão de temáticas apresenta grande potencialidade na formação do conhecimento de forma contextualizada. Além disso, possibilita ao estudante a mobilização pela pesquisa, o desenvolvimento da capacidade argumentativa, abertura para o diálogo, flexibilidade do pensamento e consciência da diversidade de opiniões.

Somado a isso, Kawamura e Strieder (2014, p.9) acreditam que essas atividades colaboram com o desenvolvimento do compromisso social e ampliação “[...] de competências para que a sociedade possa lidar com problemas de diferentes naturezas, tendo condições de fazer uma leitura crítica da realidade que, atualmente, está marcada por desequilíbrios sociais, políticos, éticos, culturais e

ambientais.” Assim, os registros produzidos demonstram a potencialidade que atividades envolvendo CTS têm promovido, como o desenvolvimento de habilidades, com momentos “[...] de estudo, de rever e aprender conceitos de diversas áreas, de ressignificar conhecimentos, de trabalhar em grupo e exercitar a leitura, a escrita, a oralidade e a escuta do outro” (FIRME, 2015, p.10). A criação de um Clube de Ciências na escola permitiu ampliar habilidades dos alunos participantes do projeto, como “[...] desenvolver a leitura, a interpretação e a capacidade de decodificação de significados quando se deparam com situações que fazem parte de seu cotidiano” (BRINKER et al. 2016, p.1).

No Clube de Ciências, a partir do tema escolhido para cada encontro, buscou-se o envolvimento dos estudantes através de diferentes atividades, com uso da experimentação, vídeo-aulas ou rodas de conversa, coordenadas pelos bolsistas do PIBID-Química.

Figura 11- Práticas laboratoriais proporcionadas pelo Clube de Ciências



Fonte: Extraído Relatório Willrich (2015) Foto: Bolsista Andrei Rangel

Conforme a Figura 11, as atividades do Clube de Ciências eram realizadas quinzenalmente, no turno vespertino, sendo aberto para estudantes do turno inverso, buscando maior número de envolvidos no projeto, contando com a colaboração de professores das áreas de Química, Física e Biologia. Conforme registros dos colegas Brinker et al. (2016, p.1), o Clube de Ciências surgiu como uma alternativa para suprir necessidades de interações no âmbito escolar “visando inserir os estudantes num ambiente de discussão, filosofia e educação, possibilitando a

formação de cidadãos capazes de atuar ativamente no meio onde está inserido”. O desenvolvimento desse projeto, além do planejamento das diversas atividades contempladas no Clube de Ciências, exigiu dos bolsistas, diálogo constante com os estudantes durante as práticas, buscando gerenciar as dúvidas durante as compreensões dos alunos.

Assim, busca-se ressignificar socialmente o currículo, acreditando que os professores são,

"[...] agentes de transformação social em um processo de educação problematizadora que resgate o papel da formação da cidadania. Buscar a vinculação, portanto, dos conteúdos científicos com temas CTSA de relevância social e abrir espaço em sala de aula para debates de questões sociocientíficas são ações fundamentais no sentido do desenvolvimento de uma educação crítica questionadora do modelo de desenvolvimento científico e tecnológico" (SANTOS, 2007, p. 10)

É necessário pensar na construção de uma cultura de participação, em que os professores assumam uma postura investigativa, criem cenários de debate e argumentação em sala, vinculando o conhecimento teórico e prático da disciplina ao contexto social do estudante. Através desses ambientes, pretende-se alcançar a reflexão e tomada de decisão de todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem.

Outro aspecto que emerge da análise é com relação ao desenvolvimento pessoal e social dos estudantes envolvidos nas atividades com enfoque CTS. Em consonância com a afirmação, Rodrigues e Pacheco (2017, p. 7) acreditam que essa perspectiva tem se constituído como ferramenta que oportuniza “[...] a aplicação de uma educação que tenha como objetivo o desenvolvimento pessoal do aluno e também na sua atuação e postura em cooperação com a sociedade”.

No estudo de Kawamura e Strieder (2014, p.9), a participação social, o desenvolvimento tecnológico e a racionalidade científica são parâmetros que caracterizam sentidos e perspectivas da Educação CTS. No contexto educacional esses parâmetros, “[...] estão associados ao desenvolvimento de (I) percepções, (II) questionamentos e (III) compromissos sociais”.

Nota-se que no contexto da educação CTS há uma preocupação referente à participação social, podendo estar associada a formas diversificadas como

[...] explicitação das relações ciência-tecnologia, à proposta de intervenção

em situações locais, ao desenvolvimento de ações sociais responsáveis, à tomada de decisão e/ou à democratização da ciência e da tecnologia, dentre outras. (KAWAMURA; STRIEDER, 2014, p.8)

A problematização de temas sociais busca assegurar o compromisso social do educando, resgatando alguns valores de interesse coletivo como “[...] de solidariedade, de fraternidade, de consciência do compromisso social, de reciprocidade, de respeito ao próximo e de generosidade” (SANTOS, 2007, p.2).

Assim, a abordagem temática à luz da perspectiva de Paulo Freire almeja mediatizar os saberes através “[...] de caráter reflexivo, de arguição da realidade, na qual o diálogo começa a partir da reflexão sobre contradições básicas de situações existenciais, consubstanciando-se na educação para a prática da liberdade” (SANTOS, 2007, p.5). Para Auler (2007, p.8) essa busca pela participação e democratização das decisões em temas sociais configura-se como objetivo do movimento contém elementos comuns à matriz teórico-filosófica adotada por Freire [...] já que este defende o princípio de que alfabetizar, muito mais do que ler palavras, deve propiciar a leitura crítica da realidade. O ponto de convergência entre as duas abordagens, CTS e Freireana, é a participação da sociedade e superação da cultura do silêncio.

O que se mostrou nas escritas foi a potencialidade do debate em sala de aula com a problematização de temas sociais mobilizando os envolvidos a assumir uma postura investigativa. A proposição de cenários democráticos contribui na construção de argumentos e autonomia dos sujeitos, possibilitando a **formação de cidadãos com desenvolvimento pessoal e social**.

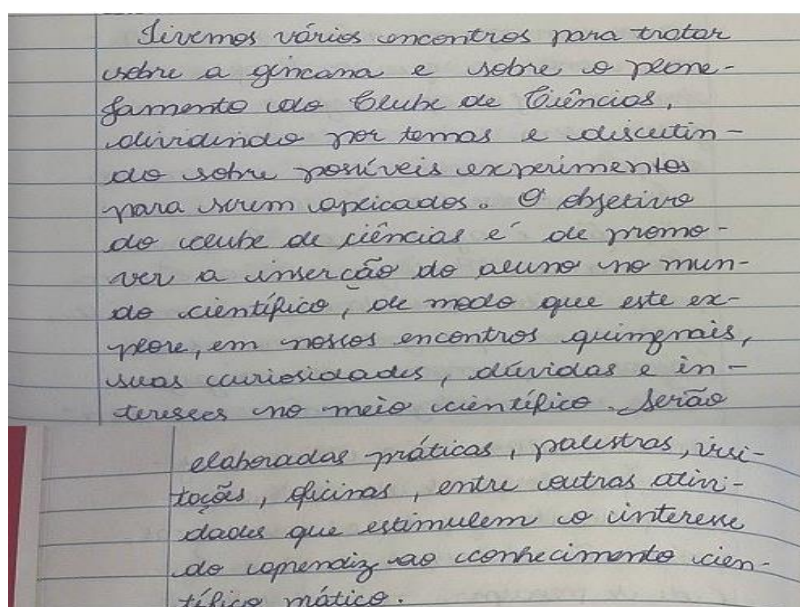
#### **4.2 Formação coletiva de professores: planejar e implantar atividades CTS**

Ao analisarmos os registros do PIBID Química da Unipampa, nos deparamos com um processo de formação coletiva de professores, que envolveu os licenciandos, professores da escola e Universidade no planejamento e implantação de atividades com enfoque CTS. Significamos que esse envolvimento de atividades nesta perspectiva teórica, acontece com o planejamento e posterior implementação de atividades práticas para a sala de aula, o que instigou pensar/atuar no trabalho

em diferentes grupos sociais com análise crítica de informações da mídia e a construção de argumentos e suas defesas em debates.

Conforme os bolsistas Brinker et al. (2016), é evidenciado que o projeto desenvolvido na escola denominado de Clube de Ciências, exigiu planejamento e desenvolvimento de atividades integradas e diferenciadas durante o curso de graduação, estudando temas diversificados, enriquecendo, assim, a formação dos licenciandos. No relatório de Bernal (2015), são descritas quais atividades foram contempladas no projeto Clube de Ciências, conforme a Figura 12.

Figura 12 - Trecho que descreve objetivo e planejamento de atividades do Clube de Ciências



Fonte: Extraído de Bernal (2015, p.23)

Na Figura 12 visualizamos que o objetivo principal do Clube de Ciências se concentrou em promover a inserção dos estudantes no mundo científico, explorando as curiosidades, dúvidas e interesses dos alunos ao desenvolver diversas atividades durante os encontros realizados quinzenalmente. A bolsista enfatiza que nessas oficinas foram desenvolvidas atividades como palestras, visitas, entre outras.

Para Lima et al. (2016, p.7) tal abordagem permite ao professor elaborar novas práticas para o contexto da sala de aula, trazendo resultados positivos ao aluno que, ao pesquisar, está se formando sobre o tema proposto "[...] gerando

interação, posicionamento e desenvolvendo a leitura, a expressão oral e escrita durante a construção e apresentação dos argumentos".

Diante desse cenário, torna-se indispensável que os professores deixem "[...] de ser meros consumidores de currículos concebidos e elaborados em outras instâncias, passando a assumir o papel de “fazedores” de currículos" (AULER, 2007, p. 16).

Durante o processo de planejamento, são várias as habilidades desenvolvidas na elaboração, na aplicação e no desenvolvimento do projeto, em que bolsistas, supervisores e alunos da escola se envolvem em um trabalho colaborativo. Para tanto, registramos os significados comunicados por outros licenciandos ao serem envolvidos nas propostas. Firme (2015, p.10) destaca

“[...] a importância dos professores vivenciarem experiências de formação com metodologias diversificadas, nesse caso, a situação-problema com enfoque CTS, para envolvê-los com modos diferentes de abordar conteúdos, para então desafiá-los a planejar e desenvolver atividades diferenciadas nas escolas que contribuam na formação de cidadãos mais atuantes, que possam opinar e tomar decisões que digam respeito a sua própria vida e sociedade em que vivem”.

Significamos que o envolvimento dos futuros docentes com a referida perspectiva, possibilita o desenvolvimento de projetos que se utilizem de estratégias na qual o aluno tenha maior capacidade de posicionamento crítico e argumentação. Assim, os licenciandos Machado et al. (2016, p.1) trabalharam com os fatores que levam ao consumo consciente e diferentes formas de energia no Brasil, destacando que o projeto foi pensado de uma forma que os alunos tivessem

“[...] facilidade para lidar com o que é novo, pudessem referenciar a sua interação com as diversas fontes de energia presentes na sua realidade de uma maneira crítica, levando para a sala de aula, onde parte do conhecimento é adquirido e aprofundado”.

Atividades mais abertas, as quais além da busca pela motivação, os alunos possuam autonomia e assim tornem-se protagonistas na construção do conhecimento, é considerado por Esteves et al. (2015) como uma das principais características da abordagem CTS.

A partir da escrita dos bolsistas é notável que a elaboração de projetos demanda maior tempo do que uma aula tradicional, exigindo planejamento, estudo e

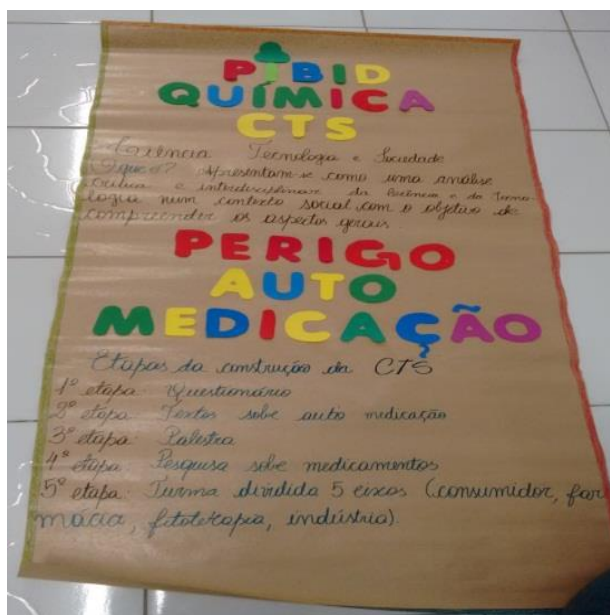
apropriação do tema escolhido. Conforme relatório de Ferreira (2015, p.7), o planejamento do projeto com o tema “Energias”, demandou

“[...] muita pesquisa para que nenhum dado fosse passado de forma errada. Houve apresentações quanto ao assunto em escola do município, contando com o auxílio de slides. Foram ainda confeccionados cartazes informativos sobre o tema”.

Para além da elaboração de materiais didáticos, de questões metodológicas e de aproximação do contexto escolar, a perspectiva CTS desafia os participantes ao estudo da linguagem científica dos temas abordados.

Nesse processo de planejar são pensadas as etapas que compõem o desenvolvimento do projeto de intervenção em sala de aula, como por exemplo, a organização de umas das atividades descritas no material de Rodrigues e Pacheco (2017). Conforme relatório é comunicado pelos participantes do PIBID que a atividade envolveu juntamente com seu grupo cinco 5 etapas: “[...] 1ª etapa: Questionário; 2ª etapa: Texto sobre automedicação; 3ª etapa: Palestra com farmacêutico; 4ª etapa: Pesquisa sobre medicamentos; 5ª etapa: Debate entre os grupos” (RODRIGUES; PACHECO, relatório, 2017, p.6), que foram organizadas e planejadas pelo grupo de bolsistas juntamente com a professora supervisora conforme ilustra a Figura 13.

Figura 13 - Planejamento e organização do projeto sobre uso abusivo de fármacos



Fonte: Extraído relatório de Rodrigues e Pacheco (2017, p. 7).



Nesse sentido, o projeto foi elaborado visando atividades com práticas mais dialógicas e comprometidas com a realidade científica, tecnológica e socioambiental, buscando posicionamento tanto dos alunos, como também dos professores envolvidos. Isso nos mostra que existiu uma busca sobre o que os estudantes sabiam sobre a temática, a leitura da linguagem científica do tema, envolvimento de especialistas da comunidade, construção da argumentação e comunicação em grupos.

Durante a análise dos materiais, observamos a preocupação dos participantes do PIBID em compreender o conhecimento prévio dos alunos, para planejar e implantar o CTS no contexto educativo. Percebemos nos projetos desenvolvidos pelos licenciados, ferramentas de mapeamento das concepções prévias dos estudantes sobre as temáticas em estudo. Como exemplo desse mapeamento, encontramos em Pacheco (apresentação, 2015, p.12) a utilização de um questionário com a finalidade de avaliar o que os estudantes sabiam sobre a poluição do ar, constatando que esses “[...] responderam às perguntas de uma forma muito simples, isso nos mostrou que eles tinham pouquíssimo conhecimento sobre o tema”.

Em relação aos conhecimentos dos estudantes envolvidos em propostas CTS, Santos (2007) afirma a necessidade de uma articulação da proposta pedagógica com situações reais, vivências, concepções trazidas pelos participantes no processo de aprendizagem, bem como com os saberes articulados nesse processo. O referido autor assume “[...] o conhecimento, entre os sujeitos envolvidos, meio ou ferramenta metodológica capaz de dinamizar os processos de construção e negociação de significados” (SANTOS, 2007, p.5).

Nesse sentido, os licenciandos Brinker et al. (2016) trazem em seu estudo aspectos sobre a desmistificação da área de ciências naturais observadas através das práticas realizadas. Os bolsistas relatam sobre a preocupação que os conteúdos fossem trabalhados de forma contextualizada com a realidade vivenciada pelos estudantes, sendo “[...] evidenciado na fala de um dos alunos participantes no encontro com a temática água: "não fazia ideia da quantidade de substâncias presentes na água da torneira" (Aluno 1, 19/06/2015)" (BRINKER et al., 2016, p.1).

Conforme escrita de Oliveira (relatório, 2015, p.5), como forma de compreender as concepções iniciais dos estudantes, foi realizada uma sondagem

sobre alimentação "[...] se estes consomem o leite e seus derivados, bem como, apresentar a cadeia alimentar e falar sobre a importância de cada nível da cadeia e sua importância para a manutenção e funcionamento do organismo".

De encontro a isso, Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007) acreditam que as propostas para a formação do cidadão precisam trazer à tona os conhecimentos que os alunos já adquiriram ao longo de sua vivência e de sua vida escolar. Após a contextualização dos temas sociais torna-se imprescindível

“[...] a opinião dos alunos a respeito do problema que o tema apresenta, mesmo antes de ser discutido do ponto de vista do conhecimento (Matemática, Física, Química, Biologia etc). Trabalhar com os alunos nesse sentido não se restringe a uma simples adequação de fatos descontextualizados da realidade, mas implica a redefinição de temas sociais próprios ao contexto nacional, local, ou adaptados à problemática brasileira.” (PINHEIRO, SILVEIRA; BAZZO, 2007, p.80)

Assim, a percepção inicial dos alunos configura-se como um caminho de compreender a evolução de conceitos, buscando confrontar os sentidos iniciais atribuídos pelos alunos com os significados construídos ao longo da atividade. Cabe ao professor possibilitar a mobilização desses conhecimentos, onde o aluno possa estabelecer a relação entre o que ele já sabe e o que ainda vai aprender a partir disso.

O desenvolvimento de atividades de maneira coletiva pode criar ambientes ricos em aprendizagens sociais e acadêmicas tanto para estudantes como para professores. Damiani (2008, p. 225) reconhece que o trabalho colaborativo é importante com a constituição de ambientes de trocas de experiência e, além disso, tem possibilitado “[...] o resgate de valores como o compartilhamento e a solidariedade – que se foram perdendo ao longo do caminho trilhado por nossa sociedade, extremamente competitiva e individualista”. Essa perspectiva foi vivenciada pelos participantes do PIBID de Química da Unipampa, em atividades conjuntas de planejar/implementar propostas com enfoque CTS.

Nessas atividades houve trocas entre os mais e menos experientes, bem como os estudantes da educação básica que foram envolvidos nas práticas propostas. Consideramos ser importante frisar os diferentes sujeitos que vivenciaram o CTS: bolsistas, professores da escola e Universidade e os estudantes da educação básica. O envolvimento entre esses sujeitos diante das temáticas em estudo é destacado por Pacheco (2015, p.13) quando observa “[...] uma interação

maior entre alunos, professores e bolsistas do PIBID, que juntos procuraram buscar soluções para os problemas comuns". Evidencia-se o desafio de buscar o envolvimento e comprometimento de professores em atividades colaborativas "[...] para inquietá-los e desafiá-los em suas concepções de ciência, de "ser professor" e em suas limitações nos conteúdos e nas metodologias" (ANGOTTI; AUTH, 2001, p. 23).

Registramos que os projetos elaborados e desenvolvidos pelos bolsistas contaram com a parceria de professores, acadêmicos e profissionais que foram convidados a partilhar seus conhecimentos sobre as temáticas. Exemplo disso é a colaboração do professor de um Instituto Federal que realizou uma palestra sobre Índice de Massa Corpórea (I.M.C), conforme a Figura 14.

Figura 14 - Palestra ministrada por professor convidado sobre IMC



Fonte: Extraído relatório de Abreu (2016, p. 17).

A bolsista Abreu (2016, p.10), em seu relatório anual, alude que a palestra foi muito esclarecedora para os estudantes, uma vez que em "[...] quase todo tempo houve perguntas de dúvidas, onde ele parava a palestra e explicava no final ainda médio o índice de alguns alunos e professores (...). Foi uma ótima palestra".

Também observamos a cooperação entre professores da escola, já que a professora supervisora do PIBID Química auxilia no projeto de colegas de outras

disciplinas. Essa participação é citada em relatório de Abreu (2016, p.9), ao afirmar que a professora

[...] conversou com o grupo sobre um projeto que a professora Cristina de biologia estaria organizando. O tema central seria “diabetes” e como nosso CTS iria abordar alimentação, ela gostaria da nossa ajuda (...), nas pesquisas e palestras, onde posteriormente ela iria apresentar”.

Emerge neste contexto, a perspectiva CTS com atividades interdisciplinares que instigam uma formação coletiva dos participantes do PIBID Química.

Um movimento inerente ao processo é o envolvimento em ações conjuntas dos sujeitos com distintas experiências, como: licenciandos, professores e estudantes da escola, Universidade e profissionais da comunidade. Inclusive é um reconhecimento dos bolsistas do PIBID, ao afirmarem a necessidade de

[...] conhecer mais sobre CTS e também sobre poluição atmosférica, tema da situação problema, para que pudéssemos ter condições de auxiliar os alunos em suas pesquisas. Nesse sentido, esta proposta desenvolvida contribuiu muito na formação de todos os envolvidos (ESTEVES et al., 2015, p. 7).

Esses aspectos também são ressaltados no trabalho de Firme (2015, p.10), ao destacar

“[...] a importância do trabalho coletivo na formação acadêmico-profissional por tratar-se de acadêmicos em formação como no caso bolsistas do PIBID (licenciandos, professores supervisores e coordenadores) e pesquisadora, desde o planejamento coletivo das atividades ao seu desenvolvimento nos encontros presenciais do PIBID”.

Nem sempre o planejamento e as ações de formação coletiva são fáceis, pois não estamos acostumados a vivenciar em processos formativos uma cultura com metodologias diferenciadas. Conforme Souza e Gonçalves (2012), a formação tradicionalista dos docentes não têm permitido um ensino em que se relacionem aspectos teóricos e práticos na perspectiva CTS. Para dar conta da inclusão deste enfoque na Educação em Ciências, compreendemos ser necessário um processo formativo docente diferenciado, que propicie “[...] aos professores a apropriação de instrumentais que favoreçam uma prática alinhada às necessidades educacionais e sociais que se colocam no contexto atual” (SOUZA; GONÇALVES, 2012, p. 2).

Pensando nas estruturas curriculares de instituições formadoras de professores de Química, Santos e Mortimer (2000) defendem que o enfoque CTS justifica-se por diferenciar e melhorar os processos de ensino e de aprendizagem. Assim sendo, os referidos autores destacam que a inserção dessa perspectiva nos processos de formação continuada, como uma forma de garantir a capacitação de qualidade e o espaço no processo de inserção social dos professores.

Também são comunicados como importantes, incorporar disciplinas específicas ou que tragam a abordagem CTS na matriz curricular dos cursos de licenciatura. Gondim e Pinheiro (2013, p.2) trazem como exemplo o Projeto Político-pedagógico de um curso Licenciatura em Química onde são ofertadas disciplinas denominadas Projetos Integrados de Práticas Educativas.

Registramos que uma das formas de dar conta dos desafios da formação coletiva, foi a de ampliar a discussão teórica no grupo do PIBID Química da UNIPAMPA. A participante afirma que “[...] a partir da discussão dos resultados, trouxemos ao grupo a discussão teórica, por meio de artigos, a situação-problema com enfoque CTS, tendo em vista a formação acadêmico-profissional dos professores envolvidos (...)” (FIRME, 2015, p.9). Um contexto que desafia o envolvimento de todos, é que “[...] após vivenciado o desenvolvimento de uma situação-problema, possam compreender melhor a importância dessa metodologia, planejar e desenvolver nas escolas em que trabalham” (p.9).

A própria escrita dos participantes aponta para a busca de outros autores com o propósito de compreender esse planejar coletivo. Firme (2015), indica por exemplo, em seu texto para a teorização da formação acadêmico-profissional de Diniz-Pereira (2008). Os referidos pibidianos destacam que estiveram em ambiente coletivo com professores e comunidade escolar, envolvidos no planejar e desenvolver do projeto CTS nas escolas, proporcionando a formação acadêmico-profissional. Essa é uma perspectiva que se mostra como uma articulação entre a universidade e a escola na formação inicial e continuada de professores.

A partir de Carvalho e Pérez (2006), registramos existir deficiências na formação inicial de professores. Os referidos autores sinalizam para a necessidade de conscientização por parte dos educadores já atuantes na área de Ciências, de suas insuficiências em relação a prática de ensino, e conseqüentemente a carência de formação continuada para estes professores. Auler, Dalmolin e Fenalti (2007),

chamam atenção para a tendência entre os professores de endosso ao modelo de decisões tecnocráticas em temas sociais. No contexto da formação de professores, tem-se a necessidade de aprofundamento das discussões “[...] sobre a suposta neutralidade da Ciência-Tecnologia, considerando a compreensão confusa, ambígua apresentada sobre tal dimensão” (AULER; DALMOLIN; FENALTI, 2007, p.2).

De encontro a isso, o estudo realizado por Binatto et al. (2017) busca compreender as reflexões realizadas por futuros professores de Biologia em discussões pautadas pelos pressupostos teóricos do Enfoque CTS. O referido estudo sinaliza que

[...] a simples inserção do Enfoque CTS em programas que considerem a formação de professores como uma prática reflexiva não basta. É importante repensar os currículos da formação inicial e continuada, definindo de forma clara e explícita os objetivos, justificativas e consequências das ações e crenças do próprio programa e, ainda, de seus formadores. Em seguida, propor uma análise ampla das condições sociais e políticas que permeiem o ensino e da problematização das condições de trabalho e de formação contínua dos docentes. (BINATTO et al., 2017, p. 948)

Conforme o fragmento acima, é necessário debate no campo da formação de professores sobre o currículo, uma vez que este deve ser repensado pelos professores, assim “[...] concebido, vivenciado, compreendido e incorporado por esses atores sociais, para que deem conta de um ensino que vincule teoria-prática, e, sobretudo, que abordem o conteúdo escolar de forma relacional e crítica” (SOUZA; GONÇALVES, 2012, p.2). Os autores, ainda destacam que uma prática movida pela reflexão crítica pressupõe que os educadores

[...] dominem com profundidade os conteúdos que ensinam e desenvolvam um tratamento em que estes sejam compreendidos em interface com as dimensões culturais, políticas e sociais do contexto em que são produzidos e para onde se voltam. Ademais, implica a capacidade que estes profissionais possuam para refletir acerca da problemática do seu cotidiano e agir sobre ela, sem deter-se apenas à resolução de problemas imediatos, ampliando os horizontes da reflexão de modo a abranger a função da escola e da educação no âmbito da sociedade” (SOUZA; GONÇALVES, 2012, p.7).

Refletir sobre a educação, visando pensar a função da escola na sociedade, implica o desafio da formação de professores com postura de reflexão crítica sobre o contexto da sociedade tecnológica em que vivemos. “Isso implica a idealização e o

compromisso na construção de um modelo de sociedade democrática, justa e igualitária” (SANTOS, 2007, p.10).

Conforme as compreensões de Nóvoa (1992), a perspectiva CTS pode ser um dos meios para se alcançar a formação de cidadãos críticos, mas para tal, aponta ser necessária uma adequada formação profissional. Para o autor, abrange a instrumentalização do futuro professor “[...] para planejar, desenvolver e avaliar atividades pertinentes a abordagem CTS, considerando ainda que não há ensino de qualidade, nem reforma educativa, nem inovação pedagógica sem uma adequada formação de professores” (NÓVOA, 1992, p. 9). Ao encontro dessa ideia, Santos e Mortimer (2002, p.127), acreditam que a reforma curricular do ensino médio depende de um processo de formação continuada de professores

“[...] para que não se torne letra morta na legislação. Como desenvolver novos modelos curriculares sem envolver aqueles que irão aplicar tais modelos? Não adianta apenas inserir temas sociais no currículo, sem qualquer mudança significativa na prática e nas concepções pedagógicas. Não basta as editoras de livros didáticos incluírem em seus livros temas sociais, ou disseminarem os chamados paradidáticos”.

Nesse contexto a reflexão docente é fator preponderante para a construção de um trabalho com viés crítico dos professores. Para Nóvoa (1992, p.25) “a formação não se constrói por acumulação (de cursos, de conhecimentos ou de técnicas), mas sim através de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e de (re)construção permanente de uma identidade profissional”. Nisso, ações do grupo envolvido no PIBID se mostra como uma **formação coletiva de professores que planeja e implanta atividades CTS**. Em suas escritas emergem a busca por compreender aspectos teórico-práticos do referido enfoque, com articulação para o desenvolvimento de ações colaborativas, a leitura teórica dos temas, análise e comunicação sobre as implantações realizadas no contexto escolar.

#### **4.3 Estratégias didáticas no currículo interdisciplinar com temáticas e situações problema**

A perspectiva CTS se utiliza de estratégias de ensino que promovam a contextualização como o uso de situações-problema. Nesse sentido, Santos e Mortimer (2002) reconhecem que a abordagem temática surge em contraposição

aos extensos programas de Ciências alheios ao cotidiano do aluno. Espera-se, assim, um “[...] ensino que leve o aluno a participar em contraposição ao ensino passivo, imposto sem que haja espaço para a sua voz e suas aspirações” (SANTOS; MORTIMER, 2002, p.127).

Para Firme (2015, p.9) o uso dessa metodologia “[...] contribui com a formação de cidadãos mais ativos na sociedade que vivem, por meio dela é possível, criarem aula, cenários democráticos propícios para fomentar a participação pública”. Visando o envolvimento dos alunos, dos professores e dos pibidianos, a escolha das situações problema a serem trabalhadas nas escolas precisavam ser significativas, relacionadas com manifestações locais de contradições sociais e econômicas que estruturam a sociedade (Freire, 1987). Delizoicov (2005), corrobora com a afirmativa, quando orienta que os problemas a serem utilizados em sala de aula devem superar o uso de listas de exercícios prontos do livro didático. A mera transmissão de conceitos deve ser substituída pelo ato de questionar do estudante. Para Lamb (2016, p. 15) uma situação problema “[...] não é um recurso didático qualquer, à medida que deve colocar o estudante diante de uma série de decisões a serem tomadas durante o processo, a fim de alcançar um objetivo que ele escolheu ou que lhe foi proposto”.

Em um dos projetos desenvolvidos pelos bolsistas, a temática sobre o leite e a situação-problema dos processos de adulterações deste produto foi escolhida como assunto de relevância por estar também diretamente relacionada a dieta dos estudantes. Com o intuito de estimular o posicionamento dos alunos frente a esta temática, bem como relacionar ao conhecimento científico foi exigido dos bolsistas a busca por “[...] material, trabalhos e artigos relacionados a temática considerada bastante polêmica devido a várias fraudes que puderam ser acompanhadas no noticiário gaúcho envolvendo marcas de leite” (RADÜNZ, relatório, 2015, p.9). Conforme Lima et al. (2016, p.2), a escolha por esta temática justifica-se por tratar

“[...] um assunto de evidência pelas adulterações encontradas no leite no estado do Rio Grande do Sul, na qual os alunos estão inseridos neste contexto por serem consumidores desse alimento, bem como de seus derivados. Também vale ressaltar, que a região é um berço produtor de leite atendendo ativamente a industrialização do mesmo, o que torna de grande relevância o uso desta temática no contexto escolar”.



Compreendemos que a escolha da situação-problema exige estudo e processo de pesquisa na busca por problemáticas que contemplem a realidade do estudante e/ou comunidade, na maioria das vezes trazendo questões polêmicas para o debate no contexto da sala de aula.

Conforme relatório de Abreu (2016), é lançado aos bolsistas a tarefa de pensar em temáticas relacionadas ao contexto dos estudantes e da escola. Assim, os colegas bolsistas do grupo se mobilizaram e se comprometeram em pensar e fixar no mural uma temática para dar início ao projeto CTS na escola. “Escolhemos sobre alimentos orgânicos x agrotóxicos” (ABREU, relatório, 2016, p.6). O que se mostra é uma temática relacionada a alimentação e a situação-problema associado ao uso de agrotóxicos na produção de alimentos. Essas temáticas estruturam estratégias didáticas que desafiam a constituição de um currículo interdisciplinar de situações problemas do contexto dos participantes do processo educativo.

Para os bolsistas Esteves et al. (2015), é necessário trabalhar de uma forma mais contextualizada, incorporando atividades que dialoguem com a realidade social e tecnológica em que os estudantes estão inseridos. Os autores justificam a escolha do “[...] tema de poluentes atmosféricos pois há uma usina termoelétrica que movimentam a economia na região, nesse contexto o tema já é algo que está presente no cotidiano dos estudantes e de toda a comunidade escolar” (ESTEVES et al. 2015, p.2). Segundo os pibidianos, ao final da atividade foi realizado um debate, em que os alunos representaram diversos grupos sociais, e sustentaram argumentos e manifestações contra ou a favor da implantação de uma nova usina na região. Nesse sentido, tanto a escrita de Lima et al. (2016) como a de Esteves et al. (2015), estão em uma perspectiva de se pensar a abordagem de temas no qual os alunos se sintam incluídos “[...] através da relação do conhecimento em sala de aula com o seu meio, tornando-os sujeitos ativos e construtores de novos saberes” (LIMA et al., 2016, p.2).

Para Chrispino (2017, p.35), os problemas científicos constituem inicialmente “situações problemáticas”, onde

[...] o problema não é dado, é necessário formulá-lo da maneira precisa, modelizando a situação fazendo determinadas opções para simplificá-lo mais ou menos com o fim de poder abordá-lo, clarificando o objetivo, etc. E tudo isto partindo do corpus de conhecimentos que se tem no campo específico em que se desenvolve o programa de investigação”.

Conforme o fragmento acima, nota-se a importância do processo de formulação das situações-problema, que deve ser instigante e significativo. Essas situações são estruturadoras do processo didático-pedagógico, em que o problema é encarado tanto como objeto de conhecimento, como objeto de estudo a ser compreendido no decorrer dos processos de ensino e da aprendizagem. Aliado a isso, torna-se importante a discussão de aspectos sociais envolvidos nas temáticas escolhidas. Um exemplo do dia a dia dos alunos é trazido por Santos (2007, p.4), em que destaca "[...] processos de separação de materiais como catação, mas não se discute os determinantes e as consequências do trabalho desumano de catadores em lixões do Brasil".

O estudo de Auler (2007) sinaliza a necessidade de os campos disciplinares interagirem, estarem articulados e relacionados em torno dos temas. Para tal, além do trabalho colaborativo na escola é preciso mudanças profundas no campo curricular, como

"[...]configurações curriculares mais sensíveis ao entorno, mais abertas a temas, a problemas contemporâneos marcados pela componente científico tecnológica, enfatizando-se a necessidade de superar configurações pautadas unicamente pela lógica interna das disciplinas (...)"(Auler, 2007, p.1).

Auler, Dalmolin e Fenalti (2007) inferem sobre a perspectiva dos temas geradores, que podem direcionar a seleção de conhecimentos, trazer para a escola os problemas e desafios enfrentados pela comunidade local. A dimensão do problema na perspectiva Freireana é quando “[...] um Tema Gerador, assume o papel de promover a conscientização e a humanização dos sujeitos envolvidos no processo de ensino aprendizagem” (SOLINO; GEHLEN, 2014, p.147). Diante disso, mostra-se um currículo em movimento e desafiado pela mudança da ação conjunta dos sujeitos que dele participam.

Esse é um currículo construído e (re)inventado na perspectiva das temáticas e resolução de problemas quando se trabalha com CTS na formação de professores. Para Auler (2011), currículo e CTS estão interligados pois reinventar o CTS implica reinventar o currículo. Conforme o autor, isso implica assumir:

Currículo como uma construção marcada por intencionalidades, não um espaço neutro. Currículo significando caminho, trajetória. Um novo currículo

articulado, potencializador de um novo caminho, de um novo modelo de desenvolvimento social. Um currículo que busque a constituição ou o resgate de valores alternativos, democráticos e sustentáveis em oposição aos tecnocráticos/consumistas” (AULER, 2011, p.9).

Uma mudança na forma de pensar o currículo nos mostra a perspectiva CTS articulada ao contexto da interdisciplinaridade. De acordo com Fernandes e Strieder (2017) isso acontece por se englobar um conjunto de disciplinas que relacionadas visam uma melhor compreensão dos diversos contextos, em que a interdisciplinaridade tem feito parte das discussões sobre CTS. A própria abordagem temática remete à interdisciplinaridade, no sentido que “[...] a complexidade dos temas requer a análise sob vários olhares disciplinares articulados em torno de um tema constituído de um problema aberto (...)” (AULER, 2007, p.7). Além disso, a interdisciplinaridade, requerida pela abordagem temática, procura repensar as condições de trabalho dos educadores, espaço-tempo de organização da escola, a fim de superar as práticas marcadas pelo individualismo.

Diante da complexidade dos temas contemporâneos, torna-se evidente o uso de abordagens interdisciplinares, com intuito de transformar o contexto escolar em um “[...] espaço em que a interação entre os constituintes da comunidade escolar seja mediada pelo diálogo e pelo trabalho coletivo em oposição à lógica da competição desenfreada, hegemônica na sociedade contemporânea” (AULER, 2007, p. 17). Torna-se indispensável o entendimento do pensar coletivamente onde os professores “[...] se apoiam mutuamente ao partilharem conjuntamente problemas e práticas, produzindo saberes teórico-práticos que vão ao encontro das exigências e das necessidades postas ao exercício profissional” (SOUZA; GONÇALVES, 2012, p.7).

Este contexto colaborativo, se mostra nas ideias do Clube de Ciências, um dos projetos desenvolvidos pelos licenciandos Brinker et al. (2016). Projeto que surge como alternativa para suprir as necessidades dessas interações no âmbito escolar. Segundo os professores em formação, as atividades no Clube de Ciências visam a inserção dos estudantes “[...] num ambiente de discussão, filosofia e educação, possibilitando a formação de cidadãos capazes de atuar ativamente no meio onde está inserido” (BRINKER et al.; 2016, p.1).

No relatório da bolsista Bicca (apresentação, 2015, p.10), registramos que a interdisciplinaridade foi trabalhada com a união de ciência, tecnologia e sociedade

com conceitos químicos. Neste projeto foi abordado “[...] o tema energia e suas principais consequências e seu consumo em nossas vidas, trazendo todos os tipos de energia, assim aplicando esse tema para turmas de ensino fundamental”. Conforme a Figura 15, o grupo de bolsistas trabalhou na confecção de cartazes com o objetivo de conscientizar os alunos sobre o consumo indiscriminado de energia elétrica.

Figura 15 - Confecção de cartazes pelos bolsistas



Fonte: Extraído relatório de Bicca (2015, p.11).

Nos registros analisados, se mostrou que a perspectiva CTS possui em sua natureza uma abordagem interdisciplinar.

Outra dimensão evidenciada na análise são as estratégias dos processos de ensino e de aprendizagem ao se utilizar a referida perspectiva no contexto formativo. Para Auler (2007), pesquisas e práticas didático pedagógicas têm se atentado somente na dimensão cognitiva, estando desvinculada de aspectos relacionados ao interesse, à motivação e à atribuição de significado. Ainda conforme o autor, “[...] esse reducionismo seja uma das causas dos generalizados fracassos em termos de aprendizagem e também um fator limitante no processo de formação de um cidadão crítico, participante na sociedade em que está inserido” (AULER, 2007, p.15).

A implementação de metodologias, com práticas diversificadas que atendam a essas fragilidades no ensino de ciências, tem sido objeto de estudo de diferentes pesquisadores. Para Souza e Gonçalves (2012), os estudos que sinalizam para a implementação de reconfigurações curriculares com uma perspectiva CTS indicam

que além de parâmetros e orientações bem fundamentadas é necessário pensar em estratégias para sua inserção. Estratégias que precisam ser “[...] capazes de dotar o ensino de uma compreensão crítica e reflexiva sobre o contexto científico-tecnológico, e suas relações com a sociedade” (SOUZA; GONÇALVES, 2012, p.3). Em sentido oposto pesquisas têm sinalizado que o Ensino de Ciências vem sendo trabalhado de forma descontextualizada da sociedade, fato este que leva os estudantes a possuírem dificuldade em relacionar “[...] o que estudam em ciência e o seu cotidiano e, por isso, entendem que o estudo de ciências se resume a memorização de nomes complexos, classificações de fenômenos e resolução de problemas por meio de algoritmos” (SANTOS, 2007, p.4).

A Figura 16 ilustra uma das atividades que compuseram o projeto de Lima et al. (2016), onde os estudantes através da experimentação puderam realizar a separação das proteínas que compõem o leite.

Figura 16 - Atividade experimental para a separação das proteínas do leite



Fonte: Karine Radünz (2016)

Além de manipular e observar a separação das proteínas do leite, os alunos foram provocados a responder algumas questões elaboradas pelos bolsistas, buscando relacionar o experimento com os conhecimentos adquiridos ao longo das demais etapas do projeto. O exercício do questionamento possibilitou compreender a evolução conceitual e social dos estudantes com relação a temática da adulteração do leite. Compreendemos que a referida perspectiva torna os estudantes protagonistas do saber, em que a busca por resoluções das questões

apresentadas permite a construção do conhecimento e uma reinterpretação do tema estudado. O processo de compreensão pelos estudantes dos aspectos envolvidos nas temáticas é impulsionado pela curiosidade do novo saber. Conforme Auler (2007, p.15), “o querer conhecer antecede o conhecer. Estimular os alunos a assumir o papel de sujeitos, de participantes do ato de conhecer, aguça a curiosidade epistemológica”.

Nisso a perspectiva CTS se mostra em um contexto bem mais amplo que a escola, comporta elementos que transcendem a educação formal. Traz consigo o desenvolvimento de projetos com proposição de atividades interativas, investigativas e problematizadoras a serem desenvolvidas em sala de aula. Essas atividades vinculadas a temas de importância social podem auxiliar os estudantes na construção do conhecimento através do uso de estratégias como: palestras, simulações, pesquisas de campo, demonstrações, sessões de discussão, debates, estudos de caso, projetos em grupo, experimentos investigativos, fóruns, entre outros.

O que se mostrou na análise é que as atividades foram geralmente elaboradas e realizadas coletivamente por meio de trabalhos em pequenos grupos. **As estratégias didáticas no currículo interdisciplinar com temáticas e situações problema**, constituem um aprendizado colaborativo que potencializa a comunicação escrita e oral, a capacidade argumentativa, a tomada de decisão, a responsabilidade social e o exercício da cidadania.

#### 4.4 Síntese Interpretativa

Neste item apresentamos a síntese interpretativa da análise das informações sobre o que se mostrou dos aspectos teórico-práticos do CTS no PIBID Química da UNIPAMPA.

Em relação à perspectiva **CTS na formação de cidadãos com desenvolvimento pessoal e social**, podemos apontar:

- a formação de cidadãos críticos, reflexivos, conscientes, capazes de reproduzir um melhoramento no seu cotidiano e sua realidade;
- uso de situações reais e problemas que envolvem a realidade dos estudantes e/ou que estejam em pauta na mídia contribuem para uma educação crítica;
- aproximar aluno e professor, visando a busca pelo conhecimento através da pesquisa, do debate;
- Debates de questões sociocientíficas com construção de argumentos e autonomia pautados na pesquisa e informações da mídia;
- oportunizar ao aluno o exercício do questionamento, da reflexão sobre sua realidade e sobre construção e o uso do conhecimento;
- cenários democráticos propícios para fomentar a participação pública;
- ampliar habilidades dos alunos, como desenvolver a leitura, a interpretação e a capacidade de decodificação de significados;
- construção de uma cultura de participação, em que os professores assumam uma postura investigativa, criando cenários de debate e argumentação em sala;
- problematização de temas sociais na busca pelo compromisso social do educando-educador.

No que concerne à **formação coletiva de professores: emerge o planejar e implantar atividades CTS** em que os aspectos teórico-práticos emergentes são:

- a importância de os professores vivenciarem experiências de formação com metodologias diversificadas;
- desenvolvimento de projetos que se utilizem de estratégias nas quais o aluno tenha maior capacidade de posicionamento crítico e argumentação;

- propostas precisam trazer à tona os conhecimentos prévios adquiridos pelos estudantes ao longo de sua vivência e de sua vida escolar;
- Atividades interdisciplinares instigam uma formação coletiva dos participantes do PIBID Química;
- currículo precisa ser concebido, vivenciado, compreendido e incorporado pelos professores;
- reflexividade crítica sobre as práticas e (re) construção permanente de uma identidade profissional;
- pensar nas estruturas curriculares de instituições formadoras de professores de Química;
- envolver em ações conjuntas os sujeitos com distintas experiências (licenciandos, professores e estudantes da escola, Universidade e profissionais da comunidade);
- envolvimento e comprometimento de professores em atividades colaborativas.

Sobre as **estratégias didáticas no currículo interdisciplinar com temáticas e situações problema** o que se mostrou foi:

- situações problema relacionadas com manifestações locais de contradições sociais e econômicas que estruturam a sociedade;
- alunos enquanto sujeitos ativos e construtores de novos saberes;
- discussão de aspectos sociais envolvidos nas temáticas escolhidas;
- configurações curriculares mais sensíveis ao entorno, a problemas contemporâneos;
- uso de temas geradores, no gerar e direcionar a seleção de conhecimentos;
- currículo construído e (re)inventado na perspectiva das temáticas e resolução de problemas;
- abordagens interdisciplinares, com intuito de transformar o contexto escolar em um espaço de interação entre os constituintes da comunidade;
- uso de projetos com proposição de atividades interativas, investigativas e problematizadoras;
- promover palestras, sessões de discussão, estudos de caso, simulações, projetos em grupo, experimentos investigativos, entre outros;



- desenvolvimento de trabalhos em pequenos grupos, constituindo ambientes colaborativos e de trocas de experiências;
- planejar projetos envolvendo alunos e professores no vivenciar situações diferenciadas dos processos de ensino e da aprendizagem.

Em síntese compreendemos que o que se mostrou, ao longo do metatexto, foi a constituição de uma formação coletiva de professores no PIBID Química da UNIPAMPA, através de uma perspectiva CTS. Essa pautada na formação de cidadãos com desenvolvimento pessoal e social, através do planejar e implantar de estratégias didáticas no currículo interdisciplinar envolvendo temáticas e situações problema.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao concluir essa etapa de pesquisa me dou conta que somente foi possível desenvolver compreensões desta temática, em função das experiências possibilitadas durante a graduação, que justificam a escolha de investigar o processo formativo de professores na perspectiva CTS através do PIBID. Enquanto acadêmica do curso de licenciatura em Química da UNIPAMPA e bolsista, percebia o PIBID como um espaço de aprendizado constante, de partilhar conhecimentos, onde passei pelos primeiros anseios de estar à frente de uma sala de aula, de pensar um plano de ensino tendo a preocupação em compreender qual a metodologia mais adequado para determinado conteúdo. Fiz parte do PIBID praticamente todo período da minha graduação, possibilitando minha inserção no contexto escolar já nos primeiros semestres do curso.

Registro a importância do PIBID, enquanto política pública, na integração e estabelecimento de parcerias entre universidade-escola, somando para a formação dos licenciandos, alunos e professores supervisores das escolas. O programa busca o envolvimento dos licenciandos em atividades com implantação de projetos e uso metodologias diversificadas. Esse processo de inovar permite aos bolsistas e professores refletir sobre sua própria prática, ao compreender a importância de pensar a sua sala de aula e de que forma pode contribuir com a melhoria do ensino. O processo formativo realizado com o PIBID pela pós-graduanda, possibilitou aos licenciandos momento de estudo, de rever e aprender conceitos e ressignificar conhecimentos. O contato com uma nova perspectiva de ensino, envolveu os grupos de bolsistas em ambientes de atividades colaborativas, com momentos de reflexões e registros através da escrita.

Além disso, esses momentos auxiliam os licenciandos na compreensão de suas próprias inconclusões e incertezas, ao entender que o conhecimento é constituído de algo inacabado e exige constantes buscas (FERREIRA; MUENCHEN; AULER, 2019). Durante processo formativo da graduação, nos deparamos com situações que exigiram reflexão, posicionamento crítico e argumentação frente a questão problema da lei seca. Fomos desafiados a estruturar projetos com esse enfoque, estudar, buscar referenciais, sendo convidados a compreender melhor o

contexto que estávamos inseridos, quais eram os alunos, a comunidade e escola que fazíamos parte.

Nesse contexto, é possível perceber a necessidade de ações formativas centrada em reflexões sobre a prática pedagógica, associadas à elaboração e desenvolvimento de propostas de ensino. Signifiquei com a estruturação do capítulo II, os aspectos teórico-práticos do enfoque CTS na formação de professores de Química, comunicados em uma comunidade interdisciplinar de professores e pesquisadores que participam do ENPEC. Com análise das comunicações selecionadas e organizadas através da ATD, emergiram categorias que revelaram ações metodológicas e pedagógicas no desenvolver/praticar dessa abordagem no contexto educativo. O referido estudo permitiu sinalizar para os desafios e a necessidade de incluí-la na formação de professores além de evidenciar as distintas perspectivas dessa abordagem.

Ao focarmos na análise dos registros desenvolvidos pelos sujeitos participantes do PIBID Química da UNIPAMPA, optei em constituir uma pesquisa qualitativa, por possibilitar que o pesquisador se torne coautor no processo de construção do conhecimento em uma abordagem que surge como uma proposta de investigação. Constituir um caminho metodológico também constitui aprendizagem para o pesquisador, pois emerge nessa constituição significar em como transformar os registros de um processo formativo em um conhecimento sistematizado em forma de dissertação.

Para tal, me desafiou a estudar em como desenvolver a análise com as interlocuções teóricas, com as produções do PIBID e transformá-las em conhecimento, através da metodologia de análise de informação proposta por Moraes e Galiazzi (2007). Observo que esse processo auto organizado de construção de compreensões sobre a realidade investigada, a ATD, valoriza os sujeitos no seu modo de expressar o fenômeno em estudo, conferindo ao pesquisador a liberdade de criar e expressar suas reflexões, ocupando um lugar essencial para seu desenvolvimento na pesquisa. Nesse sentido, por tratar-se de uma metodologia dinâmica e singular, o caminho do pensamento é construído no próprio processo, ou seja, pelo próprio sujeito (MORAES; GALIAZZI, 2007).

Nesse movimento de analisar as informações produzidas pelos bolsistas, destaco a importância do registro e documentação dos processos formativos

realizados no PIBID, no sentido de possibilitar através da socialização dessas informações, constituir novas pesquisas dos quais nascem novas reflexões. Reconhecer o potencial desses registros e produções, que muitas das vezes ficam arquivadas, sendo materiais ricos em significados e experiências com valiosas contribuições ao ensino. Diante das escritas e materiais produzidos pelos bolsistas, e a potencialidade apresentada por estes registros, a questão central que delineou a escrita do estudo foi **o que é isso que se mostrou dos aspectos teórico-práticos do CTS na formação de professores no PIBID/Química da Unipampa, campus Bagé?**

Desse modo, compreendi que a perspectiva **CTS na formação de cidadãos com desenvolvimento pessoal e social**, se utiliza de debates em sala de aula ao envolver questões sociocientíficas com situações e problemas da realidade dos estudantes. A contribuição na construção de argumentos e autonomia, possibilita a formação de cidadãos críticos e mais conscientes. Através do exercício de problematizar temas sociais, é oportunizado a criação de cenários democráticos que fomentam uma cultura de participação, onde professores e estudantes possam assumir uma postura investigativa, de argumentação em sala. Esse movimento amplia habilidades como exercício ao questionamento, desenvolvimento da leitura, interpretação e a capacidade de decodificação de significados.

Ao refletir sobre a **Formação coletiva de professores: emerge o planejar e implantar** atividades CTS, o que se mostrou é a importância de os professores vivenciarem experiências de formação com metodologias diversificadas, evidenciando a necessidade de se pensar nas estruturas curriculares de instituições formadoras de professores de Química. O currículo precisa ser vivenciado, compreendido e incorporado pelos professores, sendo necessário uma reflexividade crítica sobre as práticas e uma (re) construção permanente de uma identidade profissional. A perspectiva CTS, busca o envolvimento e comprometimento de professores em atividades colaborativas, onde sujeitos com distintas formações, professores da escola, professores da universidade, alunos e licenciandos possam estar contribuindo com seu conhecimento, experiências e reflexões para o aperfeiçoamento das práticas e da compreensão dos temas em estudo.

Compreendi também que as **estratégias didáticas no currículo interdisciplinar com temáticas e situações problema** instigam uma formação coletiva dos

participantes do PIBID Química, onde abordagens com essa perspectiva transformam o contexto escolar em um espaço de interação entre os constituintes de uma comunidade. Uma perspectiva onde as configurações curriculares são construídas e (re)inventadas utilizando temas geradores e situações-problema mais sensíveis ao entorno, a problemas contemporâneos com a resolução de problemas e discussão de aspectos sociais. Busca envolver alunos e professores no vivenciar situações diferenciadas dos processos de ensino aprendizagem, incluindo atividades interdisciplinares com estratégias didáticas diversificadas como elaboração de projetos, proposição de atividades interativas, investigativas e problematizadoras a serem desenvolvidas em sala de aula.

É importante destacar que os registros das produções dos bolsistas têm em grande o enfoque na descrição do planejamento e implantação dos projetos desenvolvidos nas escolas, desafia em alguns casos, uma ampliação dos processos reflexivos, que poderiam acontecer com uma análise crítica de possíveis resultados obtidos com as propostas implementadas.

Nesse sentido, faz-se necessário considerar, que em muitos componentes curriculares dos cursos de formação de professores não são estruturados por práticas que estimulem a reflexão do licenciando. Essa prática da reflexão a partir da escrita ou vice-versa, em muitos casos, ocorre somente ao final dos cursos, nas componentes de estágio, onde os licenciandos são convidados a registrar em documentos (portifólios, relatórios etc.) seus sentimentos, anseios e reflexões possibilitadas a partir das práticas desenvolvidas nas escolas. A formação através do PIBID, proporcionou a muitos dos licenciandos, o primeiro contato com CTS durante a graduação, desse modo, constituiu-se como uma experiência muito significativa e positiva que possibilita o surgimento de ações ampliadas, como por exemplo a escrita de artigos, resumos e o estudo teórico com autores que debatem o enfoque CTS.

Assim, de acordo com os referenciais estudados, e com a pesquisa realizada, existem desafios claros com relação ao enfoque CTS, para se alcançar uma formação efetivamente cidadã. Desafios oriundos da organização curricular, da falta de formação e informação dos professores para constituir um ambiente de sala de aula que pratique a comunicação, desenvolva a autonomia e estimule a reflexão.

Diante disso, se mostra como evidência ao longo do estudo o desafio de se incorporar CTS ao currículo, possibilitar o contato dos professores com novas metodologias através de processos formativos, de (re)pensar sobre a própria prática, de compreender a importância de formar alunos/cidadãos que participam ativamente na sociedade. Implica em melhorias no ensino de Ciências e avanços na educação CTS. Fica a provocação de pensarmos em outras formas de inserção efetiva do enfoque CTS no processo educacional.

Diante das informações e resultados obtidos na presente pesquisa, registro algumas inquietações e sugestões que podem inspirar novos estudos na área de formação de professores de Química:

- a. De que forma o enfoque CTS pode ser incorporado ao currículo dos cursos de formação de professores de química não só em projetos como o PIBID, mas também em outros componentes curriculares.
- b. Estudos posteriores poderiam ter como enfoque a análise das interações dos estudantes envolvidos no constituir ambientes de sala de aula que praticam a comunicação, na busca de desenvolver a autonomia e a reflexão.
- c. Que formas de se pensar a formação de professores na perspectiva CTS que se contemple a ampliação do processo reflexivo, para além da descrição do planejar e implantar atividades.

Comunico que nesse estudo se mostrou na formação de professores no PIBID/Química da Unipampa, um processo formativo coletivo que envolve planejamento e implantação de atividades CTS. Com isso os aspectos teórico-práticos do CTS abrangem a formação de cidadãos com desenvolvimento pessoal e social, pautado em estratégias didáticas no currículo interdisciplinar com temáticas e situações problema.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, A. M. **Relatório Individual de atividades**. PIBID, UNIPAMPA, 2016.

ANGOTTI, J. A. P.; AUTH, M. A. **Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação**. *Ciência & Educação* (Bauru), v. 7, n. 1, p. 15-27, 2001.

Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências- ABRAPEC. **Anais do ENPEC**. Disponível em <<http://abrapecnet.org.br/wordpress/pt/enpecs-anteriores/>>, acesso em 30-03-2018.

Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. Sobre ABRAPEC. Disponível em <<http://abrapecnet.org.br/wordpress/pt/sobreaabrapec/>>, acesso em 24-03-2018.

ASSAI, N. D. S.; ARRIGO, V. **CTS no ensino de Química: As concepções de licenciandos**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, X, 2015, Águas de Lindóia. *Anais...Águas de Lindóia*, 2015, p.1-8.

AULER, D. **Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro**. *Ciência & Ensino*, vol. 1, n. especial, 2007,1-20p.

\_\_\_\_\_. **Novos Caminhos para a Educação CTS: ampliando a participação**. 2011, p.10.

AULER, D.; DALMOLIN, A. M. T.; FENALTI, V. S. **Abordagem temática: temas em Freire e no enfoque CTS**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, VI, 2007, Florianópolis. *Anais...Florianópolis*, 2007, p.1-11.

AZEVEDO, R. O. M. et al. **O enfoque CTS na formação de professores de Ciências e a abordagem de questões sociocientíficas**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, IX, 2013, Águas de Lindóia. *Anais...Águas de Lindóia*, 2013, p. 1-8.

BARCELOS, A. S. et al. **A imersão de licenciandos em aulas por temas**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, X, 2015, Águas de Lindóia. *Anais...Águas de Lindóia*, 2015, p.1-8.

BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1998.

BAZZO, et al. **Introdução aos estudos CTS**. *Cadernos de Ibero-América*, ed. OEI, n. 1, 172 p., 2003.

BENTO, D. M. **Química experimental e Educação Ambiental: Primeiros passos do Subprojeto Química**. In: SEMINÁRIO ITINERANTE REDES-PIBID: O PIBID E A EXTENSÃO, III, 2012, Bagé. Disponível em:

<<http://porteiros.s.unipampa.edu.br/pibid/quimica/producao-bibliografica/%20http://porteiros.s.unipampa.edu.br/pibid/files/2012/12/Subprojeto-Quimica-Q-EXP-E-EA.pdf>>. Acesso em: 20/06/18.

BERMAL, B. G. **Relatório de participação, planejamento e apresentação das atividades desenvolvidas pelo PIBID subprojeto – Química da escola Estadual de Ensino Médio Dr. Carlos Antônio Kluwe**. UNIPAMPA, 2014-2015.

BICCA, N. R. **Relatório Fotográfico Individual Escola Estadual de Ensino Médio Silveira Martins**. PIBID, UNIPAMPA, apresentação, 2014-2015.

BICUDO, M. A. V. **Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica**. São Paulo: Cortez, 2011.

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, Set/dez., 2017.

BRINKER, G. *et al.* **Clube de ciências: introdução de estudantes do ensino médio às práticas laboratoriais e às graduações na área das ciências da natureza**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, XVIII, 2016, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, 2016.

CAMPOS, F. R. G. **Ciência, tecnologia e sociedade**. Florianópolis: Publicações do IF-SC, 2010, 85p.

CARVALHO, A. M. P; PÉREZ, G. D. **Formação de Professores de Ciências**. 8. ed. São Paulo Cortez, 2006.

CASARTELLI, M. R. O; SINKS, U. E. PIBID - Subprojeto Química Campus Bagé. In: GOI, M. E. J; ELLEN SOHN, R. M. (Orgs) **(Re)fazendo ciência** - Significações, intervenções e relatos do PIBID Unipampa. 1. ed. São Leopoldo: Oikos, 2018. p. 111-112.

CASTRO, R. S. et al. **CTSA: uma abordagem para enfrentar a complexidade do mundo contemporâneo**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, VI, 2007, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, 2007, p.1-9.

CHAPANI, D. T; SANTOS, B. F. **FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA INTERFACE UNIVERSIDADE- ESCOLA: possibilidades contidas no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid)**. 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**. 1. ed. Colombia: Universidad Pedagógica Nacional de Bogotá. Editora Unijuí, 2016, 215-233p.

CHRISPINO, Alvaro. **Introdução aos enfoques CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade- Na educação e no ensino**. Documentos de trabajo de Iberciencia, n. 4, 2017.



CLANDININ, J.; CONNELLY, M. **Pesquisa Narrativa: experiência e história de pesquisa qualitativa**. Tradução: Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores ILEEL/UFU. Uberlândia: Ed. UFU, 2011.

DAMIANI, M. F. **Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios**. Educar, Curitiba, n. 31, p. 213-230, 2008.

DELIZOICOV, D. Problemas e problematizações. In: PIETROCOLA, M. (Org.). **Ensino de física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. 2. ed. rev. Florianópolis: UFSC, 2005. p. 125-150.

\_\_\_\_\_. **Concepção Problematizadora do Ensino de Ciências na Educação Formal**. Dissertação de Mestrado. FE/USP, São Paulo, 1982.

DINIZ-PEREIRA, J. E. **A formação acadêmico-profissional: compartilhando responsabilidades entre universidades e escolas**. In: XIV ENDIPE. Porto Alegre, RS, 2008.

ESTEVES, K. G. C. *et al.* **Uma abordagem CTS: Contextualizando Química com o tema poluentes atmosféricos**. ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA, 35º, 2015, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre, 2015, p. 1-14.

FERREIRA, M. V; MUENCHEN, C; AULER, D. **Desafios e potencialidades em intervenções curriculares na perspectiva da Abordagem Temática**. Ensaio (Belo Horizonte), n. 21, p. 1-22, 2019.

FERREIRA, M. S. Relatório fotográfico anual PIBID. UNIPAMPA, 2015.

FERNANDES, R. F.; STRIEDER, R. B. **Dificuldades enfrentadas por professores na implementação de propostas CTS**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, XI, 2017, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, 2017, p.9.

FIRME, M. V. F. **A Lei seca discutida por meio de uma situação-problema com enfoque CTS na formação de professores**. In: ENCONTRO SOBRE INVESTIGAÇÃO NA ESCOLA, XIII, 2015, Erechim. *Anais...* Erechim, 2015, p.6-11.

FIRME, R. N.; DO AMARAL, E. M. R.; **Analisando a implementação de uma abordagem CTS em sala de aula de Química**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, VI, 2007, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, 2007, p.1-12.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1987.

FREITAS, P. M. Relatório geral de atividades PIBID Química. UNIPAMPA, 2014-2015.

GONDIM, M. S.; PINHEIRO, J. S. **O caso do tacho de cobre: ações e compreensões de professores de Química em formação e o ensino de CTS.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, IX, 2013, Águas de Lindóia. *Anais...*Águas de Lindóia, 2013, p.1-8.

GONDIM, M. S. C. et al. **Roda de conversa de QSC: o filme “O óleo de Lorenzo” e o raciocínio informal de estudantes do ensino superior.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, XI, 2017, Florianópolis. *Anais...*Florianópolis, 2017, p.1-9.

HARTMANN, Â. M.; MARTINS, M. A. R. PIBID-UNIPAMPA: A gestão de um projeto institucional. In: ALVARENGA, A. M.; CARPES, P. P. G. (Orgs). **Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) – UNIPAMPA: Um olhar da coordenação institucional e dos subprojetos de Matemática.** 1. ed. São Leopoldo: Oikos, 2018. p. 9-51.

KASSEBOEHMER, A. C; FERREIRA, L. H. **Debates sobre a preparação de uma aula por Licenciandos em Química das universidades públicas do estado de São Paulo.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, VI, 2007, Florianópolis. *Anais...*Florianópolis, 2007, p.1-10.

KAWAMURA, M. R. D; STRIEDER, R. **Perspectivas de participação social no âmbito da educação CTS.** Revista Uni-pluri/versidad, Colômbia, v. 14, n. 2, 2014.

LAMB, D. I. **O Currículo desenvolvido a partir de situações-problema.** 2016. Disponível em :<file:///C:/Users/Karine/Downloads/14855-11042-1-PB.pdf> acesso em: 28/05/2019.

LIMA, R. L. *et al.* **A adulteração do leite como proposta de abordagem CTS no Ensino de Química.** In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, XVIII, 2016, Florianópolis. *Anais...*Florianópolis, 2016, p.1-8.

LINDEMANN, R. H. et al. **Biocombustíveis e o ensino de ciências: Compreensões de professores que fazem pesquisa na escola.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, VI, 2007, Florianópolis. *Anais...*Florianópolis, 2007, p.1-12.

LOURENCETTI, A. P. S. et al. **Ação e reflexão na formação inicial de professores: análise de atividades do PIBID com alunos de educação básica.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, XI, 2017, Florianópolis. *Anais...*Florianópolis, 2017, p.1-9.

MACHADO, E. F. Relatório Fotográfico Individual Escola Estadual de Ensino Médio José Gomes Filho. PIBID, UNIPAMPA, apresentação, 2014.

MACHADO, E. F. *et al.* **A origem e o consumo de energia: Uma discussão CTS para a sala de aula.** In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, XVIII, 2016, Florianópolis. *Anais...*Florianópolis, 2016.

MACIEL, M. N.; DUARTE, M. C. **A perspectiva do ensino CTS-A na formação e**

**nas práticas de professores portugueses de ciências Físico-químicas- contributos para o seu diagnóstico.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, VI, 2007, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, 2007, p.1-12.

MARCONDES, M. E. R. et al. **Materiais instrucionais numa perspectiva CTSA: Uma análise de Unidades Didáticas produzidas por professores de Química.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, VI, 2007, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, 2007, p.1-12.

MARTINS, I. P; PAIXÃO, M. F. Perspectivas atuais Ciência-Tecnologia-Sociedade no ensino e na investigação em educação em ciências. In: SANTOS, W. L. P; AULER, D. (Orgs). **CTS e educação científica: desafio, tendências e resultados de pesquisa.** 1. ed. Brasília. Editora Universidade de Brasília, 2011, cap. 5, 135-160p.

MELLO, L; GUAZZELLI, I. **A alfabetização científica e tecnológica e a educação para a saúde em ambiente não escolar.** RBECT., v. 4, n.1, jan./abr. 2011, p. 22-41.

MESSEDER, J. C; PIRES, T. C. A; PIRES, R. O. **Materiais midiáticos e temas sociais: Ampliando a prática do ensino CTS na Licenciatura em Química.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, IX, 2013, Águas de Lindóia. *Anais...* Águas de Lindóia, 2013, p.1-8.

Ministério da Educação. Programa DEB. Relatório Atividades PIBID. UNIPAMPA 2013.

\_\_\_\_\_. Programa DEB. Relatório Atividades PIBID. UNIPAMPA 2015.  
MION, R. A; **CTSA na formação do professor e pesquisador e a tradição Latino-Americana.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, VIII, 2011, Campinas. *Anais...* Campinas, 2011, p.1-12.

MORAES, R; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva.** 2. ed. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2007.

MÜNCHEN, S.; ADAIME, M. B. **Compreensões de licenciandos em química sobre as inter-relações CTS a partir do questionário VOSTS.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, X, 2015, Águas de Lindóia. *Anais...* Águas de Lindóia, 2015, p.1-8.

NÓVOA, Antonio. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, Antonio (Org). **Os Professores e sua Formação.** Lisboa, Publicações Dom Quixote, 1992.

NUNES, A. O. et al. **Atitudes e crenças dos Licenciandos em Química sobre as relações CTS: O que pensam os estudantes de Cuité- PB.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, VIII, 2011, Campinas. *Anais...* Campinas, 2011, p.1-12.

NUNES, A. O.; DANTAS, J. M. **Atitudes e crenças dos graduandos em Química**

**sobre as relações Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA).** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, VII, 2009, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, 2009, p.1-12.

NUNES, B R. **Educação Química com enfoque CTS como fenômeno na formação acadêmico-profissional de professores de química: Circulação de vozes em Rodas de Conversa.** 2016. 184 p. Dissertação (Mestrado em Educação em ciências) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências - Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Rio Grande. 2016.

OLIVEIRA, M.S. Relatório geral de atividades PIBID Química. UNIPAMPA, 2014-2015.

PACHECO, A. M. A. Relatório das Atividades individuais PIBID. UNIPAMPA, apresentação, 2015.

PESSOA, T. C. C.; SANTOS, V. M. N. **Deslocamentos de discursos e práticas docentes de professores da EJA (Educação de Jovens e Adultos) considerando-se abordagens CTSA.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, IX, 2013, Águas de Lindóia. *Anais...* Águas de Lindóia, 2013, p.1-7.

PINHEIRO, N. A. M; SILVEIRA, R. M. C. F; BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: A relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio.** *Ciência & Educação*, v. 13, n. 1, 2007, p. 71-84.

**PPC 2016- Licenciatura em Química. Unipampa - Bagé.** Disponível em: <http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/licenciaturaemquimica/files/2017/05/ppc-2017.pdf>. Acesso em: 08 de junho de 2018.

RADÜNZ, K. Relatório geral de atividades PIBID Química. UNIPAMPA, 2014-2015.

Relatório Fotográfico da Escola Estadual De Ensino Médio Frei Plácido. PIBID, UNIPAMPA, apresentação, 2015.

RODRIGUES, G. M. B; PACHECO, A. M. A. **Utilização do CTS no Ensino de Química.** Relatório das Atividades Individuais realizadas durante segundo semestre de 2017, p. 6-7.

SANTOS, W. L. P. DOS. Significados da educação científica com enfoque CTS. In: SANTOS, W. L. P; AULER, D. (Orgs). **CTS e educação científica: desafio, tendências e resultados de pesquisa.** 1. ed. Brasília. Editora Universidade de Brasília, 2011, cap. 1, 21-47p.

\_\_\_\_\_. **Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica.** *Ciência & Ensino*, v.1, número especial, 2007, p.1-12.

SANTOS, W. L. P. 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, p. 110-132, 2000.

\_\_\_\_\_. **Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações.** Investigações em Ensino de Ciências, v.14, n.2, p. 191-218, 2009.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania.** Ijuí: INIJUÍ, 2010. 160 p

SILVA, B. H; AMARAL, E. M. R. **Perspectiva CTS na Formação Inicial de Professores de Química: uma análise do planejamento para a ação Docente.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, IX, 2013, Águas de Lindóia. *Anais...Águas de Lindóia*, 2013, p.1-8.

SILVA, J. C. P. A. et al. **Abordagem CTSA: Remediação Ambiental como tema problematizador.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, XI, 2017, Florianópolis. *Anais...Florianópolis*, 2017, p.1-8.

SOLINO, A. P.; GEHLEN, S. T. **Abordagem Temática Freiriana e o Ensino de Ciências por investigação. Possíveis relações epistemológicas e pedagógicas.** Investigações em Ensino de Ciências – v. 19, 2014, p. 141-162.

SOUZA, F. L.; GONÇALVES, T. V. O. **Reflexões sobre a utilização da abordagem CTS na formação de professores em química no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão.** In: XVI Encontro Nacional de Ensino de Química, Salvador, 2012, v. 01.

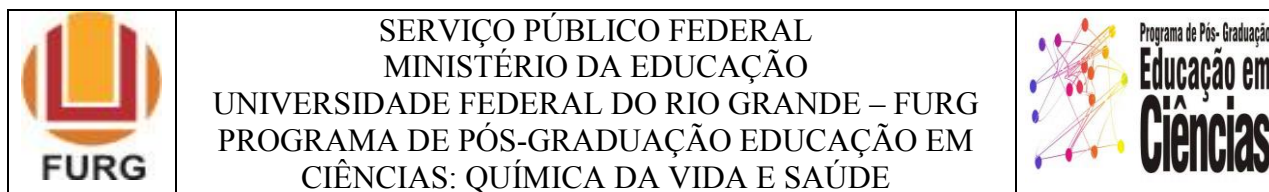
TRIVELATO, S. L. F. A formação de professores e o enfoque CTS. **Pensamiento Educativo**, v.24. n.1. p. 201-234. Jul., 1999.

VILCHES, A; PÉREZ, D. G; PRAIA, J. De CTS a CTSA: educação por um futuro sustentável. In: SANTOS, W. L. P; AULER, D. (Orgs). **CTS e educação científica: desafio, tendências e resultados de pesquisa.** 1. ed. Brasília. Editora Universidade de Brasília, 2011, cap. 6, 161-184p.

WILLRICH, G. B. Relatório Individual de atividades. PIBID, UNIPAMPA, 2016.

ZARATINI, P. F. *et al.* **Concepções de docentes no Ensino Médio sobre o Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade CTS: Sinais do modelo tecnocrático na Alfabetização Científica.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, IX, 2013, Águas de Lindóia. *Anais...Águas de Lindóia*, 2013, p.1-8.

## ANEXO 1 – Termos de consentimento dos professores



### TERMO DE CONSENTIMENTO PARA PARTICIPAR DO PROJETO DE PESQUISA

**Projeto de Pesquisa:** O que se mostra dos aspectos teórico-práticos do enfoque CTS na formação de professores no PIBID/Química da Unipampa, campus Bagé.

**Objetivo do projeto:** Compreender o que se mostra do enfoque CTS no processo formativo através de registros produzidos pelos licenciando/bolsista do PIBID Química da UNIPAMPA

### INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE A PESQUISA:

- ✓ Você está sendo convidada (o) para participar da pesquisa a respeito de suas escritas presente nos relatórios individuais de atividades realizados nos anos de 2015 e 2016, referentes aos seus relatos e reflexões sobre o processo formativo na perspectiva CTS realizado com uma pós-graduanda.
- ✓ A sua participação na pesquisa é totalmente **confidencial** e **voluntária**. A sua identidade e da escola serão preservadas, assumindo assim um nome fictício.
- ✓ Estes relatórios individuais de atividades fazem parte da dissertação da mestranda Karine Radünz, no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde na FURG.
- ✓ A participação no estudo não acarretará custos para você e não será disponível nenhuma compensação financeira adicional.
- ✓ Caso você deseje obter alguma informação relacionada ao projeto, contate o orientador Prof. Dr.º. Valmir Heckler ou a pesquisadora Karine Radünz, através dos e-mails [valmirheckler@gmail.com](mailto:valmirheckler@gmail.com) ou [karineradunz@hotmail.com](mailto:karineradunz@hotmail.com)

### VERIFICAÇÃO DO CONSENTIMENTO

Declaro que li o termo de consentimento acima e aceito participar da pesquisa.

---

Nome e Assinatura do/a participante

---

Karine Radünz

---

Local e data