



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS MESTRADO

**ANÁLISE DA MOBILIZAÇÃO DE SABERES DOCENTES SOBRE A ABORDAGEM
CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE (CTS) A PARTIR DE DISCURSOS DE
LICENCIANDOS EM QUÍMICA EM UM PROCESSO FORMATIVO**

ANNE CALINE BEZERRA FERREIRA DA SILVA

Recife, 2020

ANNE CALINE BEEZERRA FERREIRA DA SILVA

**ANÁLISE DA MOBILIZAÇÃO DE SABERES DOCENTES SOBRE A ABORDAGEM
CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE (CTS) A PARTIR DE DISCURSOS DE
LICENCIANDOS EM QUÍMICA EM UM PROCESSO FORMATIVO**

Dissertação apresentada ao Exame de Defesa do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Ensino das Ciências.

Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ruth do Nascimento Firme

Recife, 2020

ANNE CALINE BEZERRA FERREIRA DA SILVA

**ANÁLISE DA MOBILIZAÇÃO DE SABERES DOCENTES SOBRE A ABORDAGEM
CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE (CTS) A PARTIR DE DISCURSOS DE
LICENCIANDOS EM QUÍMICA EM UM PROCESSO FORMATIVO**

Dissertação apresentada ao Exame de Defesa do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Ensino das Ciências.

Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Linha de Pesquisa: Formação de professores e construção de práticas docentes.

Aprovado em ___ de _____ de 2020.

BANCA EXAMINADORA:

Presidente:

Prof^a. Dr^a. Ruth do Nascimento Firme – DQ/UFRPE (Orientadora)

1º Examinadora Interna:

Prof^a. Dr^a. Suely Alves da Silva – DED/UFRPE

2º Examinadora Externa:

Prof^a. Dr^a. Marília Gabriela de Menezes Guedes – DMTE/UFPE

*Para Élide, minha mãe, com amor e gratidão
por todo o apoio e toda a compreensão durante
esta jornada.*

AGRADECIMENTOS

Depois de um longo tempo de trabalho, e de todas as dificuldades que surgiram nesta caminhada, eu agradeço ao meu Deus por minha vida e por Ele me amar tanto ao ponto de me permitir realizar todos os meus sonhos. Ele esteve comigo nas horas mais alegres e nas horas mais sombrias e sem Ele nada disso estaria acontecendo.

Agradeço aos meus familiares por todo o apoio e incentivo. Principalmente as minhas tias maternas (Edilza, Ezilta, Élcie e Ezilva) que são como mães para mim, a minha avó materna Josefa que é minha mãe duas vezes, a minha prima materna Gabriela Chaves, o meu anjo, e, em especial, a minha mãe Élide que é o meu maior exemplo de força e de fé. Eu te amo mãe e sou grata eternamente por tudo que a senhora é, faz, me ensinou e me ensina todos os dias. Obrigada por nunca desistir de nada e por nunca desistir de mim.

Agradeço a todos os docentes os quais tive a oportunidade e a honra de ser aluna e de aprender grandemente. Principalmente as professoras Suely Alves da Silva e Marília Gabriela de Menezes Guedes, que aceitaram compor a banca examinadora da defesa desta dissertação, agradeço também a professora Sandra Rodrigues de Souza, uma grande inspiração para mim. Agradeço a professora Ruth do Nascimento Firme por ter aceitado ser a minha orientadora em mais uma jornada da minha formação e vida. Obrigada, professora, por toda compreensão e por todo o ensinamento para minha formação acadêmica e profissional. A senhora sempre será a minha maior inspiração.

Agradeço aos meus colegas de turma do mestrado, em especial as meninas do grupo “news ppgec”, mais especificamente, Cláudia e Mariana Pontes, obrigada por todo apoio e ajuda. Agradeço aos meus amigos: Guilherme, Gabriel, Taís, Jéssica, Anelise, Nicole, Mêydja, Júlia, Mariana Fontenele, Deborah, Janaína, Laís, Caroline e Camila. E em especial, agradeço a minha melhor amiga Gabriela de Araújo. Obrigada por acreditar em mim, por me ajudar a superar as dificuldades, por me falar as palavras certas nas horas certas e por ser a minha melhor amiga. Eu te amo.

E enfim, agradeço aos meus meninos: Kim Namjoon, Kim Seokjin, Min Yoongi, Jung Hoseok, Park Jimin, Kim Taehyung e Jeon Jeongguk. Obrigada por me salvarem nos momentos difíceis, por sempre colocarem um sorriso no meu rosto, mesmo que em meio a lágrimas, e por me entenderem através das letras de suas músicas.

“Mas em todas essas coisas somos mais que vencedores, por aquele que nos amou.”

Romanos 8:37

“Tempo, tempo maravilhoso, me deixou triste e depois coloriu minha vida. E está tudo bem.”

Taylor Swift.

“Nós temos que dançar na chuva, dançar na dor, mesmo que desmoronemos. [...] Tudo bem derrubar lágrimas, mas não derrube a si mesmo. Filho da lua, você brilha, quando a lua nasce, é a sua hora.”

Kim Namjoon.

“Mesmo em um futuro distante, nunca se esqueça do você de agora.”

BTS.

RESUMO

Neste trabalho tivemos como objetivo analisar possibilidades e dificuldades na mobilização de saberes docentes sobre a abordagem ciência-tecnologia-sociedade (CTS), a partir de discursos de licenciandos em Química em um processo formativo. Seguimos uma abordagem qualitativa e contamos com a participação de licenciandos em Química de uma universidade pública de Pernambuco, participantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Para composição dos instrumentos, realizamos a filmagem – e posterior transcrição – de uma formação acerca da abordagem CTS, baseada no modelo da racionalidade crítica e na espiral de responsabilidades de Waks, que aconteceu em dois encontros/aulas. Foram três procedimentos metodológicos: o planejamento da formação; a ministração da formação; e a construção e análise do *Corpus*. Para analisarmos o *Corpus* tomamos por base os pressupostos da Análise do Discurso Crítica (ADC) de Fairclough, mais especificamente, o modelo tridimensional. A partir das análises empreendidas identificamos que: enquanto texto, os discursos dos licenciandos contribuíram para suas identidades docentes e para suas relações sociais com colegas e com a professora/pesquisadora, no âmbito do processo formativo; enquanto prática discursiva, identificamos a presença de discurso direto, indireto e de alguns tipos de discursos, como, por exemplo, o pedagógico-metodológico, o pedagógico-conteudista, o pedagógico-curricular, o pedagógico-contextualizado e o pedagógico-político; e enquanto prática social, identificamos discursos que podem contribuir tanto para a manutenção de ideologias hegemônicas presentes no contexto educacional, como para a ressignificações destas ideologias, transformando-as e/ou resistindo a elas. Identificamos ainda, alguns saberes docentes relativos à abordagem CTS os quais relacionamos aos saberes docentes de Tardif. Nesta direção, temos, por exemplo, a compreensão da dimensão social em seus diferentes aspectos e a articulação dos conteúdos químicos considerando as dimensões tecnológicas e sociais, como saberes experienciais, a compreensão da dimensão tecnológica, como saber disciplinar, e a compreensão do uso de abordagens temáticas, como saberes curricular e de formação profissional. Por fim, identificamos algumas possibilidades na mobilização destes saberes, dos quais destacamos, os significados expressados nos discursos dos licenciandos como, por exemplo, estímulo e persistência do professor, e práticas discursivas que podem se constituir como resistência e transformação de ideologias hegemônicas, como, por exemplo, o discurso do tipo pedagógico-político. E sobre as dificuldades na mobilização dos saberes docentes relativos à abordagem CTS, podemos destacar a concepção da tecnologia como inovação e práticas discursivas dos tipos pedagógico-estrutura escolar e pedagógico-demanda de trabalho docente, as quais podem reproduzir ideologias hegemônicas presentes no discurso educacional que restringem a implementação de outras abordagens de ensino, para além das tradicionais, devido, por exemplo, à demanda de trabalho docente.

Palavras-chave: formação inicial de professores, racionalidade crítica, espiral de responsabilidades de Waks, abordagem CTS, análise do discurso crítica, saberes docentes.

ABSTRACT

In this paperwork we had as objective analyze possibilities and difficulties in mobilization of teacher knowledge about STS approach, from speeches of students of the licentiate course in Chemistry in a formative process. Followed a qualitative approach and counting with students of the licentiate course in Chemistry of the public university of Pernambuco, participants of Institutional Program of Initiation to Teaching Scholarships (PIBID). For instruments composition, a footage was made – and posterior transcription – of a formation about science-technology-society (STS) approach, based upon model of critical rationality and responsibility spiral of Waks, that happened in two encounters/classes, in addition, the final product was the classes plans made by the students of the licentiate course participants of this investigation. Three methodological procedures were made: formation plan; formation ministry; and construction and analysis of *Corpus*, composed by the transcript speeches. To analyze the *Corpus* the base was the Critical Discourse Analysis of Fairclough, more specifically, tridimensional model of CDA. From the analysis made it was identified that, as text, the students of the licentiate course speeches contributed for their docent identities and their social relationships with colleagues and the teacher/researcher, in the graduate process, as discursive practice, it was identified the presence of direct and indirect speech, and some speeches as, for example, the pedagogic-methodologic, the pedagogic-content, the pedagogic-curricular, the pedagogic contextualized, and the pedagogic-political, in addition, as social practice, it was identified discourses that contributed for the manutention of certain hegemonic ideologies that are present in education context and discourses that contributed for the resignification of these ideologies, resisting to them. It was possible to identify yet, some teacher knowledge relative to the STS approach in which we connect to the Tardif teacher knowledge. In this direction, we have, for example, as experimental knowledge, the comprehension of social dimension in its different aspects and the articulation of chemical contents considering the technological and social dimensions: The knowledge of technological dimension, as discipline. And the knowledge of how to use thematic approach, as curricular and professional formation. Lastly, it was identified some possibilities for the mobilization of this knowledge, for example, comprehension of the contribution the chemistry teaching has in social problems in the scientific and technological aspects, mainly in a educational perspective; the contribution of the graduates experiences in the process of constructing knowledge; the importance of teachers autonomy; and the importance of PIBID for the initial formation of teachers; as possibilities. Also, some difficulties in teacher knowledge mobilization relative to the STS approach, for example, as the misconception about technology; the number of classes as limitation for the STS approach; and the gap between the theory and practice.

Keywords: initial teacher training, critical rationality, responsibility spiral of Waks, STS approach, critical discourse analysis, teacher knowledge.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Objetivos da abordagem CTS.....	37
Figura 2 - Fases da espiral de responsabilidades de Waks.....	39
Figura 3 - Modelo proposto por Aikenhead.....	41
Figura 4 - Articulações estabelecidas pelo discurso.....	60
Figura 5 - Concepção tridimensional do discurso em Fairclough.....	63
Figura 6 - Relação dialética entre os significados do discurso.....	70
Figura 7 - Movimentos de construção e análise do <i>Corpus</i> da pesquisa.....	89
Figura 8 - Sequência de discussão dos resultados.....	90

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Definição dos saberes docentes de Tardif.....	46
Quadro 2 - Identificação dos artigos selecionados.....	51
Quadro 3 - Categorias analíticas propostas no modelo tridimensional.....	64
Quadro 4 - Etapas da ADC de Chouliaraki e Fairclough.....	66
Quadro 5 - Planejamento da formação sobre a abordagem CTS segundo a espiral de responsabilidades de Waks.....	76
Quadro 6 - Dimensões analíticas e categorias fundamentadas na ADC.....	88
Quadro 7 - Aproximações entre os saberes docentes segundo as categorias de Tardif (2011) e os saberes docentes relativos à abordagem CTS mobilizados pelos licenciandos no 2º episódio.....	105
Quadro 8 - Aproximações entre os saberes docentes segundo as categorias de Tardif (2011) e os saberes docentes relativos à abordagem CTS mobilizados pelos licenciandos no 2º episódio.....	125
Quadro 9 - Aproximações entre os saberes docentes segundo as categorias de Tardif (2011) e os saberes docentes relativos à abordagem CTS mobilizados pelos licenciandos no 3º episódio.....	143

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
CAPÍTULO 1: A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E OS MODELOS DE RACIONALIDADES	19
1.1 A Formação Inicial de Professores	21
1.1.1 A Formação Inicial de Professores de Química	23
1.2 Modelos de Formação e Racionalidades na Formação Docente	27
CAPÍTULO 2: A ABORDAGEM CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE (CTS) E A ESPIRAL DE RESPONSABILIDADES DE WAKS	34
2.1 A Abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS).....	35
2.2 A Espiral de Responsabilidades de Waks	38
CAPÍTULO 3: OS SABERES DOCENTES	44
3.1 Revisão da Literatura.....	51
CAPÍTULO 4: A ANÁLISE DO DISCURSO CRÍTICA (ADC)	56
4.1 O Discurso	56
4.2 Um Breve Histórico Acerca da Análise do Discurso	57
4.3 Um Breve Histórico Acerca da Análise do Discurso Crítica	58
4.4 A Análise do Discurso Crítica Faircloughiana.....	58
4.5 A Perspectiva Tridimensional do Discurso na ADC	62
4.6 A Análise do Discurso Crítica na Modernidade Tardia	65
CAPÍTULO 5: METODOLOGIA	72
5.1 Construindo o <i>Corpus</i> da Pesquisa	73
5.1.1 O <i>Corpus</i> da Pesquisa quanto ao Contexto	73
5.1.2 O <i>Corpus</i> da Pesquisa quanto aos Atores Sociais	73
5.1.3 O <i>Corpus</i> da Pesquisa quanto ao Caminho Metodológico.....	75
5.1.3.1 1ª Etapa da pesquisa: Planejamento do processo formativo sobre a abordagem CTS.....	74
5.1.3.2 2ª Etapa da pesquisa: Desenvolvimento da formação sobre a abordagem CTS.....	79
5.1.3.3 3ª Etapa da pesquisa: Construção e análise do <i>Corpus</i>	85
CAPÍTULO 6: RESULTADOS E DISCUSSÃO	91
6.1 Análise do 1º Episódio: Discussão das contribuições do ensino de Química na compreensão das causas e consequências do acidente de Brumadinho em sua dimensão científica, tecnológica e social	91

6.2 Análise do 2º Episódio: Discussão do plano de aulas com abordagem CTS elaborado pelo G1 da E1	109
6.3 Análise do 3º Episódio: Discussão das possibilidades e limitações para a aplicação dos planos de aulas em suas respectivas escolas, e possíveis soluções para superar tais limitações	129
CONSIDERAÇÕES FINAIS	147
REFERÊNCIAS	150
APÊNDICES	151
ANEXOS	160

INTRODUÇÃO

O meu interesse em trabalhar com a formação de professores de Química articulada aos saberes docentes começou quando tive a oportunidade de participar do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, o PIBID. Isso porque este programa me permitiu experimentar vivências e momentos de aprendizagem, enquanto futura professora de Química, no chão da escola, e perceber o quanto pode ser importante refletir e investigar sobre a formação inicial de professores de Química e os saberes docentes que os futuros professores mobilizam em suas atividades docentes nas escolas.

Nesse sentido, partimos do pressuposto de que o termo formação relaciona-se - além da ação de dar forma a algo - a um processo de desenvolvimento, a formação de professores é um processo em que os formandos adquirem não só os conhecimentos específicos de uma área de conhecimento, mas conhecimentos pedagógicos, técnicos e práticos, ou seja, a formação dos professores é um processo de troca de saberes e de saber-fazer e está associada, sobretudo ao desenvolvimento pessoal (GARCIA, 1999).

Segundo Garcia (1999), no tocante a formação inicial de professores, o que se tem é a etapa formalizada de preparação desses futuros profissionais da educação, e esta apresenta determinada finalidade e metas a serem cumpridas, dentre as quais se apresentam um conjunto de conhecimentos incluindo habilidades, destrezas, competências, disposições e atitudes, que em sua totalidade fazem o professor adquirir os chamados componentes do conhecimento profissional docente.

Nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial de professores de Química, por exemplo, o licenciando em Química deve ter uma formação generalista sendo sólida e abrangente em conteúdos dos diversos campos da Química, e uma preparação adequada a aplicação pedagógica do conhecimento, com experiências de Química e áreas afins na atuação profissional como educador (BRASIL, 2001) e nas Diretrizes Curriculares Nacionais para todas as licenciaturas, temos que é necessária a integração do conhecimento e do exercício da cidadania a partir da construção de um ensino com uma formação teórica e uma prática sólida, contendo abordagens interdisciplinares, valorizando assim o compromisso social da educação (Parecer CNE/CP 2 de 2015, 2015). Segundo as DCN de 2015, o currículo deve ser:

[...] o conjunto de valores propício à produção e à socialização de significados no espaço social e que contribui para a construção da identidade sociocultural do educando, dos direitos e deveres do cidadão, do respeito ao bem comum e à

democracia, às práticas educativas formais e não formais e à orientação para o trabalho (Parecer CNE/CP 2 de 2015, 2015, p. 2).

No entanto, para além das regulamentações das DCN, muitas vezes, os modelos de formação inicial de professores, como, por exemplo, de professores de Química, adotados pelas instituições formadoras desses profissionais, não contemplam essas regulamentações, e somado a esse fato existem pesquisas que comprovam que os modelos de formação influenciam a prática desses professores quando em exercício (SILVA; OLIVEIRA, 2009).

Neste seguimento, direcionamos nosso olhar para os diferentes tipos de modelos de formação e suas perspectivas de racionalidades. Segundo Netto e Azevedo (2018) três modelos de racionalidade podem ser considerados: o modelo da racionalidade técnica, que concebe o professor como técnico, responsável por aplicar as leis e as regras científicas no contexto educacional e de sua profissão; o modelo da racionalidade prática, que considera a prática e a experiência do professor tão importante quanto o conhecimento científico e acadêmico, ou seja, nesse modelo o professor reflete constantemente sobre os problemas cotidianos de seu exercício profissional e conseqüentemente sobre sua prática, a partir de suas vivências e dos conhecimentos adquiridos não só na academia, mas também no chão da escola; e o modelo da racionalidade crítica, o qual considera o modelo da racionalidade prática, e vai além, declarando a educação como uma atividade social, política, historicamente localizada e problematizada, exigindo do professor a noção de que o conhecimento está afora do chão da escola, perpassando por dimensões políticas e sociais e promovendo constantes ações e reflexões na comunidade escolar (NETTO; AZEVEDO, 2018).

Por considerarmos necessária a superação do modelo de formação docente de racionalidade tecnicista, que reduz a prática do professor a processos tradicionalistas, isto é, concebe o professor como mero aplicador de leis e técnicas científicas dentro do contexto educacional (NETTO; AZEVEDO, 2018), e diante dos outros dois tipos de racionalidade (a prática e a crítica), o da racionalidade crítica nos chama atenção por parecer mais completo e abrangente. Possivelmente atendendo as demandas impostas pelo contexto social da educação brasileira e permitindo ao professor desenvolver uma prática mais reflexiva e humanizada, pois ao considerar a educação como uma atividade social, política, historicamente localizada e problematizada, direciona o processo de ensino e aprendizagem para além da sala de aula e do chão da escola, permitindo que as relações entre o contexto educacional e social sejam mais bem exploradas e aconteçam sob uma perspectiva transformadora, onde o professor crítico atua como sujeito problematizador (NETTO; AZEVEDO, 2018).

Nesta perspectiva, escolhemos trabalhar a abordagem ciência-tecnologia-sociedade (CTS) como objeto da formação porque acreditamos que o modelo da racionalidade crítica dialoga com os pressupostos teóricos e metodológicos desta abordagem, ao mesmo tempo em que contribui para a apropriação de tais pressupostos, pois são esperadas reflexões e ações sobre questões sociais influenciadas pela ciência e pela tecnologia, tendo como finalidade a tomada de decisão no sentido coletivo, bem como na mobilização de saberes docentes relativos a esta abordagem.

Adicionalmente, justificamos nossa opção por esta abordagem por outros dois motivos. Primeiro porque é uma abordagem que direciona o ensino de ciências ao caráter incerto e provisório das teorias científicas, isto é, aborda a ciência não como uma verdade absoluta, mas em constante evolução. Destarte, somando estes aspectos às diferentes naturezas que permeiam a atividade científica, como a filosófica, a sociológica, a histórica, a política etc., a abordagem CTS contribui para uma dimensão ampla da ciência e para um ensino mais progressista (SANTOS; MORTIMER, 2002) dialogando com o modelo da racionalidade crítica.

Segundo porque entendemos, principalmente a partir da revisão de literatura realizada nesta pesquisa, que os professores – sobretudo os de ciências, especificamente os de Química – precisam compreender a abordagem CTS em sua totalidade, isto é, seus pressupostos teóricos e metodológicos, entendendo a necessidade de uma ciência problematizadora que direcione o processo de ensino e aprendizagem para além da sala de aula e do chão da escola, como propõe também o modelo da racionalidade crítica, explorando as dimensões tecnológicas e sociais além da científica e possibilitando a formação do estudante crítico e apto para refletir e tomar decisões diante de problemas científico-tecnológicos que permeiam a sociedade.

Portanto, a abordagem CTS compreende um estudo onde os aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos são correlacionados e integrados aos conteúdos da ciência e possibilita a articulação dos conteúdos científicos em seu autêntico contexto tecnológico e social, permitindo aos estudantes relacionarem a ciência com a tecnologia e as experiências sociais e cotidianas vivenciadas por eles (SANTOS; MORTIMER, 2001). Nesta direção, entendemos que esta abordagem implica a mobilização de alguns saberes – do professor em serviço ou em formação – relativos a ela.

Como estratégia de organização para a abordagem CTS, lançamos mão espiral de responsabilidades de Waks, visto que, esta é uma ferramenta que pode contribuir para os professores identificarem, selecionarem, e organizarem sequências de atividades de aprendizagem nesta abordagem em suas dimensões éticas e de valores (WAKS, 1992). Destarte, Waks (1992) define esta espiral como uma série de “ciclo-unidades” direcionadas a

questões específicas de CTS, cada unidade contendo cinco fases: auto-compreensão; estudo e reflexão; tomada de decisões; ação responsável; e integração.

Sobre os saberes docentes, destacamos o autor e pesquisador Maurice Tardif que traz em seus estudos a questão dos saberes docentes necessários ao exercício profissional do professor. Segundo Tardif (2011), o saber docente é um saber plural, formado por saberes provenientes da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais. Nesse sentido, o saber da formação profissional é o conjunto de saberes transmitidos pelas instituições de formação de professores; o saber disciplinar corresponde aos saberes dispostos na nossa sociedade, encontrados nas universidades sob a forma de disciplinas; o saber curricular, corresponde à forma que os saberes disciplinares são transmitidos aos estudantes pelas instituições educacionais; e o saber experiencial, corresponde ao resultado do exercício da atividade profissional dos professores, produzido através de vivências em situações específicas relacionadas ao âmbito escolar (TARDIF, 2011).

Portanto, temos como pressuposto nesta pesquisa o fato de que a racionalidade crítica e a espiral de responsabilidades de Waks, fundamentando um processo formativo sobre a abordagem CTS, pode contribuir para a mobilização de saberes docentes relativos a esta abordagem. Nesta perspectiva, realizamos a pesquisa no âmbito da formação inicial de professores de Química, por meio do desenvolvimento de um processo formativo sobre a abordagem CTS fundamentado nos respectivos aportes teórico-metodológicos.

Optamos pela formação inicial considerando que os saberes docentes relativos à esta abordagem podem ser desenvolvidos desde esta etapa da formação de futuros professores.

Do ponto de vista teórico-analítico, optamos pela Análise de Discurso Crítica (ADC). A ADC baseia seus estudos em uma prática social e transformadora dentro da sociedade, apresentando-se como um instrumento teórico e um método de análise que investiga as práticas discursivas presentes nas relações de poder, nas representações e nas identidades sociais (MELO, 2016).

Na ADC o discurso é o principal norteador para que aconteça a análise do estudo em questão, e dentre os muitos estudiosos que trazem aportes teóricos e metodológicos sobre a ADC, adotamos alguns dos pressupostos de Norman Fairclough, que compreende o discurso para além de um procedimento epistemológico da língua, mas como um instrumento político contra a injustiça social (MELO, 2016).

De acordo com Fairclough (2001) a ADC busca compreender as relações de poder e os recursos linguísticos presentes nos discursos de pessoas ou grupos sociais a fim de identificar

os problemas que estas pessoas enfrentam em suas formas particulares de vida social, e desenvolver recursos para que estas mesmas pessoas superem tais problemas.

Para este autor, a ADC pode ser desenvolvida considerando o modelo tridimensional ou a análise do discurso crítica na modernidade tardia. O modelo tridimensional decorre da Teoria Social do Discurso proposta por Fairclough e distingue três dimensões do discurso, isto é, o texto, a prática discursiva e a prática social (CASTILHO, 2013), e de forma geral, busca explicar a existência de uma prática discursiva por traz de determinado texto produzido e como esse processo tende a configurar as práticas sociais, conservando os interesses de alguns atores ou trazendo mudanças sociais.

A análise do discurso crítica na modernidade tardia se refere às mudanças que ocorrem nas relações sociais e de poder por meio da influência das mudanças econômicas e sociais nas últimas décadas (GIDDENS, 2002 *apud* RAMALHO; RESENDE, 2006), e emergiu da reformulação que Fairclough fez do modelo tridimensional em 1999 junto a e pesquisadora Lilie Chouliaraki (RAMALHO; RESENDE, 2004; RAMALHO; RESENDE, 2006). Destacamos que apesar desta reformulação, optamos por utilizar a ADC a partir do modelo tridimensional na análise do *Corpus*, considerando que ele daria conta dos objetivos propostos nesta pesquisa.

Neste sentido, partindo destes pressupostos teórico-metodológicos, conduzimos esta investigação com a seguinte questão de pesquisa: a partir de discursos de licenciandos em Química em um processo formativo, quais são as possibilidades e dificuldades na mobilização de saberes docentes relativos à abordagem CTS?

Portanto, buscando respostas para a questão de pesquisa apresentada, delimitamos como objetivo geral: Analisar possibilidades e dificuldades na mobilização de saberes docentes sobre a abordagem CTS, a partir de discursos de licenciandos em Química em um processo formativo.

Como objetivos específicos, temos:

1. Analisar discursos produzidos pelos licenciandos em Química no processo formativo desenvolvido.
2. Identificar, a partir dos discursos dos licenciandos, saberes docentes relativos à abordagem CTS por eles mobilizados.
3. Analisar, a partir dos discursos dos licenciandos, possibilidades para mobilização dos saberes docentes relativos à abordagem CTS.
4. Avaliar, a partir dos discursos dos licenciandos, dificuldades na mobilização dos saberes docentes relativos à abordagem CTS.

Esperamos que os resultados desta pesquisa subsidiem discussões e reflexões sobre a mobilização de saberes docentes relativos à abordagem CTS nos processos de formação de professores de ciências, em especial, de professores de Química.

O texto desta dissertação, para além desta introdução, foi organizado da seguinte maneira: no 1º capítulo, discutimos sobre formação de professores, formação inicial de professores, formação inicial de professores de Química, tipos de racionalidades presentes na formação de professores, e mais especificamente, sobre a racionalidade crítica; no 2º capítulo, discutimos pressupostos teóricos e metodológicos da abordagem CTS e a espiral de responsabilidades de Waks; no 3º capítulo, são abordados os saberes docentes na perspectiva de Tardif e aspectos sobre a revisão da literatura feita para esta investigação; no 4º capítulo, estão apresentados pressupostos teóricos e metodológicos da Análise do Discurso Crítica; no 5º capítulo, apresentamos o desenho metodológico da pesquisa; no 6º capítulo, discutimos os resultados da pesquisa; e por fim, foram apresentadas algumas considerações finais.

CAPÍTULO 1: A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E OS MODELOS DE RACIONALIDADES

Neste capítulo discutimos aspectos referentes à formação docente, de forma mais abrangente e aspectos da formação inicial de professores, mais especificamente de professores de Química, foco desta pesquisa. Em seguida, discutimos diferentes modelos de formação docente, bem como tipos racionalidades que permeiam estes modelos.

Para compreendermos o processo de formação de professores é necessário antes refletirmos um pouco sobre o significado da palavra formação bem como o principal objetivo desse processo. O termo formação associa-se a definições complexas porque apresenta dimensões pessoais e de desenvolvimento humano, valores sociais, culturais e econômicos e questões científicas e epistemológicas (SANTOS, 2013). Garcia (1999) nos diz que, diferentemente da ideia de doutrinação, o significado da palavra formação está associada à ação de formar alguma coisa, seja no sentido de dar forma, seja no sentido de desenvolver algo.

Segundo Berbaum (1992 *apud* GARCIA, 1999) esse termo deve ser utilizado ao referirmo-nos a ações com adultos visto que é na formação que se aprende determinados saberes e “saber-fazer” direcionados a alguma atividade profissional, e esses estão relacionados à cognição adulta, devendo acontecer a partir da interação entre o formador e o formando, em um processo que tem determinada mudança como finalidade e ocorre dentro de determinado contexto (GARCIA, 1999).

Outro aspecto relacionado à formação é o fato de que dependendo de quem forma e de quem se forma, essa pode assumir alguns aspectos distintos. O primeiro deles está associado à sua função social, isto porque a cultura dominante ou o sistema socioeconômico influenciam diretamente sobre os saberes que se aprende, o “saber-fazer” e o “saber-ser”. O segundo aspecto associa a formação a um processo de desenvolvimento e de estruturação da pessoa, ou seja, o sujeito que é formado amadurece e aprende a partir, também, de suas experiências pessoais. O terceiro e último aspecto aponta sua característica de instituição, isto é, o olhar que damos a estrutura e a organização que estão por trás das atividades de formação (FERRY, 1991 *apud* GARCIA, 1999).

Destacamos que apesar dos múltiplos olhares que o processo formativo recebe, a maioria dos estudos que investigam a formação defende o viés de um desenvolvimento pessoal. Zabala (1990 *apud* GARCIA, 1999) nos diz que ao formar-se o sujeito desenvolve-se até atingir um estágio de plenitude pessoal e Ferry (1991 *apud* GARCIA, 1999) afirma que ao se formar o sujeito utiliza meios para realizar um trabalho sobre si mesmo.

Isto posto, quando se trata do processo formativo dos docentes, Veiga (2009) diz que o conceito de formação de professores articula-se às ações que objetivam formar o profissional docente para sua atuação profissional. Adicionalmente, corroboramos com ideias de Garcia (1999), segundo as quais:

A formação de professores é a área de conhecimentos, investigação e de propostas teóricas e práticas que, no âmbito da Didática e da Organização Escolar, estuda os processos através dos quais os professores – em formação ou em exercício – se implicam individualmente ou em equipa, em experiências de aprendizagem através das quais adquirem ou melhoram os seus conhecimentos, competências e disposições, e que lhes permite intervir profissionalmente no desenvolvimento do seu ensino, do currículo e da escola, com o objetivo de melhorar a qualidade da educação que os alunos recebem (p. 26).

Portanto, a formação de professores configura-se em um processo sistemático e organizado, distanciando-se do caráter pontual e improvisado, que visa culminar no aperfeiçoamento ou enriquecimento de competências profissionais e aquisições, podendo acontecer sob duas perspectivas: individual ou em equipe. Isto é, a formação de professores pode acontecer a partir de um processo em que apenas um professor estará envolvido, como os cursos específicos ou os cursos à distância, ou em um processo em que um grupo de professores se envolva em atividades de desenvolvimento profissional (GARCIA, 1999).

Nesse sentido, entendemos que o conceito deste processo está relacionado com a capacidade e a vontade de formar-se, e isso não significa que esta formação deverá ser autônoma, mas que “é através da interformação que os sujeitos – neste caso os professores – podem encontrar contextos de aprendizagem que favoreçam a procura de metas de aperfeiçoamento pessoal e profissional” (GARCIA, 1999, p. 22) e esta interformação está relacionada aos “esforços de aquisição, desenvolvimento e aperfeiçoamento de competências profissionais [...] centrado em interesses e necessidades comuns, indicando a natureza social da formação” (GARCIA, 1999, p. 352).

Nesta perspectiva, existem diferentes contextos de formação docente, baseados em um conjunto de conhecimentos, competências e disposições necessárias à prática do professor. Nesta direção, temos, por exemplo, a formação inicial e a formação continuada. Contudo, considerando os objetivos desta investigação, discutiremos a formação inicial de professores segundo alguns autores, e principalmente, tomando por base as ideias defendidas por Garcia (1999) que fundamentaram o entendimento dos aspectos conceituais deste contexto de formação, bem como suas metas e finalidade e seus níveis de componentes de conhecimento e prática.

1.1 A Formação Inicial de Professores

A formação inicial de professores configura-se em uma etapa em que acontece a preparação formal desses profissionais, dentro de uma instituição específica, a partir de conhecimentos pedagógicos e disciplinares e das primeiras práticas de ensino (GARCIA, 1999). Portanto, no processo de formação inicial dos docentes, o que acontece é a aquisição de capacidades humanas e sociais, estas relacionadas ao ato de dar aula, ao ato de preparar aula, ao sistema escolar, ao trabalho em equipe, aos conteúdos, a didática e a própria reflexão de toda a ação (GARCIA, 1999).

Adicionalmente, Gatti (2003) diz que a formação inicial de professores associa-se a um processo que fornece um conjunto de habilidades aos estudantes (professores em formação) para que estes iniciem sua vida profissional com condições e qualificação. E a respeito disso, Formosinho (2001) diz que esse processo vai além do período de iniciação do futuro profissional, onde o formando passa pela primeira etapa da sua transformação de aluno para professor, e por isso deve ser mantido determinado equilíbrio entre os aspectos técnicos e sociais. Portanto, a formação inicial tem como objetivo proporcionar aos formandos, e futuros professores, uma formação pessoal e social completa de informação, de métodos, de técnicas e de atitudes e valores científicos, pedagógicos e sociais adequados ao exercício docente (FORMOSINHO, 2001).

Somado a esse processo definido, é importante termos em mente as metas e a finalidade da formação inicial de um profissional da docência, pois, a partir desse conhecimento pode-se de fato compreender que professor pretende-se formar e para que contexto este será formado.

Garcia (1999) afirma que essas metas e finalidade da formação docente apontam para a construção de um conjunto de conhecimentos, habilidades, destrezas, competências, disposições e atitudes, e destaca que as disposições estão associadas a tendência para agir do professor, como a disposição de compreender o sentimento do aluno ou a disposição para utilizar uma variedade de métodos e modelos de ensino. Outro objetivo destacado e considerado pelo autor refere-se aos conteúdos do currículo de formação, em que, corroborando com os estudos levantados de autores como Denemark e Nutter (1984), Mialaret (1982), Vaughan (1984), Kirk (1986) e Maio (1987), o autor afirma a presença das fases: de aprendizagem dos conteúdos e competências didáticas; da realização da prática; e do período de iniciação na profissão; requerendo dentro dessas fases, a aquisição de aptidões humanas e sociais e o conhecimento do sistema escolar e seu funcionamento. O autor cita ainda os conhecimentos profissionais, estes englobam as técnicas: da ação educativa; da investigação e

avaliação; dos conhecimentos sobre mudança e inovação; e o contexto de ensino. Adicionalmente, o autor salienta o caráter de um desenvolvimento de si mesmo presente no processo de formação docente, que parte da necessidade de formar professores por um ponto de vista mais pessoal que envolve aspectos de autoconceito, valores e crenças (SNYDER; ANDERSON, 1980 *apud* GARCIA, 1999).

Neste seguimento, Garcia (1999) relaciona o conhecimento aos aspectos do saber, do saber-fazer e do saber porquê, e ressalta que, embora ao entrar em um curso de formação de professores o estudante já carregar consigo um conjunto de crenças e valores interiorizados em relação ao que se espera de um professor, qual o papel da escola, o que é um bom aluno, como deve-se ensinar etc., existe um conjunto de componentes do conhecimento profissional dos professores que deve ser levado em consideração: o conhecimento psicopedagógico, o conhecimento do conteúdo e o conhecimento do contexto.

O primeiro está relacionado ao ensino, à aprendizagem e ao aluno, englobando aspectos de tempo de aprendizagem, técnicas didáticas, estruturas de classes, avaliação, cultura social, história e filosofia da educação etc. (REYNOLDS, 1991 *apud* GARCIA, 1999) e é este conhecimento que se classifica comumente como sendo o conhecimento profissional. O segundo relaciona-se ao conhecimento da matéria que se pretende ensinar, este influencia em ‘como’ e em ‘o que’ os professores ensinam. E o terceiro está relacionado ao local onde se ensina e a quem se ensina, tendo os professores que adaptarem o seu conhecimento da matéria às condições particulares da escola e dos alunos (LEINHARDT, 1992 *apud* GARCIA, 1999), portanto, o professor precisa ter a sensibilidade para conhecer as características econômicas, culturais e sociais do seu contexto de profissão, bem como as normas e o funcionamento da escola, os colegas de profissão, os níveis de rendimento e as expectativas de seus alunos (GARCIA, 1999).

No entanto, no cenário brasileiro, a formação inicial de professores representa um grande desafio para as políticas educacionais, pois, diante das demandas de profissionais docentes na educação básica, tudo acontece de maneira corrida e o que se tem muitas vezes são educadores sem uma qualificação adequada, e, na perspectiva desta urgência formativa, alguns aspectos didático-pedagógicos inerentes ao ofício do professor acabam não sendo considerados (GATTI, 2014).

Existe um grande número de estudos voltados à investigação das práticas de ensino na formação de professores, a este respeito, Garcia (1999) afirma a necessidade de uma revisão no currículo da formação inicial do professor de forma a responder a cada um dos conhecimentos

profissionais (psicopedagógico, do conteúdo e do contexto) e de superar a tão frequente separação entre teoria e prática, sobretudo durante o processo formativo, em suas palavras:

É necessário que, juntamente com o conhecimento pedagógico, as instituições de formação de professores potenciem o que temos vindo a chamar de *conhecimento didático do conteúdo*, um conhecimento didático do conteúdo a ensinar, que se adquire na medida em que se compreende e aplica (GARCIA, 1999, p. 99).

Isto posto, e somado ao desafio da educação em construir um mundo melhor para todos, as licenciaturas precisam se adequar aos contextos educacionais e sociais contemporâneos e situações relativas à formação docente, perpetuadas ao longo dos anos, precisam ser superadas. Nesse sentido, faz-se necessário novos caminhos e métodos no processo formativo inicial dos docentes, isto é, uma mudança nas estruturas institucionais e nos currículos de formação, por exemplo, que precisam erradicar o modelo genérico que molda a formação inicial dos professores (GATTI, 2010; GATTI, 2014), dado que:

A formação inicial de um profissional, além da formação acadêmica, “requer uma permanente mobilização dos saberes adquiridos em situações de trabalho, que se constituirão em subsídios para situações de formação, e dessas para novas situações de trabalho” (GATTI, 2014, p. 39).

Portanto, é esperado que a revisão curricular da formação docente, aconteça juntamente ao entendimento das relações estabelecidas entre as universidades e as escolas, de forma que a segunda participe da planificação das práticas fornecidas pela primeira, propiciando uma relação de colaboração e superando a característica de supremacia muitas vezes existente. Nesse sentido, os alunos em formação – futuros professores – passam a entender a escola como um organismo em desenvolvimento e passam a entender os problemas de ensino como sendo, também, problemas curriculares (GARCIA, 1999). Dentro do exposto direcionamos o nosso olhar para a formação inicial de professores de Química.

1.1.1 A Formação Inicial de Professores de Química

Quando centralizamos nossas discussões na formação inicial de professores de Química, entendemos, de forma mais abrangente, que o principal objetivo de um curso de licenciatura é formar o professor para atuar na educação básica (GATTI, 2010) e de acordo com Silva e Oliveira (2009), dentro do processo específico da licenciatura em Química, existem alguns aspectos que devem ser contemplados durante esta formação, tais como: o conhecimento do

conteúdo a ser ensinado, o conhecimento curricular, o conhecimento pedagógico sobre a disciplina escolar Química, o conhecimento sobre a construção do conhecimento científico, especificidades sobre o ensino e a aprendizagem da ciência Química, dentre outros.

Estes aspectos dialogam com o conjunto de metas e finalidade da formação inicial de professores defendida por Garcia (1999), ressaltando a existência e a importância dos componentes do conhecimento profissional. Portanto, muitos estudos apontam necessidades formativas nas licenciaturas das ciências da natureza, as quais englobam a disciplina Química, dentre as quais destacamos:

[...] dominar os conteúdos científicos a serem ensinados em seus aspectos epistemológicos e históricos, explorando suas relações com o contexto social, econômico e político; [...]; saber planejar, desenvolver e avaliar atividades de ensino [...] (SCHNETZLER, 2000 *apud* SILVA; FERREIRA, 2006, p. 46-47).

Adicionalmente, a respeito destas necessidades formativas, em processos de formação inicial ou continuada, Nuñez e Ramalho (2002) afirmam a importância de se pensar sob esta perspectiva, campo pouco ainda explorado no cenário da educação brasileira. Estes autores destacam que as ações formativas relacionam-se ao desenvolvimento profissional do professor, e citam Zabala (1998) para definir o termo necessidade como sendo o resultado existente da distância entre a forma como as coisas deveriam ser (exigências), poderiam ser (necessidades de desenvolvimento) ou gostaríamos que fossem (necessidades individualizadas) e como de fato elas são.

Por outro lado, o significado do termo necessidade formativa relaciona-se ao conjunto de desejos, problemas, carências e deficiências encontradas pelos docentes durante a prática de seu ofício (MONTERO, 1992 *apud* NUÑEZ; RAMALHO, 2002). Portanto, o professor se depara com determinadas situações em sua prática que exigem o desenvolvimento de tarefas e medidas ligadas aos seus valores, suas crenças, suas experiências pessoais e anteriores etc., sendo necessário, portanto, que a prática docente seja estudada, investigada e aprimorada, no sentido de fornecer subsídios norteadores para que a formação aconteça de forma mais completa dentro do contexto profissional da educação.

As ações formativas para suprir tais necessidades (a de formar competências, saberes etc.) não devem limitar-se ao professor enquanto ser individual, mas sim, às instituições onde estes se desenvolvem e desenvolvem ou desenvolverão as suas atividades (NUÑEZ; RAMALHO, 2002). Partindo desse ponto de vista, é observada a necessidade de que, tanto os professores formadores das licenciaturas em Química quanto os cursos em si “promovam novas práticas e novos instrumentos de formação, como estudos de caso e práticas, estágios de longa

duração, memória profissional, análise reflexiva, problematizações etc.” (ALMEIDA; BIAJONE, 2007, p. 293).

Por isso, deve sempre existir uma reflexão sobre a prática do professor, orientada por perspectivas teóricas, que possibilitem o questionamento desta mesma prática e que originem novas necessidades formativas para o aprimoramento do trabalho profissional docente (NUÑEZ; RAMALHO, 2002). Entendemos que essas práticas e instrumentos de formação podem direcionar os estudantes de licenciatura em Química para uma formação, e conseqüentemente uma prática mais crítico-reflexiva, onde eles refletem sobre o papel deles enquanto professores e o papel da ciência Química na formação da cidadania de seus estudantes, conseqüentemente superando as características de um tecnicismo tradicional onde só é importante o conhecimento e a transmissão do conteúdo disciplinar.

Neste ponto, destacamos a existência de boas práticas presentes nos processos de formação inicial docente em algumas universidades públicas. O PIBID, por exemplo, pode ser considerado como uma das boas práticas das instituições de ensino superior, visto que é um programa que tem como um de seus objetivos o de incentivar a formação de professores em nível superior para atuarem na educação básica (CAPES, 2018).

No entanto, existem cenários onde as instituições formadoras dos profissionais da educação recebem diversas críticas que enfatizam descasos relacionados à desvalorização da profissão docente. Estes descasos acontecem muitas vezes dentro da própria instituição, e conseqüentemente contribuem para o despreparo dos licenciandos durante o processo formativo, colocando em dúvida a validade e a eficiência dos cursos de formação em licenciatura em Química (SILVA; OLIVEIRA, 2009).

A este respeito, quanto às licenciaturas, temos que:

No caso da formação nos cursos de Licenciatura, em seus moldes tradicionais, a ênfase está contida na formação nos conteúdos da área, onde o bacharelado surge como a opção natural que possibilitaria, como apêndice, também, o diploma de licenciado. Neste sentido, nos cursos existentes, é a atuação do físico, do historiador, do biólogo, por exemplo, que ganha importância, sendo que a atuação destes como “licenciados” torna-se residual e é vista, dentro dos muros da universidade, como “inferior”, em meio à complexidade dos conteúdos da “área”, passando muito mais como atividade “vocacional” ou que permitiria grande dose de improviso e autoformulação do “jeito de dar aula” (BRASIL, 2002, p. 13).

Portanto, entendemos que embora passados mais de quinze anos deste estudo, ainda é percebido que nos cursos de licenciatura em Química a maior importância é dada a formação do químico e não do professor ou educador da ciência Química.

Diante desse quadro é notável a necessidade de uma revisão profunda no processo de formação de professores, em especial de professores de Química, que apesar de ser contínuo, ou seja, não se limitar apenas a um curso de graduação com começo e fim, pode ter uma contribuição significativa por parte das instituições de ensino através de ações formativas relevantes para a formação profissional docente e para a superação dos problemas institucionais e curriculares que encontramos no contexto dessa formação (SILVA; OLIVEIRA, 2009). Sobre isto, Nuñez e Ramalho (2002) afirmam que:

[...] a formação de professores é um tipo de atividade permanente, sistematizada e planejada, fundamentada nas necessidades reais e na perspectiva da profissão, orientada à uma formação de competências, de atitudes, de qualidades da personalidade do(a) futuro(a), ou do(a) professor(a) em serviço, a fim de objetivar um programa formativo que leve em conta o nível dos professores, suas experiências, necessidades, tanto particulares como coletivas, que emanam da prática (p. 4)

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) um dos documentos oficiais que norteia o ensino de Química no Brasil na educação básica, esta área tem como objeto de estudo a natureza e o desenvolvimento tecnológico, fazendo com que os estudantes compreendam o mundo que os cerca:

O ensino de Química deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas (BRASIL, 2002, p. 31).

E, em relação ao que diz a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento que norteia o ensino de Química no Brasil na educação básica, aprender ciências da natureza vai além do aprendizado de conteúdos específicos e conceituais, contemplando desde aspectos de contextualização social, cultura, ambiental e histórica desses conhecimentos até processos e práticas de investigação (BRASIL, 2018).

Os conhecimentos conceituais [...] constituem uma base que permite aos estudantes investigar, analisar e discutir situações-problema que emergem de diferentes contextos socioculturais, além de compreender e interpretar leis, teorias e modelos, aplicando-os na resolução de problemas individuais, sociais e ambientais. Dessa forma, os estudantes podem reelaborar seus próprios saberes relativos a essas temáticas, bem como reconhecer as potencialidades e limitações das Ciências da Natureza e suas Tecnologias (BRASIL, 2018, p. 548).

Contudo, precisamos destacar que existem diversas críticas à BNCC relativas, entre os aspectos, ao seu processo de construção e estabelecimento. Para Franco e Munford (2018, p. 158), por exemplo, quando discutem sobre a BNCC para a área de ciências da natureza, eles

destacam que a base compromete a educação em ciências, isso porque ela gira em torno de “aspectos conceituais e não favorece a articulação entre outros domínios do conhecimento científico escolar, como a contextualização social e histórica, as práticas investigativas e a linguagem das ciências”.

Nos cursos de licenciatura em Química é possível encontrar o modelo de formação sustentado pela racionalidade técnica, que somado ao descaso relativo aos cursos de licenciatura e mencionado anteriormente, contribui para a formação de professores tecnicistas e tradicionais, culminando em um ensino de Química cada vez mais preocupante, abrindo margem para alguns licenciandos, quando em prática profissional, reproduzir em suas aulas os modelos de formação que receberam nas universidades, podendo despertar nos estudantes da educação básica sentimentos de desinteresse, desmotivação e dificuldade em aprender a ciência Química.

Este fato pode ser corroborado por pesquisas que investigam o processo de ensino e aprendizagem de Química, segundo as quais, muitos estudantes afirmam não saber exatamente o objetivo de aprender essa ciência, e isso pode estar relacionado ao fato de que na maioria das escolas é dada uma maior importância à transmissão e a memorização dos conteúdos, estando à ciência Química totalmente desvinculada do cotidiano desses estudantes, dificultando a aprendizagem e distanciando o conhecimento científico da natureza e do contexto em que eles vivem, não permitindo que estes enxerguem as possíveis relações existentes (SILVA; OLIVEIRA, 2009; PAZ *et al.*, 2008).

Portanto, muitos dos problemas envolvidos no processo formativo inicial de professores de Química discutidos anteriormente, podem estar relacionados aos tipos de modelos de formação que fundamentam este processo. Neste sentido, discutiremos alguns destes modelos, bem como suas respectivas racionalidades.

1.2 Modelos de Formação e Racionalidades na Formação Docente

Partindo da discussão acerca dos modelos de formação de professores existentes no ensino superior e entendendo a importância e a necessidade de estudos voltados nesta direção, consideramos os estudos de Porlán e Rivero (1998). Estes autores discutem e definem três modelos formativos de professores, baseados na premissa de três saberes: o saber acadêmico, o saber tecnicista e o saber fenomenológico.

O modelo com enfoque no saber acadêmico, considerado como tradicional, formal, transmissivo e enciclopédico, o saber relevante é o disciplinar, e dentro desse processo, a formação dos professores acontece a partir da adição fragmentada de conteúdos, disciplinas e conceitos (PORLÁN; RIVERO, 1998) estabelecendo-se “uma relação mecânica e linear entre a teoria e a ação profissional” (FERRARINI; BEGO, 2019, p. 33).

No modelo com enfoque no saber tecnicista, Porlán e Rivero (1998) reconhecem a dimensão prática da atividade docente, no entanto, esse modelo ainda oferece destaque ao saber disciplinar, reduzindo o conhecimento profissional a um conjunto de competências técnicas e aproximando-se, portanto, de uma visão mais tradicionalista como no primeiro modelo. Ou ainda “o ensino é uma forma de tecnologia constituída por saberes funcionais que os professores têm que dominar, enquanto a aprendizagem corresponde à assimilação e domínio de competências e habilidades concretas” (FERRARINI; BEGO, 2019, p. 33). Esse modelo concebe a aprendizagem como sendo mera assimilação e aplicação de significados, apoia o currículo em uma visão autoritária e centralista e reduz a atividade docente às ações técnicas (PORLÁN; RIVERO, 1998; FERRARINI; BEGO, 2019).

No terceiro modelo, o pautado no saber fenomenológico, o que acontece é a valorização da experiência, isto é, reconhece-se a dimensão prática, e nele aprende-se a ensinar enquanto se ensina, sem quaisquer ajuda ou orientação externa ao ofício da profissão (PORLÁN; RIVER, 1998). Este modelo, apesar de considerar a experiência do professor – de extrema importância para sua formação – recebe diversas críticas, pois ao fazer isso, não avança na construção de novos conhecimentos e os docentes acabam se limitando em seguir determinadas execuções e práticas que vão norteando a profissão e as possíveis futuras intervenções, reduzindo assim a atuação do professor a planejamentos simplistas (FERRARINI; BEGO, 2019).

Em seguimento a este estudo, entendemos que os modelos apresentados apresentam lacunas enquanto modelo para se pensar e orientar a formação do professor, por isso corroboramos com a ideia de que faz-se necessária a existência de algum modelo de formação docente que supere tais deficiências e que forneça subsídios necessários a mobilização de saberes por parte dos profissionais da educação.

Trazendo esta discussão para o Brasil, temos que a formação docente é caracterizada pelas concepções de alguns modelos de racionalidades que orientam a prática e a política desta. Na literatura três modelos de racionalidade podem ser identificados, são eles: a racionalidade técnica, a racionalidade prática e a racionalidade crítica (NETTO; AZEVEDO, 2018; DINIZ-PEREIRA, 2014). Neste sentido, para a compreensão dos problemas que permeiam os processos formativos brasileiros, sobretudo de professores de Química, é inerente que se

entenda primeiro as potencialidades dessas racionalidades para a formação e atuação profissional docente.

A respeito do modelo da racionalidade técnica, Netto e Azevedo (2018) afirmam que para tal modelo “a prática educacional e os problemas dela advindos são considerados ‘técnicos’, devendo ser resolvidos por um esforço racional e objetivo dos profissionais” (p. 6). Ou seja, este modelo de racionalidade está pautado na premissa de que existe uma concepção universal de professor, de aluno e de escola, conseqüentemente de ensino, e todo esse contexto é regido por leis e técnicas gerais que quando aplicadas solucionam os possíveis problemas.

Adicionalmente, de acordo com Diniz-Pereira (2014), este modelo de racionalidade é o mais disseminado nos cursos de formação docente. Esse fato pode ser justificado pela – ainda errônea – visão da educação como ciência aplicada, pois de acordo com esta visão, a prática educacional baseia-se na aplicação do conhecimento científico, sendo as questões educacionais tratadas como problemas técnicos que podem ser resolvidos por meio de intervenções e procedimentos racionais da ciência, onde “a teoria relacionar-se-ia com a prática fornecendo o exame crítico das experiências educacionais práticas” (CARR; KEMMIS, 1986 *apud* DINIZ-PEREIRA, 2014, p.35), ou ainda, “a atividade profissional consiste na solução instrumental de um problema feita pela rigorosa aplicação de uma teoria científica ou uma técnica” (SCHÖN, 1983 *apud* DINIZ-PEREIRA, 2014, p.35).

Destarte, dentro desse modelo de racionalidade, o professor é visto como um aplicador da técnica produzida pelos pesquisadores, estando hierarquicamente abaixo destes e tendo como função aplicar as pesquisas desenvolvidas e fornecer o retorno para que mais pesquisas sejam desenvolvidas, visando solucionar os problemas do âmbito educacional, estando, portanto, o professor em uma situação passiva – e sem autonomia – dentro dos processos educativos (NETTO; AZEVEDO, 2018).

Como discutimos no capítulo referente à formação inicial de professores de Química, é importante que os cursos formadores destes professores propiciem uma formação que não apenas prepare o profissional docente para a rede básica de ensino, dominando a matéria e o conteúdo científico específico, mas direcione esses futuros profissionais da educação a uma formação mais crítico-reflexiva, em que outros aspectos formativos sejam explorados e conseqüentemente os componentes do conhecimento profissional sejam adquiridos.

Contudo, na perspectiva do modelo da racionalidade técnica, primeiro a ciência é aplicada para só depois os professores em formação se apropriarem das habilidades de solução dos problemas do mundo real, e, dentro desse processo, o conhecimento científico é

supervalorizado enquanto os conhecimentos de origem não acadêmica são desconsiderados em sua totalidade (NETTO; ZEVEDO, 2018; DINIZ-PEREIRA, 2014).

O modelo da racionalidade prática, por sua vez, mostra-se como um contraponto ao modelo da racionalidade técnica, pela “valorização das reflexões e decisões deliberadas na experiência, as quais fundamentam a boa capacidade do professor” (NETTO; AZEVEDO, 2018, p. 8). Dentro desse modelo o professor passa a ter autonomia e responsabilidade profissional, concebendo a docência como uma atividade complexa onde os conhecimentos teóricos e práticos estão imbricados, sendo o professor responsável por questionar e refletir constantemente a sua prática, consciente de que esta não se limita ao chão da escola e muito menos aos conhecimentos científicos advindos da academia, portanto o modelo da racionalidade prática originou-se como uma alternativa para a superação da característica positivista que permeia os cursos de formação docente (DINIZ-PEREIRA, 2014).

Ainda neste modelo, o professor “é valorizado como um profissional que planeja suas ações e tem controle sobre suas decisões, pois as reflexões sobre a prática lhe permitem ter fundamentos para desenhar novas ações” (NETTO; AZEVEDO, 2018, p. 10). As demandas e necessidades que surgem no cotidiano do professor servem como estímulo para a constante reflexão de sua prática profissional, a experiência docente é marcada pelo contexto histórico e o que acontece, de fato, é um contínuo processo de novas experiências, onde o professor é visto como produtor de suas ações e não como produto de teorias (NETTO; AZEVEDO, 2018). Adicionalmente, existem algumas limitações neste modelo de racionalidade prática, pois este não considera a educação como uma atividade social, portanto coletiva, e nesse seguimento apresentaremos o modelo da racionalidade crítica.

O terceiro modelo, o da racionalidade crítica, considera boa parte das premissas da racionalidade prática, acrescentando que a educação: deve ser vista como uma atividade social, se distanciando de ações e reflexões individuais; é historicamente localizada, acontecendo em um plano de fundo sócio-histórico; é inteiramente política, afetando as escolhas de vida dos envolvidos no processo; e é problemática, indo além de técnicas e ofício (DINIZ-PEREIRA, 2014; BINATTO; CHAPANI; DUARTE, 2015). Portanto, “uma ciência da educação crítica não é uma pesquisa sobre ou a respeito de educação, ela é uma pesquisa na e para a educação” (CARR; KEMMIS, 1986 *apud* DINIZ-PEREIRA, 2014, p. 39).

De acordo com Netto e Azevedo (2018), enquanto a racionalidade crítica considera as racionalidades técnica e prática como sendo objetiva e subjetiva respectivamente, opera em uma lógica dialética tendo em vista uma perspectiva transformadora, abrangendo dimensões políticas e ultrapassando os muros da escola, onde o professor – crítico – propõe estratégias de

investigação sistemáticas e contínuas, assumindo-se como sujeito problematizador ou ainda, “o professor-pesquisador está conectado ao conhecimento estrito de sua matéria e a questões sociais e políticas amplas, as quais questionam o papel da formação, o papel do professor e dos objetivos escolares” (p. 11).

Neste cenário, na formação de professores na contemporaneidade, existem algumas abordagens que se denominam críticas, como, por exemplo, as pautadas na perspectiva da reconstrução social de Zeichner (2008) e na perspectiva crítica de Carr e Kemmis (1988), defendendo a pesquisa no processo de formação de professores (SILVA, 2011).

De acordo com Garcia (1999) a perspectiva da reconstrução social se caracteriza como crítica porque incorpora na atividade reflexiva “um compromisso ético e social de procura de práticas educativas e sociais mais justas e democráticas, sendo os professores concebidos como ativistas políticos e sujeitos comprometidos com o seu tempo” (p. 44) e essa característica se aproxima da perspectiva crítica de Carr e Kemmis onde “o ensino é concebido como prática social; é visto como uma atividade que se desenvolve no interior de contextos sócio-históricos, os quais são carregados de interesses, valores e ideologias” (SILVA, 2011, p. 47).

De acordo com Diniz-Pereira e Lacerda (2009), a pesquisa fundamentada na prática é uma investigação desenvolvida no cotidiano escolar pautada na constante discussão acerca do currículo, da prática docente e das problemáticas sociais, possibilitando o diálogo entre a prática pedagógica presente na escola com o conhecimento teórico produzido na academia. Ou ainda, “um movimento contra-hegemônico que contribui para a ruptura de uma determinada forma de saber e poder” (DINIZ-PEREIRA, 2002 *apud* DINIZ-PEREIRA; LACERDA, 2009).

Neste seguimento, segundo Silva (2011) o professor: 1) atua como investigador de sua própria prática; e 2) desvenda e supera a alienação presente no processo educacional para alcançar a emancipação. Para Silva (2011):

[...] a perspectiva crítica defende a importância do professor como: sujeito ativo, criativo e construtor de conhecimentos; pesquisador; produtor de saberes válidos e legítimos; produtor de saberes que podem orientar e guiar a prática docente. Defende ainda o respeito à voz e à produção dos professores como condição para possibilitar a liberdade e a emancipação e, conseqüentemente, a transformação educacional e social (p. 47-48).

Outro aspecto importante trazido por Silva (2011) refere-se ao trabalho coletivo dos professores na articulação da teoria e da prática, em uma perspectiva de modelo crítico, a relação entre essas duas vertentes deve se aproximar da concepção de uma prática pensada e refletida, onde a teoria deve ser elaborada ‘na’ e ‘para’ a prática não se restringindo apenas a

sala de aula. E esta prática, por sua vez, “supõe a adoção de estratégias de ação resultantes de consensos, a partir das comunidades de aprendizagem dos professores” (CARR; KEMMIS, 1988; LISTON; ZEICHNER, 1997 *apud* SILVA, 2011, p. 48).

Em uma entrevista, Diniz-Pereira (2014 *apud* SCHNEIDER; ALMEIDA, 2014) diz que o modelo da racionalidade crítica o qual ele acredita e defende, baseia-se na noção de educação freireana, considerada como um caminho para a transformação social e onde os professores devem ter a consciência do seu papel dentro do processo de construção de uma sociedade mais democrática, justa e igualitária. Isto é, o professor deixa de ser um depósito de conteúdos que devem ser transmitidos e passa a ser um sujeito que constrói a sua história e problematiza as suas relações com o mundo. Para Freire (2006):

[...] é preciso que a educação esteja - em seu conteúdo, em seus programas e em seus métodos - adaptada ao fim que se persegue: permitir ao homem chegar a ser sujeito, construir-se como pessoa, transformar o mundo, estabelecer com os outros homens relações de reciprocidade, fazer a cultura e a história [...] uma educação que liberte, que não adapte, domestique ou subjogue (p. 45).

Portanto, o professor se compromete com uma educação socialmente responsável e entende que neste modelo de racionalidade são consideradas as inter-relações entre educação e sociedade e entre ensino e projeto de sujeito social, onde a prática é descentralizada da sala de aula. Ainda neste modelo, os objetivos de ensino devem ser questionados no campo ético e social e as relações estabelecidas entre os professores e a comunidade escolar devem ser alteradas, promovendo assim comunidades de debates e conseqüentemente propiciando momentos de diálogos com o corpo escolar, os estudantes e os familiares, “tendo-se a esperança de construir novas relações de aprendizagem e formação” (NETTO; AZEVEDO, 2018, p. 13).

Acreditamos que uma formação inicial de professores de Química pautada no modelo da racionalidade crítica seja a mais promissora na formação de professores críticos-reflexivos, que atuam na formação cidadã e humana de seus estudantes, pois corroboramos com Saviani (1980 *apud* NETTO; AZEVEDO, 2018) que diz que:

A educação pode servir a todas as camadas sociais, [...]; de construção e desconstrução de teorias; de reflexão e criação de sociabilidades pautadas pela cooperação e solidariedade na busca de superar as desigualdades sociais. A Educação é um campo em movimento que possibilita tanto o acesso a conhecimentos como a reflexões promotoras de questionamentos sobre os conhecimentos já estabelecidos (p. 3).

Adicionalmente:

Quando a formação favorece a reflexão e concebe o ensino como momento de possibilidades, aprendizagem e construção de saberes, a partir das capacidades e necessidades sociais dos educandos, sua proposta assume um caráter político de valorização e autonomia do sujeito, proporcionando a ele as condições de aprendizagem e de poder na condução de sua história, constituindo-se e fazendo-se sujeito (FREIRE, 1987; SAVIANI, 1980 *apud* NETTO; AZEVEDO, 2018, p. 5).

E convergindo com uma formação que favoreça a reflexão, segundo Netto e Azevedo (2018), “a racionalidade crítica coloca o professor em um campo de reflexão abrangente, envolvendo aspectos políticos, sociais, ideológicos e culturais” (p. 14), e concebe este como o principal responsável por levantar problemas, estes problemas deverão estar associados a questões políticas que visem à transformação e à justiça social, estando a pesquisa, dentro deste modelo, vinculada ao currículo e ao ensino (SILVA, 2011).

A luz das discussões sobre os três modelos de racionalidade, o da racionalidade crítica nos chama atenção por parecer mais completo e abrangente, atendendo as demandas impostas pelo contexto social da educação brasileira e permitindo ao professor desenvolver uma prática mais reflexiva e humanizada.

Considerando as especificidades da racionalidade crítica, optamos por desenvolver um processo formativo no âmbito da formação inicial de professores, sobre a abordagem CTS, que compreende um estudo científico onde os aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos são correlacionados e integrados aos conteúdos da ciência e possibilita a articulação dos conteúdos científicos em seu autêntico contexto tecnológico e social, permitindo aos estudantes relacionarem a ciência com a tecnologia e as experiências sociais e cotidianas vivenciadas por eles (SANTOS; MORTIMER, 2001).

Adicionalmente, a abordagem CTS direciona o ensino de ciências ao caráter incerto e provisório das teorias científicas, mostrando que a ciência está em constante evolução, contribuindo para uma dimensão ampla da ciência e para um ensino mais progressista (SANTOS; MORTIMER, 2002) dialogando com o modelo da racionalidade crítica.

Portanto, ao nosso ver, um processo de formação docente fundamentado nas especificidades da racionalidade crítica pode contribuir na apropriação dos pressupostos teóricos e metodológicos da abordagem CTS, visto que nesta são esperadas reflexões e ações sobre questões sociais influenciadas pela ciência e pela tecnologia, tendo como finalidade a tomada de decisão no sentido coletivo, bem como na mobilização de saberes docentes relativos a esta abordagem.

CAPÍTULO 2: A ABORDAGEM CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE (CTS) E A ESPIRAL DE RESPONSABILIDADES DE WAKS

Neste capítulo discutimos a abordagem ciência-tecnologia-sociedade (CTS) em seus aspectos teóricos e metodológicos, enfatizando a espiral de responsabilidades de Leonard Waks como um dos métodos que podem fundamentar o planejamento e a implementação desta abordagem no ensino de ciências, e em particular, no ensino de Química.

No entanto, antes de discutimos as especificidades da abordagem CTS, precisamos compreender o seu contexto de origem. No cenário Europeu e Americano, em meados do século XX, nos anos finais da década de 60 e nos anos iniciais da década de 70, tinha-se a visão de que a ciência e a tecnologia eram a salvação da humanidade. O avanço desenfreado dos recursos científico-tecnológicos e a concepção dominante de uma ciência positivista e linear reforçavam as concepções sobre a existência de uma ciência neutra, alheia as pessoas “comuns” que pertencia apenas aos cientistas e sobre os ganhos econômicos que o mundo recebia por conta desse avanço (VON LINSINGEN, 2004; STRIEDER, 2012).

Contrariamente a esse cenário, começaram a surgir algumas questões que colocaram em dúvida esse poder da ciência e da tecnologia, e muitas pessoas começaram a perceber que o avanço de ambas não condizia linearmente com o bem estar da sociedade. Foi, portanto, a partir das reflexões iniciadas sobre essa nova forma de pensar a ciência e a tecnologia, bem como as consequências do avanço de ambas, como as tensões geradas pelas guerras, os efeitos de poder destrutivo das armas nucleares, os impactos ambientais etc., que emergiu um movimento denominado de movimento ciência-tecnologia-sociedade (CTS) (VON LINSINGEN, 2004; STRIEDER, 2012).

Portanto, o movimento CTS surgiu como resposta à insatisfação frente às concepções de ciência e tecnologia como atividades neutras, autônomas e isoladas do contexto social, ou seja, surgiu da preocupação em discutir ciência, tecnologia e sociedade e entender as relações existentes entre essas, a fim de que, o desenvolvimento científico-tecnológico fosse mais bem compreendido no âmbito da academia, das políticas públicas, e do contexto educacional (VON LINSINGEN, 2004; STRIEDER, 2012). Em síntese:

Para situar melhor as orientações e objetivos dos estudos CTS atuais, cabe considerar que o movimento CTS tem na sua origem duas vertentes. Uma, ativista social, constituída por grupos com interesses e tendências diversas que estavam mais ligados à reivindicação social, tais como pacifistas, ecologistas, defensores de direitos civis e advogados de consumidores. Outra, como programa acadêmico, orientada para o ensino e pesquisa das questões públicas, no âmbito universitário, da qual participavam cientistas, engenheiros, sociólogos e humanistas (VON LINSINGEN, 2004, p. 3).

A inserção de pressupostos do movimento CTS no contexto educacional surgiu como uma tentativa de contemplar essas discussões nos currículos de ciências, em uma investida de alfabetizar cientificamente a população no sentido da participação de todos nas decisões científico-tecnológicas na sociedade. Levar as discussões sobre as relações CTS para o contexto educacional pode contribuir para, além do aprendizado das disciplinas voltadas às ciências naturais, preparar uma sociedade que seja capaz de refletir e questionar os impactos do avanço e do desenvolvimento científico-tecnológico (SANTOS e MORTIMER, 2002). Neste sentido, “[...] em uma sociedade democrática, compreender a inter-relação entre ciência, tecnologia e sociedade pode ser tão importante como entender os conceitos e os processos da ciência” (GALLAGHER, 1971 *apud* STRIEDER, 2012, p. 27).

2.1 A Abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS)

Ensinar ciência, a partir da abordagem CTS implica, sobretudo, articular os conteúdos científicos em seu autêntico contexto tecnológico e social, correlacionando aspectos da educação científica e tecnológica ao contexto social e permitindo aos estudantes relacionarem a ciência com a tecnologia e as experiências sociais e cotidianas vivenciadas por eles. Portanto, a abordagem CTS compreende um estudo científico onde os aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos são correlacionados e integrados aos conteúdos da ciência (SANTOS; MORTIMER, 2001). Ou seja:

Os processos de investigação científica e tecnológica propiciariam a participação ativa dos alunos na obtenção de informações, solução de problemas e tomada de decisão. A interação entre ciência, tecnologia e sociedade propiciaria o desenvolvimento de valores e ideias por meio de estudos de temas locais, políticas públicas e temas globais (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 115).

Diante disso, existem alguns pontos importantes para considerarmos relativos a cada uma das dimensões constitutivas desta abordagem. No que se refere à ciência, a abordagem CTS segundo Solomon (1988 *apud* SANTOS; MORTIMER, 2002) propõe que o ensino seja direcionado ao caráter incerto e provisório das teorias científicas, permitindo aos estudantes avaliarem a aplicação dessa ciência levando em conta o fato de que ela não é uma verdade absoluta e acabada, mas sim, que está em constante mudança e evolução. Tais aspectos, somados às diferentes naturezas que permeiam a atividade científica, como a filosófica, a

sociológica, a histórica, a política etc., contribuem para uma dimensão ampla da ciência e para um ensino mais progressista (SANTOS; MORTIMER, 2002).

Em relação à tecnologia, a abordagem CTS procura mostrar ao estudante que compreender os aspectos tecnológicos atrelados ao conteúdo científico vai muito além da compreensão das ferramentas de operações e dos funcionamentos de máquinas, relacionando-se também com os aspectos organizacionais e culturais (SANTOS; MORTIMER, 2002). A partir do momento que o estudante compreende esses aspectos e o correlaciona com o aspecto técnico, consegue perceber as interferências da tecnologia na sua vida e no contexto social.

Segundo Firme (2020, p. 79), quando se trabalha com a abordagem CTS:

[...] estamos falando de uma tecnologia que se manifesta: como artefato/produto fabricado pelo homem com uma função definida; como um tipo de conhecimento específico, que incorpora parcialmente o conhecimento científico estabelecendo uma relação simbiótica com a ciência, tendo características próprias; como atividade humana influenciando e sendo influenciada pela sociedade; e como volição, que envolve questões sobre a autonomia da tecnologia, bem como questões sobre as diversas maneiras dos indivíduos se relacionarem com a tecnologia.

Neste sentido, de acordo com Firme (2020, p. 79), na adoção da abordagem CTS:

[..] é desejável que o professor de ciências em suas aulas: considere os artefatos/produtos tecnológicos abordando os fins para os quais foram produzidos, bem como seu manuseio e funcionamento; discuta a tecnologia como modo de conhecimento específico com características próprias, mas que se desenvolve em uma relação simbiótica com a ciência; caracterize a tecnologia como atividade humana que busca transformar a realidade (natural e social) estabelecendo relações com a sociedade em diferentes níveis; e considere a dimensão volitiva da tecnologia, no sentido de contribuir para o desenvolvimento de uma consciência tecnológica pelos estudantes.

Neste sentido, a tecnologia vai além dos aspectos técnicos. Adicionalmente, entender os aspectos da tecnologia por meio da abordagem CTS, relacionando-os ao conteúdo científico e ao contexto social, pode, por exemplo, direcionar o comportamento humano para um desenvolvimento sustentável (SANTOS; MORTIMER, 2002).

E em relação à sociedade, a abordagem CTS busca propiciar aos estudantes uma compreensão das relações existentes entre a ciência e a tecnologia dentro do contexto social, entendendo suas implicações, seus impactos e suas possibilidades e desenvolvendo a capacidade da tomada de decisão de caráter crítico diante dos problemas que possam surgir, atuando como sujeitos ativos e aptos a opinarem democraticamente, consolidando assim uma sociedade mais justa e igualitária.

Quanto aos objetivos da abordagem CTS, estes estão relacionados ao despertar de determinados valores coletivos no estudante, tais como a solidariedade, a reciprocidade, a generosidade e a fraternidade com o outro; a consciência do compromisso social; e o respeito (SANTOS; MORTIMER, 2001; SANTOS; MORTIMER, 2002). Entendemos que é a partir desses objetivos que o cidadão crítico e comprometido com a sociedade é formado.

Adicionalmente, destacamos a tomada de decisão e a ação social responsável como objetivos da abordagem CTS. A tomada de decisão se distancia da técnica racional de escolha entre opções, aproximando-se da discussão de aspectos éticos e culturais, onde se deve utilizar determinados valores para que a decisão final atenda aos interesses do coletivo (SANTOS; MORTIMER, 2001; SANTOS; MORTIMER, 2002).

A ação social responsável relaciona-se, dentro da abordagem CTS, a participação democrática nas decisões políticas, de forma a contemplar os interesses pessoais e coletivos, tomando consciência do seu papel dentro da sociedade e considerando aspectos relacionados aos valores e às questões éticas (SANTOS; MORTIMER, 2001; SANTOS; MORTIMER, 2002). Em síntese, ilustramos os objetivos da abordagem CTS, discutidos anteriormente, na figura 1:

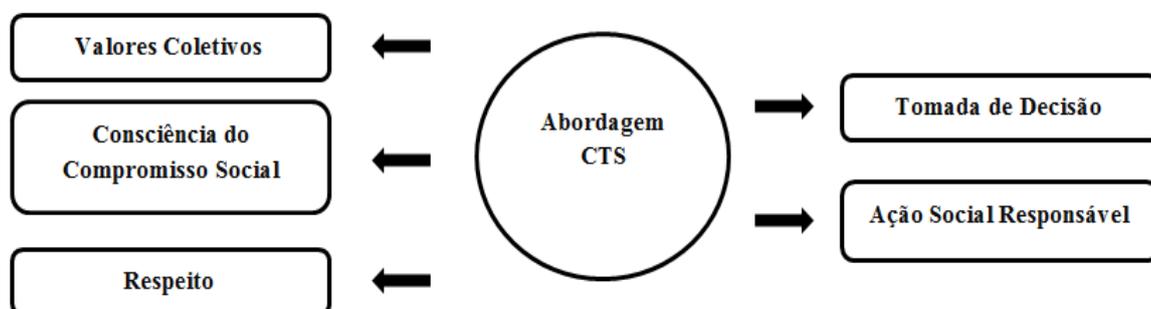


Figura 1: Objetivos da abordagem CTS
Fonte: Elaboração própria

Em outras palavras, a abordagem CTS na perspectiva da formação cidadã é caracterizada pela contextualização social da ciência e da tecnologia a fim de buscar alternativas que minimizem os impactos causados por estas dentro da sociedade, interferindo significativamente na capacidade do cidadão em tomar decisões, compreender as diversas naturezas da ciência e o seu papel dentro da sociedade.

2.2 A Espiral de Responsabilidades de Waks

Dentro dos pressupostos teóricos e metodológicos da abordagem CTS, destacamos a espiral de responsabilidades de Leonard Waks, que configura-se como um modelo organizacional para orientar e instrumentalizar os educadores a trabalharem com esta abordagem, baseando-se em oito critérios, os quais são: responsabilidade; influências mútuas da ciência, tecnologia, e sociedade; relação com questões sociais; balanço de pontos de vistas; tomada de decisão, integração de um ponto de vista; e confiança na ciência (WAKS, 1996).

Segundo Waks (1992), a espiral de responsabilidades é uma ferramenta prática para ajudar os professores a identificar, selecionar, e organizar sequências de atividades de aprendizagem relativas à abordagem CTS em suas dimensões éticas e de valores.

A abordagem CTS tem como um de seus objetivos orientar o estudante a ser um sujeito responsável, participativo e crítico dentro de uma sociedade cercada pelos impactos e avanços da ciência e da tecnologia. E, para Waks (1992), ensinar nesta abordagem a partir da espiral de responsabilidades, permite que estes estudantes sejam guiados a formarem suas próprias convicções, entendendo as dimensões científicas, tecnológicas e sociais e consequentemente desenvolvendo os valores e as habilidades propostas pela abordagem CTS, dentre elas a responsabilidade social, sendo o sujeito socialmente responsável, aquele que:

(a) busca entender como a ciência e a tecnologia e seus impactos afetam as pessoas para o bem ou para o mal; (b) pensa ativamente e decide o que é correto e melhor para a sociedade; e (c) se compromete a participar ativamente, tanto como indivíduo em suas decisões pessoais e/ou como membro da sociedade, fazendo prevalecer seus valores nas tomadas de decisões coletivas para promover efeitos positivos (LIMA, 2008, p. 33).

Adicionalmente, a respeito das questões de ética, valores e responsabilidades:

[...] um cidadão não é responsável simplesmente por estar de acordo com regras, nem por ser consciente de algo. Também deve aceitar a responsabilidade de maneira consciente, crescendo dentro dela e assumindo-a. A responsabilidade consiste tanto em escolher regras de conduta e dar-lhes forma, como em segui-las (WAKS, 1996, p. 22).

Destarte, Waks (1992) define este modelo como uma série de “ciclo-unidades” direcionadas a questões específicas de CTS, cada unidade contendo cinco fases representadas por: auto-compreensão; estudo e reflexão; tomada de decisões; ação responsável; e integração conforme ilustramos na figura 2:

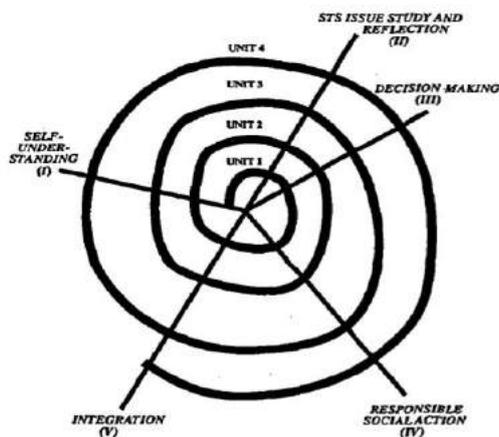


Figura 2: Fases da espiral de responsabilidades de Waks
 Fonte: Waks (1992, p. 14)

É a partir deste modelo que são feitos questionamentos sobre quais atividades podem ou não contribuir para o trabalho pedagógico, e as fases da espiral propõem que: em relação à auto-compreensão, deve acontecer uma compreensão de si mesmo e do contexto no qual se está inserido, determinando o estudante como um agente co-responsável das situações que se vivenciam; o estudo e a reflexão referem-se aos problemas sociais, científicos e tecnológicos envolvidos em determinada temática; a tomada de decisões diz respeito ao desenvolvimento de habilidades para a solução de problemas e para, de fato, a tomada de decisão por parte do estudante; a ação responsável é o compromisso social e responsável com o problema e o contexto geral deste; e por fim, a integração refere-se ao envolvimento do estudante com questões éticas, com valores sociais e com valores pessoais (WAKS, 1992; LIMA, 2008).

Sobre a auto-compreensão, Lima (2008) diz que o estudante ao compreender a si mesmo e entender-se como agente co-responsável das situações vivenciadas por ele dentro da sociedade, entende-se também como um membro interdependente a ela, e a abordagem CTS objetiva, dentre outras questões, a necessidade do estudante entender o seu papel dentro do mundo e a sua responsabilidade para com esse mundo e com os outros, desta forma “o aprendizado voltado para a educação CTS está centrado no estudante e no contexto em que está inserido, assim como ter consciência e refletir sobre os problemas sociais” (LIMA, 2008, p. 37).

No estudo e reflexão, Lima (2008) orienta que se deve esclarecer as mútuas relações entre ciência, tecnologia e sociedade, de uma forma que o estudante ajudando-o na tomada de decisão e na ação responsável dentro do contexto social em que está inserido. Segundo Lima

(2008), na tomada de decisões o que deve ocorrer, de fato, é o comprometimento do estudante com a resolução dos problemas sociais expostos, ou ainda:

[...] no decorrer do aprendizado, o estudante não deve decidir resolver as questões por si mesmo, sendo isso insuficiente. Ele precisa, inicialmente, confrontar as informações e as alternativas e ir mais além delas, tomar uma decisão, assumir uma posição, julgar um caminho como o correto ou o mais adequado a ser seguido (LIMA, 2008, p. 39).

A ação responsável, segundo Lima (2008), permite ao estudante escolher e seguir o melhor caminho depois de analisar diversas possibilidades possíveis e existentes acerca de determinado problema, dentro de um contexto social envolvido por questões científicas e tecnológicas. Desse modo:

Os problemas devem ser apresentados de tal forma que animem os estudantes a se envolver na ação e a resolvê-los sozinho, ou de acordo com outros como aliança informal ou de um grupo estabelecido de interesse público (LIMA, 2008, p. 40).

E a integração, diz que o estudante precisa ir além do problema que está sendo estudado e explorado, fazendo conexões e inferências mais amplas a respeito das relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade e conseqüentemente desenvolvendo valores pessoais e sociais ligados a moral e a ética (LIMA, 2008). Portanto, entendemos que a espiral de responsabilidades de Waks é, de fato, um possível caminho didático-metodológico para trabalhar – e atingir – os objetivos propostos pela abordagem CTS.

Adicionalmente, a abordagem CTS envolve a contextualização dos conhecimentos científicos, a qual pode ser feita a partir de diversas temáticas considerando as relações CTS. Neste sentido, destacamos a importância de se partir de um tema social ou socioambiental, isto é, “para a implementação da orientação CTS na sala de aula, os conteúdos das disciplinas científicas devem incluir temas sociais, sendo esta uma questão central” (SANTOS; SCHNETZLER, 1997 *apud* FIRME; AMARAL, 2011, p. 384).

Outro modelo usado neste tipo de abordagem é o modelo proposto por Aikenhead (1990 *apud* FIRME; AMARAL, 2011, p. 385) cujas etapas são:

Introdução de uma questão social; análise de uma tecnologia relacionada à questão social; definição de conceitos e habilidades científicas em função da tecnologia e da questão social introduzida; retomada da tecnologia em função dos conceitos e habilidades científicas estudadas; e retomada da questão social na busca de possíveis soluções.

O modelo de Aikenhead foi adaptado por Silva e Marcondes (2015), como podemos ilustrar com a figura 3:

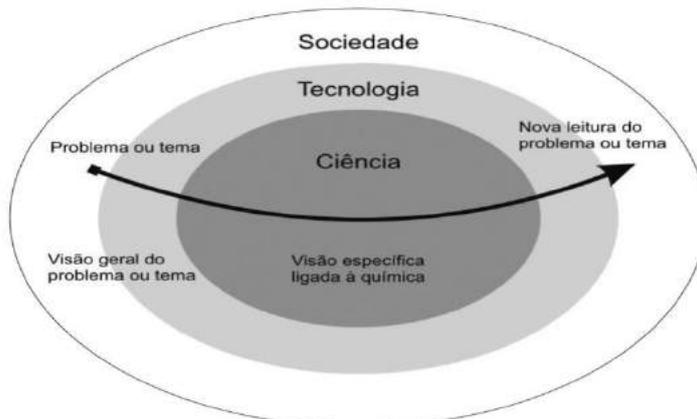


Figura 3: Modelo proposto por Aikenhead (1990)
Fonte: Silva e Marcondes (2015, p. 68)

Segundo Firme e Amaral (2011, p. 384) citando Santos e Schnetzler (1997), o modelo de Aikenhead possibilita aos alunos “evidenciarem as inter-relações dos aspectos da ciência, tecnologia e sociedade e propiciarem condições para o desenvolvimento de atitudes de tomada de decisão”.

No tocante as demais estratégias das quais os professores podem utilizar em suas aulas, a abordagem CTS permite o uso de palestras com especialistas, visitação a fábricas, resolução de problemas abertos, sessões de questionamentos, debates e experimentos em laboratório (SANTOS; SCHNETZLER, 1997 *apud* FIRME; AMARAL, 2011, p. 385).

Auler (2002 *apud* SANTOS *et al.*, 2016) nos diz que devemos olhar para esta abordagem, não considerando apenas um conteúdo curricular, mas como uma concepção de ensino, e implementá-la nos currículos de ciências visando “priorizar a prática do questionamento reflexivo crítico por meio de situações problemas do cotidiano e de relevância social” (AULER, 2002 *apud* SANTOS *et al.*, 2016, p. 5)”.

Adicionalmente, Santos (2001 *apud* SANTOS *et al.*, 2016, p. 4) traz algumas dimensões da educação científica que contribuem para a formação do professor em CTS, são elas:

- i) abordagens curriculares que não descurem a dimensão conceitual do currículo (educação “em” ciências), isto é, a aprendizagem do conhecimento científico em si, canônico e disciplinar, ii) a compreensão do que se entende por métodos científicos utilizados na produção de conhecimentos científicos (educação “sobre” ciências); iii) a formação pessoal e social dos alunos (educação “pela” ciência).

De acordo com este autor, a partir das dimensões citadas temos uma educação ‘em’, ‘sobre’ e ‘pela’ ciência e isto pode possibilitar ao professor o desenvolvimento de práticas que permitem a formação cidadã do estudante, despertando a criticidade e a capacidade da tomada de decisão destes.

Do ponto de vista das práticas didático-pedagógicas com abordagem CTS, Vieira *et al.* (2011) trazem uma caracterização destas em duas dimensões: a dimensão conceitual e a dimensão procedimental.

A dimensão conceitual relaciona-se a forma como se encara o ensino/papel do professor, a aprendizagem/papel do aluno e as concepções sobre determinadas áreas como o trabalho experimental, a ciência, o cientista e a tecnologia, ou seja, esta dimensão está relacionada à perspectiva do processo de ensino e aprendizagem (VIEIRA *et al.*, 2011).

Segundo Vieira *et al.* (2011), dentro desta dimensão, no ensino/papel do professor, explora-se o ensino centrado em questões sociais internas e externas a comunidade científica, como, por exemplo, questões acerca da relação da ciência e da sociedade e questões acerca da história e da filosofia da ciência, respectivamente, e adicionalmente exploram-se questões a respeito da interdisciplinaridade e das concepções prévias dos alunos (VIEIRA *et al.*, 2011).

Na aprendizagem/papel do aluno, exploram-se questões baseadas na resolução de problemas, questões que podem ser aplicadas no dia a dia dos alunos, distanciando-se da perspectiva disciplinar e culminando na ação dos estudantes, e questões que desenvolvam a capacidade de pensar criticamente, além do uso do trabalho experimental e da concepção da tecnologia como sendo um conjunto de ideias e técnicas para a resolução de problemas (VIEIRA *et al.*, 2011).

A dimensão procedimental, por sua vez, considera a discussão sobre as estratégias/atividades de ensino e aprendizagem, os recursos/materiais e o ambiente da sala de aula, isto é, nesta dimensão o que se considera são os elementos de concretização do processo de ensino e aprendizagem (VIEIRA *et al.*, 2011). Dentro desta dimensão, nas estratégias/atividades de ensino e aprendizagem, explora-se a utilização de ambientes reais, como, por exemplo, os estágios, estratégias e atividades que simulem a realidade, como, por exemplo, a resolução de problemas e o uso de questionários orientados para a capacidade de pensamento (VIEIRA *et al.*, 2011).

Ainda na dimensão procedimental, nos recursos/materiais, exploram-se o uso de materiais intencionalmente selecionados e o uso de artigos de jornais, revistas etc. E, no ambiente da sala de aula, exploram-se ambientes de cooperação, reconhecendo a diversidade dos alunos, e ambientes de reflexão e questionamento, onde os alunos são encorajados, por

exemplo, a verbalizar seus pensamentos (VIEIRA *et al.*, 2011). Portanto, são estas as dimensões que devem estar contempladas nas práticas didático-pedagógicas com abordagem CTS.

Em síntese, à luz das discussões tecidas neste capítulo, as especificidades da abordagem CTS refletem na mobilização de determinados saberes dos professores, em serviço ou em formação. E neste sentido, discutimos sobre os saberes docentes, mais especificamente sobre os saberes docentes na perspectiva de Tardif.

CAPÍTULO 3: OS SABERES DOCENTES

Neste capítulo, tecemos algumas discussões sobre saberes docentes na perspectiva de Tardif e apresentamos resultados da revisão da literatura realizada sobre formação inicial de professores de ciências e de Química na perspectiva dos saberes docentes e da abordagem CTS.

Muitas são as pesquisas que apontam para a necessidade de se (re) pensar a formação docente de forma a considerar a articulação entre esta e a prática cotidiana do profissional da docência. No contexto brasileiro, as pesquisas voltadas nesta direção iniciaram-se em 1990 e a busca, desde então, esteve voltada para a compreensão da prática pedagógica e dos saberes epistemológicos que envolvem o processo de ensino e aprendizagem (QUEIROZ, 2015).

A partir dessa perspectiva surge como interesse de estudo a questão dos saberes docentes e o resgate do professor como ator de sua formação, ou seja, é no processo de formação que os professores podem refletir sobre os aspectos de sua prática profissional e confrontar seus saberes prévios com os adquiridos a partir de novas experiências. Em outras palavras, pensar os saberes docentes voltados ao processo de formação inicial de professores é considerar que durante o processo formativo os estudantes de licenciatura vivenciam momentos de contato com a sala de aula, dialogam e, sobretudo fazem reflexões e observações sobre essa vivência, o que contribui para a sua prática docente futura.

Para Porlán e Rivero (1998) os saberes docentes são o conjunto de conhecimentos que os professores devem dominar para exercer a profissão. Esse conhecimento do professor pode ser dividido no conhecimento profissional dominante, que são aqueles conhecimentos que já existem, e no conhecimento profissional desejável, que são aqueles conhecimentos que deveriam existir.

Dentro do conhecimento profissional dominante encontram-se os saberes acadêmicos, os saberes baseados na experiência, as rotinas e guias de ação e as teorias implícitas. Os saberes acadêmicos são as concepções disciplinares dos professores, isto é, o que eles entendem a respeito dos conteúdos do currículo ou da ciência da educação, e esses saberes são gerados principalmente na formação inicial (PORLÁN; RIVERO, 1998).

Os saberes baseados na experiência são os que pertencem ao senso comum e por isso são configurados por valores morais e ideológicos. Estes saberes estão ligados às ideias desenvolvidas pelos professores durante suas atividades profissionais, isto é, em processos de ensino e aprendizagem que orientam o ofício docente, adicionalmente se manifestam a partir das crenças desses profissionais da educação, aparecendo também durante os processos de

planejamento escolar, avaliações e situações ou conflitos que acontecem dentro da sala de aula (PORLÁN; RIVERO, 1998).

Ainda de acordo com Porlán e Rivero (1988), as rotinas e guias de atuação são responsáveis por ajudarem os professores a resolverem as atividades cotidianas, facilitando decisões pragmáticas, e as teorias implícitas estão mais para um não saber do que um saber, pois nem os professores sabem da existência destas, que só aparecem se apontadas por outros profissionais da educação, sejam professores formadores, sejam colegas de profissão. Outra forma dessas teorias implícitas aparecerem é a partir da reflexão sobre a ação feita posteriormente pelo professor (PORLÁN; RIVERO, 1998).

Maurice Tardif, outro autor que também investiga os saberes docentes, afirma que pensar a formação inicial de professores junto a estes saberes é refletir *a e na* prática docente, dado que:

Até agora, a formação para o magistério esteve dominada, sobretudo pelos conhecimentos disciplinares, conhecimentos esses produzidos geralmente numa redoma de vidro, sem nenhuma conexão com a ação profissional, devendo, em seguida, serem aplicados na prática por meio de estágios ou de outras atividades do gênero. Essa visão disciplinar e aplicacionista da formação profissional não tem sentido hoje em dia [...] (TARDIF, 2011, p. 23).

Em sua obra, intitulada *Saberes Docentes e Formação Profissional*, Tardif (2011) afirma que o saber docente é “um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais” (p.36). A pluralidade desse saber atribui-se ao fato da relação existente entre ele e outros diversos fatores como a natureza de sua origem e as fontes de sua aquisição, portanto existe uma necessidade de que o professor domine, incorpore e mobilize esses saberes para sua prática profissional.

Nesse sentido o autor destaca a existência de quatro tipos diferentes de saberes na atuação docente: os saberes da formação profissional (das ciências da educação e da ideologia pedagógica); os saberes disciplinares; os saberes curriculares e os saberes experienciais.

Os saberes da formação profissional são “o conjunto de saberes transmitidos pelas instituições de formação de professores” (TARDIF, 2011, p. 36) durante a formação inicial e/ou continuada desses e estão relacionados aos conhecimentos de técnicas e métodos de ensino, ou seja, aos conhecimentos pedagógicos e ao ato de saber-fazer (TARDIF, 2011). Nesse sentido, os saberes da formação profissional são considerados os saberes que se baseiam

nas ciências (formação científica) e nos conhecimentos adquiridos através de leituras (formação erudita) (TARDIF, 2011).

Os saberes disciplinares “correspondem aos diversos campos do conhecimento, aos saberes de que dispõe a nossa sociedade, tais como se encontram hoje integrados nas universidades sob a forma de disciplinas, no interior de faculdades e de cursos distintos” (TARDIF, 2011, p. 38), ou seja, são os conhecimentos criados e armazenados pela sociedade e decorrentes de toda história da humanidade, como as ciências exatas, as ciências humanas, as ciências biológicas, a linguagem, entre outras. Esses saberes são controlados cientificamente e transmitidos através de instituições educacionais como as escolas, as universidades etc. (TARDIF, 2011).

Os saberes curriculares “correspondem aos discursos, objetivos, conteúdos e métodos a partir dos quais a instituição escolar categoriza e apresenta os saberes sociais por ela definidos e selecionados como modelos da cultura erudita e de formação para a cultura erudita” (TARDIF, 2011, p. 39), ou seja, estão relacionados à maneira como as instituições educacionais fazem a transmissão dos saberes disciplinares (conhecimentos produzidos socialmente) aos estudantes, através dos programas escolares e suas etapas, as quais os professores devem aprender e aplicar (TARDIF, 2011).

E os saberes experienciais, por sua vez, estão relacionados ao exercício da profissão, ou seja, são os saberes resultantes da atividade docente, produzidos através da vivência no âmbito escolar, da experiência em situações específicas dentro da escola e da relação estabelecida com alunos e com colegas da profissão (TARDIF, 2011).

Segundo Tardif (2011) este é um saber no qual estão presentes competências práticas que se revelam a partir da forma que o professor utiliza as regras e os recursos durante sua ação profissional. Nesse sentido, “incorporam-se à experiência individual e coletiva sob a forma de habitus e de habilidades, de saber-fazer e de saber ser” (TARDIF, 2011, p. 38).

No quadro 1 sintetizamos os quatro saberes docentes segundo Tardif (2011):

Quadro 1: Definição dos saberes docentes de Tardif (2011)

SABER DOCENTE	DEFINIÇÃO
Formação Profissional	Conhecimentos de técnicas e métodos de ensino.
Disciplinares	Conhecimentos controlados cientificamente e transmitidos através de instituições educacionais como as escolas, as universidades etc.
Curriculares	Conhecimentos relacionados a transmissão dos saberes disciplinares das instituições educacionais para os estudantes.
Experienciais	Conhecimentos relacionados ao exercício da profissão docente.

Fonte: Elaboração própria

Desta forma, o significado de pluralidade do saber docente é reforçado, pois esse não consiste apenas da formação técnica, mas também da prática e vivência cotidiana, que vão norteando a atuação do profissional da educação. Portanto, para Tardif (2011):

O professor ideal é alguém que deve conhecer sua matéria, sua disciplina e seu programa, além de possuir certos conhecimentos relativos às Ciências da Educação e à Pedagogia e desenvolver um saber prático baseado em sua experiência cotidiana com os alunos (TARDIF, 2011, p 39).

Tardif (2011) nos chama atenção para a importância dos saberes experienciais e a exterioridade dos demais saberes, pois esses são os únicos em que o professor pode controlar a produção e a modificação, dentro do cotidiano do exercício de sua profissão, eles lidam com situações que necessitam de habilidades, interpretações e improvisações que definem a melhor estratégia de resolução. Segundo Tardif (2011), muitas dessas situações se assemelham umas com as outras e a partir disso o professor acaba adquirindo a capacidade de desenvolver saberes específicos, para a criação de alternativas prévias, com a experiência na docência, são os chamados *habitus* específicos à profissão do professor.

Para o autor “se o trabalho modifica o trabalhador e sua identidade, modifica também, *sempre com o passar do tempo*, o seu “saber trabalhar”” (TARDIF, 2011, p. 57) (grifos do autor), ou seja, dentro do âmbito escolar o professor aprende a assimilar rotinas e práticas do trabalho docente ao mesmo tempo em que se auto-organiza e se ressignifica no que diz respeito a sua formação e aos seus valores. Nesse sentido, o autor categoriza e exemplifica esses saberes, mas conclui que a junção de todos eles cria os chamados saberes específicos, e são esses que moldam o professor e todas as características do exercício de sua profissão.

Esses saberes específicos se fundamentam no cotidiano profissional do professor e estão relacionados às experiências do passado e do presente desses professores, ou seja, consistem nos conhecimentos adquiridos no contexto da vida pessoal, familiar e da trajetória escolar. São esses saberes também importantes na construção e na constituição da identidade profissional desses professores, justificando, portanto, as diferentes fontes de aquisição dos saberes dos professores e a característica temporal desses saberes (TARDIF, 2011):

Antes mesmo de ensinarem, os futuros professores vivem nas salas de aula e nas escolas – e, portanto, em seu futuro local de trabalho – durante aproximadamente 16 anos. Ora, tal imersão é necessariamente formadora, pois leva os futuros professores a adquirirem crenças, representações e certezas sobre a prática do ofício de professor, bem como sobre o que é ser aluno. Em suma, antes mesmo de começarem a ensinar oficialmente, os professores já sabem, de muitas maneiras, o que é o ensino por causa de toda a sua história escolar anterior. Além disso, muitas pesquisas mostram que esse

saber herdado da experiência escolar anterior é muito forte, que ele persiste através do tempo e que a formação universitária não consegue transformá-lo nem muito menos abalá-lo (TARDIF, 2011, p. 20).

A temporalidade do saber relaciona-se com os fundamentos do ensino. Esses fundamentos são caracterizados como existenciais, sociais e pragmáticos. Os fundamentos são existenciais porque segundo Tardif (2011) “um professor ‘não pensa somente com a cabeça’, mas ‘com a vida’, com o que foi, com o que viveu, com aquilo que acumulou em termos de experiência de vida [...]” (p. 102), ou seja, o professor agrega ao seu conhecimento as suas vivências e experiências cotidianas, isto é, tudo o que acumulou durante a sua trajetória até o exercício de sua profissão.

Os fundamentos são sociais porque para Tardif (2011) se constituem de diferentes fontes sociais, como escolas, universidades etc. e são adquiridos em tempos sociais diferentes, como tempo da infância, tempo da escola, tempo da formação profissional etc., isto é:

O saber dos professores contém conhecimentos e um saber-fazer cuja origem social é patente. Por exemplo, alguns deles provêm da família do professor, da escola que o formou e de sua cultura pessoal; outros vêm das universidades ou das escolas normais; outros estão ligados à instituição [...] Nesse sentido, o saber profissional está, de um certo modo, na confluência de vários saberes oriundos da sociedade [...] (TARDIF, 2011, p. 19).

E os fundamentos são pragmáticos porque segundo Tardif (2011) os saberes que servem de base ao ensino estão ligados tanto ao trabalho quanto ao trabalhador, ou seja, são os saberes práticos ou operativos e os saberes normativos, e, isto quer dizer que “a cognição do professor é condicionada, portanto, por sua atividade” (TARDIF, 2011, p. 105). Em síntese, o autor nos diz que a tripla caracterização expressa:

[...] a dimensão temporal dos saberes do professor, saberes esses que não somente são adquiridos no e com o tempo, mas são também temporais, pois são abertos, porosos, permeáveis e incorporam, ao longo do processo de socialização e da carreira, experiências novas, conhecimentos adquiridos durante esse processo e um saber-fazer remodelado em função das mudanças de prática e de situações de trabalho. Compreender os saberes dos professores é compreender, portanto, sua evolução e suas transformações e sedimentações sucessivas ao longo da história de vida e da carreira, história e carreira essas que remetem a várias camadas de socialização e de recomeços (TARDIF, 2011, p.106).

Existe ainda uma preocupação trazida por Tardif (2011) para que a formação docente não se limite apenas aos modelos do mentalismo e do sociologismo, o segundo surgindo como uma armadilha ao tentar escapar do primeiro. O mentalismo segundo Tardif (2011) consiste na redução do saber, principalmente, a processos mentais, individualizando o conhecimento e

limitando a realidade, ou seja, o professor deve se basear apenas ao conhecimento, a memória e ao raciocínio para exercer a docência, e sabe-se que a construção dos saberes docentes não está relacionada exclusivamente a atividade cognitiva, mas também a um conjunto de questões sociais, políticas e econômicas. E o sociologismo segundo Tardif (2011) consiste na subordinação à cultura dominante e as ideologias, ou seja, o professor fica privado da reflexão de suas práticas cotidianas e dos significados dessas práticas, e, com isso, fica de fora da construção do saber, ou ainda:

O Sociologismo tende a eliminar totalmente a contribuição dos atores na construção concreta do saber, tratando-o como uma contribuição social em si mesmo e por si mesmo, produção essa independente dos contextos de trabalho dos professores e subordinada, antes de mais nada, a mecanismos sociais, a forças sociais quase sempre exteriores à escola, tais como as ideologias pedagógicas, as lutas profissionais, a imposição e a inculcação da cultura dominante, a reprodução da ordem simbólica, etc. (TARDIF, 2011, p. 13).

Em síntese, para Tardif (2011) o saber do professor liga-se por seis fios condutores, são eles: saber e trabalho; diversidade do saber; temporalidade do saber; a experiência do trabalho enquanto fundamento do saber; saberes humanos a respeito de saberes humanos; e saberes e formação profissional.

No primeiro, que diz respeito ao saber e trabalho, Tardif (2011) afirma que o saber do professor deve ser compreendido como uma relação com o seu trabalho na escola e na sala de aula, ou seja, é a partir das relações estabelecidas pelo trabalho docente, que surgem aportes e subsídios para o enfrentamento de situações cotidianas.

No segundo, que diz respeito à diversidade do saber, Tardif (2011) afirma que o saber do professor é, sobretudo, plural e heterogêneo, pois, envolve em sua prática docente a junção de conhecimentos diversos e de saber-fazer variados, oriundos de diferentes naturezas. No terceiro, que diz respeito à temporalidade do saber, Tardif (2011) afirma que o saber do professor é temporal e oriundo do contexto de diversas histórias de vida e carreiras profissionais. No quarto, que diz respeito à experiência de trabalho enquanto fundamento do saber, Tardif (2011) afirma que os saberes originados da experiência do trabalho docente são o alicerce da prática e da competência profissional do professor, e, a partir dessa experiência, o professor desenvolve o chamado *habitus* para lidar com especificidades da profissão. No quinto, que diz respeito aos saberes humanos a respeito de seres humanos, Tardif (2011) afirma que no trabalho do professor, o trabalhador se relaciona com o seu objeto de trabalho a partir de uma interação humana, o qual ele define como trabalho interativo.

E no sexto, que diz respeito aos saberes e formação de professores, Tardif (2011) afirma que é preciso e necessário repensar a formação profissional da docência a partir de todos os outros fios condutores por ele definidos, ou seja, é preciso um olhar sob o processo de formação docente que leve em conta os saberes dos professores, as suas vivências cotidianas e as experiências de sua profissão. Adicionalmente, para o autor:

Essa é a ideia de base das reformas que vêm sendo realizadas na formação dos professores [...]. Ela expressa a vontade de encontrar, nos cursos de formação de professores, uma nova articulação e um novo equilíbrio entre os conhecimentos produzidos pelas universidades a respeito do ensino e dos saberes desenvolvidos pelos professores em suas práticas cotidianas (TARDIF, 2011, p. 23).

Portanto, destacamos que Tardif defende uma formação inicial nos cursos de Licenciatura que direcione os futuros professores a tornarem-se sujeitos críticos de uma prática reflexiva oriunda da experiência, pois, é através desta prática que diferentes saberes são relacionados e, é a partir da articulação com o contexto social, político, econômico e cultural, que diferentes conhecimentos são produzidos (TARDIF, 2002; QUEIROZ, 2015).

Nesta direção, a pedagogia pensada e proposta por Tardif, deve priorizar a “tecnologia da interação humana, colocando em evidência, ao mesmo tempo, a questão das dimensões epistemológicas e éticas” (TARDIF, 2002, p. 128). Diante deste cenário, os professores estão cada vez mais se debruçando em formas metodológicas e práticas que direcionam os estudantes a transformar os conteúdos científicos em conhecimentos significativos, pois, como aponta Queiroz (2015) “é urgente que, por meio dos conteúdos, desenvolvam um conhecimento significativo para poder lidar com as novas exigências sociais que ora se apresentam” (p. 55).

Em síntese, faz-se necessário (re) pensar a formação inicial docente a partir de ações formativas ou mudanças curriculares que estimulem a construção e o desenvolvimento de determinados saberes na prática profissional do professor. E, apoiando-se na existência de diversas pesquisas e no principalmente no estudo de Tardif, entendemos que ser professor não é apenas dominar o conteúdo da área de atuação e ensinar, mas também, se apropriar de um conjunto de propriedades, conhecimentos e saberes específicos que definem, modificam e complementam a prática docente, moldando o profissional da educação e norteando a sua ação profissional.

À luz das discussões tecidas, temos o seguinte pressuposto nesta pesquisa: um processo de formação docente, fundamentado na racionalidade crítica, pode contribuir na apropriação dos pressupostos teóricos e metodológicos da abordagem CTS, implicando na mobilização de saberes docentes relativos a esta abordagem. E neste sentido, realizamos uma revisão de

trabalhos sobre a formação inicial de professores de ciências e de Química na perspectiva da abordagem CTS e dos saberes docentes.

3.1 Revisão da Literatura

Para conhecermos o que dizem as publicações sobre a formação dos professores de ciências e de Química, articulada aos pressupostos da abordagem CTS e aos saberes docentes, realizamos esta revisão da literatura em seis periódicos das áreas de educação e ensino de ciências em um período compreendido entre 2014 a 2018.

Os periódicos considerados estão inseridos na lista dos Qualis A1 e A2 da CAPES, tendo em vista a representatividade, a relevância e a visibilidade destes dentro da comunidade acadêmica. Deste modo, os periódicos analisados nesta revisão de literatura foram: Cadernos de Pesquisa, Ciência e Educação, Educação e Pesquisa, Educação e sociedade, Enseñanza de las Ciencias e Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.

Na revisão da literatura identificamos quatro artigos relacionados à formação inicial de professores de ciências e de Química na perspectiva dos saberes docentes e da abordagem CTS. Estes trabalhos foram identificados a partir da busca pelas seguintes palavras-chave: Formação de Professores e CTS; Formação de Professores e Saberes Docentes; e CTS e Saberes Docentes.

Destacamos que a busca foi realizada de forma separada porque não encontramos nenhum artigo contendo o conjunto das três palavras-chave: formação de professores, abordagem CTS e saberes docentes. Os trabalhos encontrados estão apresentados no quadro 2, em termos de periódicos, autores, títulos dos artigos e ano de publicação:

Quadro 2: Identificação dos artigos selecionados

PERIÓDICO	AUTORES	TÍTULO DO ARTIGO	ANO DE PUBLICAÇÃO
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.	Mariana Morozesk e Geide Rosa Coelho.	Lixo Eletrônico “Uso e Descarte”: uma proposta de intervenção em uma Escola Pública de Vitória-ES.	2016
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.	Ariane Baffa Lourenço, Maria Lucia Vital dos Santos Abib e Francisco Javier Murillo.	Aprendendo a ensinar e a argumentar: Saberes de Argumentação Docente na formação de futuros professores de química.	2016

Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.	Thiago Vasconcelos Ribeiro, Aliny Tinoco Santos e Luiz Gonzaga Roversi Genovese.	A História Dominante do Movimento CTS e o seu Papel no Subcampo Brasileiro de Pesquisa em Ensino de Ciências CTS.	2017
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.	Jorge Raimundo da Trindade Souza e Licurgo Peixoto de Brito.	Influência do Conteúdo de Química na Elaboração de Questões do Novo ENEM Associadas ao Enfoque CTS.	2018

Fonte: Elaboração própria

Como este trabalho não foi de cunho bibliográfico discutimos as contribuições destes artigos para a presente pesquisa, de maneira breve. Para isso, explanamos em linhas gerais o **objetivo, sujeito e resultados**, o que cada artigo traz como estudo. Em seguida discutimos as possíveis contribuições de uma formação de professores na perspectiva dos saberes docentes e da abordagem CTS, tecendo comentários sobre a relevância do modelo da racionalidade crítica.

No primeiro artigo selecionado temos o trabalho de Morozesk e Coelho (2016), os quais buscaram transformar as concepções iniciais, acerca do lixo eletrônico, de estudantes e provocar uma reflexão em relação ao uso inconsciente de produtos eletrônicos e suas formas de descarte, mostrando os possíveis impactos ao meio ambiente e promovendo uma educação ambiental, a partir de uma intervenção por meio da pesquisa-ação e dos pressupostos da abordagem CTS.

A pesquisa interativa foi de natureza quali-quantitativa e os sujeitos investigados foram 110 estudantes de uma escola pública do ensino fundamental. De acordo com as autoras, a partir da pesquisa foi possível estabelecer as relações entre o tema e as questões ambientais inerentes a este, antes pouco associadas pelos estudantes.

Isto posto, direcionamos o nosso olhar para a importância da abordagem CTS no âmbito do ensino e aprendizagem de ciências, como apontam as autoras, existe “uma carência de uma abordagem problematizadora [...] e propõe a inserção nos processos de formação de professores” (p. 336). Ou seja, segundo Morozesk e Coelho (2016), a partir dos resultados obtidos, a formação de professores voltada a abordagem CTS proporciona uma prática docente comprometida com a formação cidadã dos estudantes, desenvolvendo neles determinados valores.

Adicionalmente, a pesquisa tomou por base os pressupostos da pesquisa-ação a fim de promover uma intervenção real em uma situação concreta da realidade social, favorecendo a participação e a transformação dos estudantes. As autoras apontam a relevância de uma educação científica reflexiva, para a formação da cidadania, quando apresentam as ideias de

Santos e Mortimer (2009 *apud* MOROZESK; COELHO, 2016, p. 320) que dizem que “essa mediatização ocorre por meio de uma educação problematizadora, de caráter reflexivo, [...] na qual o diálogo começaria a partir da reflexão das contradições básicas da situação existencial”, ou seja, os professores de ciências que recorrem a uma educação problematizadora direcionam os seus alunos para a tomada de decisão, de consciência e de participação para uma sociedade mais justa.

No segundo artigo selecionado, os autores Lourenço, Abib e Murillo (2016) identificaram, a partir de uma pesquisa qualitativa, os saberes de argumentação docente mobilizados ou desenvolvidos por seis licenciandos nos momentos reflexivos relacionados ao estágio supervisionado de uma disciplina do curso de Licenciatura em Química de uma universidade pública brasileira.

Neste trabalho, os autores evidenciaram saberes de argumentação relativos ao planejamento das ações na escola básica; as embasadas pela experiência prática e suas articulações com os referenciais teóricos; e as reflexões referentes aos conhecimentos adquiridos das vivências teórico-práticas. O modelo da racionalidade técnica é criticado e responsabilizado pelos problemas que envolvem o contexto educacional brasileiro, e, por conseguinte, os autores destacam a relevância do modelo da racionalidade prática.

A respeito deste último e da sua relação com a formação de professores e dos saberes docentes envolvidos neste processo, os autores apontam que “esta realidade requer uma mudança nos processos de formação de professores [...] de modo que seja possível favorecer reflexões [...] desenvolvimento de saberes essenciais aos futuros professores” (p. 297). Ou seja, para os autores, as reformas nos cursos de formação docente, sobretudo a formação inicial, se pautadas no modelo da racionalidade prática, podem contribuir para a valorização da prática em convergência com a teoria e para a mobilização de determinados saberes inerentes aos professores, estes por sua vez, por serem de caráter social, podem ser favorecidos quando se considera a argumentação dentro dos processos formativos.

Portanto, o artigo não utiliza os pressupostos do modelo da racionalidade crítica em si, no entanto mostra a importância da reflexão ‘para’ e ‘na’ prática do professor, tanto na mobilização dos saberes docentes quanto na reflexão crítica necessária na construção destes, isto é, “para desenvolver os saberes foi necessário que os licenciandos fizessem uma reflexão crítica sobre diferentes aspectos do processo do planejamento e de sua implementação, e análise da sua prática docente [...]” (p. 313) e para isso “tiveram que refletir assumindo uma postura crítica sobre suas ações, sobre seus conhecimentos e também sobre suas lacunas” (p. 313).

Destarte, destacamos a necessidade de uma formação inicial de professores que supere o modelo da racionalidade técnica e direcione os licenciandos para a compreensão da importância das vivências e experiências da prática profissional dentro do processo formativo.

No terceiro artigo selecionado, os autores Ribeiro, Santos e Genovese (2017), buscaram problematizar e analisar alguns elementos destacados na literatura nacional a respeito da história dominante da origem do movimento CTS, que se relacionam as características atribuídas ao movimento pelas principais pesquisas realizadas na área da educação.

Os autores destacam que visam instrumentalizar, também, futuras pesquisas voltadas ao âmbito da educação CTS, e para isso utilizam-se de uma ‘vigilância epistemológica’ que visa superar o ‘historicismo espontâneo’ que permeia a narrativa do movimento CTS, a partir de uma pesquisa de natureza qualitativa e dos pressupostos da análise de conteúdo.

Ribeiro, Santos e Genovese (2017) apontam a necessidade de se explorar os acontecimentos que culminaram no movimento, e conseqüentemente, na abordagem CTS, destacando a importância de se compreender aspectos como o porquê da sigla CTS; os princípios históricos e sociológicos das concepções de ciência e tecnologia; e os percussores históricos que antecederam o movimento CTS. O que nos chama atenção neste trabalho é a concordância com os estudos de Silva e Oliveira (2009) que trazem alguns aspectos inerentes à formação inicial de professores de Química, dentre os quais se tem ‘os conhecimentos sobre a construção do conhecimento científico’, que dialoga com os pressupostos de uma educação CTS.

Portanto, uma formação docente que valoriza os aspectos da natureza e da sociologia da ciência, por meio da abordagem CTS pode contribuir para uma apropriação desta abordagem e conseqüentemente para uma prática docente comprometida com as relações dos conhecimentos científicos e tecnológicos e as suas implicações sociais.

No quarto artigo selecionado, os autores Souza e Brito (2018) buscaram, a partir de uma pesquisa qualitativa que seguiu alguns padrões quantitativos, analisar como o conteúdo de Química pode influenciar na elaboração de questões CTS no novo Enem (2009 – 2015) e quais os fatores que influenciam esta relação.

A pesquisa foi realizada a partir de entrevistas e discussões com professores, que elaboram questões para o Enem, de uma instituição pública de ensino superior, e os autores evidenciaram que as questões com enfoque CTS sofrem influência dos conteúdos químicos, mas que ainda é baixo o número de questões sócio-científicas exploradas no exame.

Os autores apontam as finalidades e a relevância da abordagem CTS dizendo que um ensino pautado nesta abordagem “tende a estimular e desenvolver, junto ao aluno, as inter-

relações necessárias entre as experiências escolares em Ciências com os problemas do seu cotidiano” (p. 701) e traz a informação de que o Enem, mesmo não tendo como objetivo avaliar a alfabetização científica dos estudantes, examina a aprendizagem para a promoção da cidadania, o que também se configura como objetivo da educação CTS.

Os autores associam o baixo número de questões sócio-científicas a alguns aspectos, dentre eles a formação do professor, o que pode ser observado em alguns trechos de falas dos sujeitos investigados pelos autores, tais como “O ensino de Química como é ministrado só serve para o aluno realizar uma prova como o Enem ou vestibular” (p. 715), “O professor tem que formar cidadãos capazes de tomar decisões, mas isso aí não existe, porque o aluno está sendo preparado para o vestibular e só” (p. 716) e “O maior problema é a resistência por parte dos professores que preferem ministrar as aulas na forma tradicional [...]” (p. 717).

Outro ponto, trazido pelos autores, que influencia o baixo número de questões sócio-científicas, além da formação de professores, é a falta de conhecimento sobre os pressupostos da educação CTS e sua complexidade, e isto corrobora para a existência de saberes inerentes a abordagem CTS e a necessidade da construção destes na formação dos docentes.

A partir dos resultados desta revisão da literatura identificamos aspectos acerca da abordagem CTS e dos saberes docentes que parecem contribuir no processo formativo dos professores, identificamos também, apontamentos que dialogam com os pressupostos do modelo da racionalidade crítica, embora este não seja diretamente citado em nenhum dos artigos analisados.

Portanto, podemos considerar que os estudos que buscam dialogar com a formação de professores, a racionalidade crítica, a abordagem CTS e os saberes docentes ainda são incipientes no Brasil. E na perspectiva de analisar este diálogo nesta pesquisa, optamos em seguir os pressupostos teóricos e metodológicos da Análise do Discurso, mais especificamente, da Análise do Discurso Crítica (ADC).

A partir da ADC é possível compreendermos os aspectos ideológicos e hegemônicos presentes dentro dos discursos de pessoas e/ou grupos sociais a fim de identificar possíveis problemas e oferecer recursos para suas respectivas soluções (FAIRCLOUGH, 2001).

Neste sentido, na perspectiva de analisarmos possibilidades e dificuldades na mobilização de saberes docentes sobre a abordagem CTS, a partir de discursos de licenciandos em Química em um processo formativo, voltamos nosso olhar para o discurso.

CAPÍTULO 4: A ANÁLISE DO DISCURSO CRÍTICA (ADC)

Neste capítulo buscamos discutimos os pressupostos da Análise do Discurso Crítica. Inicialmente explanamos sobre o discurso, principal norteador da ADC, em seguida apresentamos alguns pressupostos mais gerais da Análise do Discurso, e por fim enfatizamos a Análise do Discurso Crítica na visão de Norman Fairclough.

4.1 O Discurso

Antes de aprofundarmos nossas discussões acerca dos pressupostos teóricos e metodológicos da Análise do Discurso Crítica (ADC), discutimos inicialmente sobre o significado do termo discurso, pois este é um termo central dentro das teorias que estudam e analisam seus objetos de pesquisa a partir do campo da linguística.

Segundo Melo (2016), estas teorias surgiram após a década de 60, época em que o estudo da língua por si só começou a se desestabilizar, dando lugar a novas práticas que passaram a considerar não apenas a função da linguagem em análise, mas também esta função atrelada à dimensão social, e são estas teorias que são denominadas de Análise do Discurso (AD).

Mas então, o que é discurso? Estruturalmente falando, discurso é um aglomerado de palavras e/ou sentenças, sendo o sujeito que o pratica um reprodutor do sistema e um decodificador da mensagem, e neste caso, o discurso é facilmente confundido com o texto (MELO, 2016).

Pêcheux (1990 *apud* MELO, 2016), teórico da análise do discurso, diz que o discurso é uma forma de materialização ideológica e o sujeito é um depósito de ideologia, sem vontade própria, perpassando a língua por diversas esferas sociais.

Para Fairclough (2001), um dos principais estudiosos da Análise do Discurso Crítica, o discurso é uma prática social que reproduz e transforma as realidades sociais, os sujeitos e a linguagem. Esse autor acredita que a partir destas práticas é possível contestar e reestruturar dominações de poder, conformando-se ou resistindo-se a determinadas ideologias impostas na sociedade. Portanto, nesta perspectiva, a língua configura-se como uma atividade dialética que representa a sociedade e vice-versa (FAIRCLOUGH, 2001).

Ressaltamos que apesar dos olhares diferentes para o significado do termo discurso, os teóricos que o estudam e analisam apontam o seu ideário com foco não apenas no funcionamento da língua em si, mas também na relação que esta estabelece junto com o sujeito,

dentro de determinado contexto social (MELO, 2016). Isto é, dentro de qualquer perspectiva de AD, o objeto estudado não será visto apenas por direcionamentos da linguagem, mas também através das relações que a permeiam, como, por exemplo, as relações de poder, as instituições, as identidades sociais, as ideologias etc. (MELO, 2016).

4.2 Um Breve Histórico Acerca da Análise do Discurso

A análise do discurso (AD) se originou na França, a partir da publicação da obra *Análise Automática do Discurso* de Michel Pêcheux em 1969, “trata a língua em seu processo histórico [...] e privilegia as condições de produção e recepção textual, bem como os efeitos de sentido” (MELO, 2016, p. 5).

Tanto o filósofo Pêcheux quanto o lexicólogo Jean Dubois, principais nomes desta perspectiva de análise, enxergavam nela a possibilidade de investigar as relações de poder que existiam no cenário político-social da época. Portanto, as investigações se baseavam em entender como os sujeitos interagem – através da linguagem – e as funções que essa linguagem exercia em determinadas práticas discursivas específicas (MELO, 2016). Em outras palavras:

O grande objetivo da AD era detectar os diferentes processos de reprodução social do poder hegemônico através da linguagem [...] e que fez direcionar suas bases epistemológicas para um foco central – a ideia de que o sujeito não é dono de seu discurso, mas assujeitado por ele [...] (MELO, 2016, p. 6).

Neste sentido, dentro da AD, o discurso caracteriza-se como um processo que se dá sobre a língua, onde as ideologias são reproduzidas e as transformações sociais acontecem, podendo o sujeito contestar e reestruturar as dominações sociais existentes (MELO, 2016). Adicionalmente, o sujeito, dentro desta teoria, é inteiramente dependente e condicionado por fatores externos a ele, e portanto, a AD investiga a sociedade e os processos de reprodução de dominação e poder que são submetidos aos indivíduos no contexto social (MELO, 2016).

Nesta pesquisa, diante de diferentes perspectivas de AD, assumimos pressupostos teórico-metodológicos da Análise do Discurso Crítica (ADC), considerando que a AD assume uma postura analítica mais voltada para o sentido do texto em relação à linguagem, ou seja, busca compreender as relações de poder a partir das interações do sujeito, sendo a linguagem o principal norteador da análise (MELO, 2016). Em contrapartida, na ADC o discurso é visto como uma prática social e é esta prática que os analistas, que utilizam a ADC, consideram como sendo transformadora dentro da sociedade.

4.3 Um Breve Histórico Acerca da Análise do Discurso Crítica

A partir do lançamento da obra *Language and Control* em 1979, pelos britânicos Fowler, Hodge e Kress, surge a necessidade de se entender o discurso como uma prática social, tendo bases e conceitos que se distanciam da AD da linha francesa, resultando na Análise do Discurso Crítica (ADC), assim denominada por focalizar seus estudos em uma prática social e transformadora dentro da sociedade, conferindo aos analistas que a utilizam, a característica de interventor social (MELO, 2016).

A ADC desde então, de acordo Melo (2016), apresenta-se como um instrumento teórico e um método de análise que investiga as práticas discursivas presentes nas relações de poder, nas representações e nas identidades sociais dentro de sistemas de conhecimentos e crenças existentes na sociedade. Nesta teoria, o discurso é o principal norteador de toda a análise, constituindo e sendo constituído por tais práticas sociais, que revelam esses processos de dominação e relações de poder (MELO, 2016).

As bases epistemológicas desta teoria concentram-se na Linguística Crítica e na Linguística Sistemática Funcional de Michel Halliday e em Gramsci e a escola de Frankfurt. Halliday estuda e contribui para a ADC a partir das funções sociais da linguagem, as quais são: a função ideacional, que são as representações sociais dos objetos do discurso; a função interpessoal, que são as ações sociais do momento da produção discursiva; e a função textual, que trata das ideologias indicadas nas formas que se estruturam os textos (MELO, 2016).

Segundo Melo (2016), a respeito das contribuições de Gramsci e dos integrantes de Frankfurt, destaca-se a dialogicidade existente entre as ciências humanas, a linguagem e a ciência social, e a noção de hegemonia de Gramsci, que se relaciona a ideia de instabilidade de poder.

Nesta perspectiva, surgem diversos nomes que estudam e utilizam a ADC como método teórico e analítico, dentre eles: Van Dijk, Ginter Kress, Ruth Wodak e Norman Fairclough. Optamos por adotar como referencial teórico-analítico a perspectiva de Norman Fairclough por identificarmos uma aproximação mais clara do seu estudo com esta pesquisa. Portanto, foram algumas das ideias de Fairclough que tomamos como base para as análises realizadas nesta pesquisa.

4.4 A Análise do Discurso Crítica Faircloughiana

Dentre os teóricos que influenciam a ADC, Fairclough destaca Mikhail Bakhtin e Michel Foucault, cujas perspectivas de estudo apontam para o discurso e o poder,

respectivamente. Bakhtin concebe a linguagem como sendo um modo de interação, caracterizada pela dialogicidade. Com isso este autor apresenta o meio social como o centro organizador da atividade linguística e, é a partir desta premissa, que Fairclough (2001) destaca a importância das articulações e debates provenientes desta interação para o significado da linguagem como espaço de luta hegemônica (FAIRCLOUGH, 2001; RAMALHO; RESENDE, 2006).

A este princípio, o da linguagem como espaço social de luta hegemônica, associam-se os estudos de Foucault. Este autor concebe a linguagem como uma prática que constitui o social, os objetos e os sujeitos sociais. Em Ramalho e Resende (2006) temos que:

Para o filósofo, analisar discursos corresponde a especificar sociohistoricamente as formações discursivas interdependentes, os sistemas de regras que possibilitam a ocorrência de certos enunciados em determinados tempos, lugares e instituições (p.19).

Portanto, é nas ideias de Foucault que Fairclough, visando aprimorar a linguagem como parte convicta da vida social, enxerga uma das grandes contribuições para a formulação da sua teoria social do discurso (FAIRCLOUGH, 2001; RAMALHO; RESENDE, 2006).

Fairclough (2001) traz em seus estudos o método de análise que ele denomina de Análise do Discurso Textualmente Orientada (ADTO), e este método configura-se como parte do que o autor chama de teoria social do discurso. Adicionalmente, este autor considera que a partir desta teoria é possível analisar as relações existentes entre o discurso, as práticas sociais e os demais elementos desta prática.

Dentro da ADTO, Fairclough (2001) entende os fenômenos discursivos como texto, prática discursiva e prática social, e a partir dessas esferas, ele concebe ao discurso a característica de perspectiva tridimensional. Isto posto, a base da teoria de Fairclough é a natureza dialética social do discurso, que ao mesmo tempo em que constitui a sociedade, é constituído por ela (FAIRCLOUGH, 2001; MELO, 2016).

Destarte, destacamos, segundo Melo (2016) que o objetivo de Fairclough ao estudar a ADC é analisar o discurso não apenas como procedimento epistemológico da língua, mas também como um instrumento político contra injustiça social. Logo, o sujeito para este autor, na perspectiva da ADC, é aquele que sofre influências inconscientemente, mas trabalha para modificá-las de forma consciente (MELO, 2016).

A ADC busca compreender as relações de poder e os recursos linguísticos presentes nos discursos de pessoas ou grupos sociais (FAIRCLOUGH, 2001). Ou ainda:

A ACD é uma forma de ciência crítica que foi concebida como ciência social destinada a identificar os problemas que as pessoas enfrentam em decorrência de formas particulares da vida social e destinada, igualmente, a desenvolver recursos de que as pessoas podem se valer a fim de abordar e superar esses problemas (FAIRCLOUGH, 2003 *apud* PEDROSA, 2005).

Nesta direção, o discurso possui a característica de prática social, ou seja, é um modo de ação sobre o mundo e sobre a sociedade, sendo através dele que os indivíduos constroem sua realidade social (FAIRCLOUGH, 2001).

A linguagem se apresenta como parte da vida social, estabelecendo uma relação dialética *linguagem-sociedade* em que as questões sociais tornam-se questões de discurso e vice-versa, ou seja, perpassa pelas estruturas sociais, que são os níveis mais fixos; pelos eventos sociais, que são os níveis mais flexíveis; e pelas práticas sociais, que é o nível intermediário, isto é, quando utilizada na vida cotidiana, a linguagem se faz presente em formas distintas de representação, interação, identificação e agir do mundo e de nós mesmos (RAMALHO; RESENDE, 2006; RAMALHO; RESENDE, 2011).

O discurso se configura dentro da prática social, estabelecendo a articulação entre fenômeno mental, relações sociais e mundo material (RAMALHO; RESENDE, 2006; RAMALHO; RESENDE, 2011), os quais estão ilustrados, na figura 4:

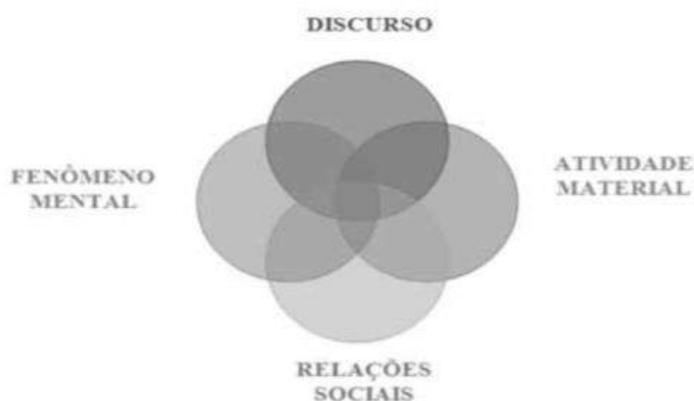


Figura 4: Articulações estabelecidas pelo discurso
Fonte: RAMALHO e RESENDE (2011, p. 49)

Juntamente a esta noção de discurso e de sua função como prática social, dentro da ADC de Fairclough, são destacados os significados dos termos ideologia e hegemonia, aos quais o discurso está associado. Segundo este autor:

Entendo que as ideologias são significações/construções da realidade (o mundo físico, as relações sociais, as identidades sociais) que são construídas em várias dimensões das formas/sentidos das práticas discursivas e que contribuem para a produção, a reprodução ou a transformação das relações de dominação. [...] As ideologias embutidas nas práticas discursivas são muito eficazes quando se tornam naturalizadas e atingem o status de ‘senso comum’; mas essa propriedade estável e estabelecida das ideologias não deve ser muito enfatizada, porque minha referência a ‘transformação’ aponta a luta ideológica como dimensão da prática discursiva, uma luta para remodelar as práticas discursivas e as ideologias nelas construídas no contexto da reestruturação ou da transformação das relações de dominação (FAIRCLOUGH, 2001, p. 117).

Destarte, a ideologia será mais eficaz quanto menos visível for. Isto é, quando se discute qualquer aspecto problemático do senso comum sem criticidade, a ideologia ali presente continua sustentando a desigualdade de poder, mas quando desnaturalizamos e desvelamos o senso comum de forma consciente, estamos contribuindo para a anulação do seu funcionamento ideológico (RAMALHO; RESENDE, 2006; RAMALHO; RESENDE, 2011).

Na análise crítica do discurso podemos observar certa ideologia dominante ou a presença de diversas ideologias, e a luta entre estas é o que permite uma reestruturação das relações de dominação e, conseqüentemente, a mudança nas práticas discursivas. Assim, a ideologia está imersa nas estruturas, sendo um resultado histórico, mas, ela também pode transformar as estruturas antigas para estabelecer uma nova (FAIRCLOUGH, 2001).

Em relação à hegemonia, Fairclough (2001) diz que:

Hegemonia é liderança tanto quanto dominação nos domínios econômicos, político, cultural e ideológico de uma sociedade. Hegemonia é o poder sobre a sociedade como um todo de uma das classes economicamente definidas como fundamentais em aliança com outras forças sociais [...]. Hegemonia é um foco de constante luta sobre pontos de maior instabilidade entre classes e blocos para construir, manter ou romper alianças e relações de dominação/subordinação, que assume formas políticas, econômicas e ideológicas. A luta hegemônica encontra-se em uma frente ampla, que inclui as instituições da sociedade civil (educação, sindicatos, família), com possível desigualdade em diferentes níveis e domínios (p. 122).

Aqui retomamos o fato da relação dialética linguagem-sociedade que, dentro da perspectiva da ADC, implica dizer que ao mesmo tempo em que a linguagem se constrói socialmente, apresenta efeitos e conseqüências de cunho social, político, econômico, cognitivo, moral e material. Portanto, na ADC existe uma preocupação sobre o caráter ideológico que os textos apresentam, isto é, estes e seus sentidos podem apontar relações sociais, ações e interações, conhecimento, crença, valores, atitudes, identidades etc., sustentando a divisão desigual de poder a partir de sentidos e pontos de vistas particulares (RAMALHO; RESENDE, 2006; RAMALHO; RESENDE, 2011).

O discurso reaparece dando subsídio para a manutenção de determinadas hegemonias, e diante disso, a ADC estabelece a premissa de que quando as perspectivas discursivas, associadas a esta hegemonia, aparecem favorecendo algumas poucas pessoas em detrimento de outras, temos então representações ideológicas que reafirmam a distribuição desigual do poder a partir de consensos. Portanto, o poder como hegemonia reforça a relevância das ideologias articuladas aos discursos e por isso boa parte das lutas hegemônicas acontece sob o uso de discursos particulares (RAMALHO; RESENDE, 2006; RAMALHO; RESENDE, 2011).

A hegemonia permite analisar o discurso enquanto prática social através das relações de poder, e esta análise permite que se perceba se as relações de poder contribuem para reprodução da hegemonia existente ou, ao contrário, se resistem a ela. Portanto, o propósito das análises dentro da abordagem da ADC é mapear conexões entre escolhas de atores sociais ou grupos, em textos e eventos discursivos específicos, e questões mais amplas, de cunho social, envolvendo poder (RAMALHO; RESENDE, 2006; RAMALHO; RESENDE, 2011).

Neste sentido, ressaltamos que Fairclough caracteriza o discurso como sendo socialmente constitutivo, ou seja, se constituem estruturas sociais a partir dele (identidades sociais, relações sociais, sistemas de conhecimento, sistemas de crenças etc.) e constituído socialmente, ou seja, um modo de ação historicamente situado que varia de acordo com os domínios sociais em que são gerados (RAMALHO; RESENDE, 2006; RAMALHO; RESENDE, 2011; CASTILHO, 2013).

4.5 A Perspectiva Tridimensional do Discurso na ADC

Ao entendermos que para Norman Fairclough, a ADC representa uma proposta teórico-metodológica que pode ser utilizada em análises discursivas, desvelando questões de desigualdade e relações de poder, e conseqüentemente proporcionando ao leitor uma visão mais crítica acerca de uma sociedade mais justa e igualitária (FUZER; TICKS, 2016), entramos no modelo tridimensional proposto por Fairclough em 1989 e aprimorado em 1992, o qual é discutido em sua obra *Discurso e Mudança Social*.

Este modelo faz parte da Teoria Social do Discurso (CASTILHO, 2013) e distingue três dimensões do discurso, sobre as quais ele é analisado, são elas: texto, prática discursiva e prática social, conforme a figura 5:

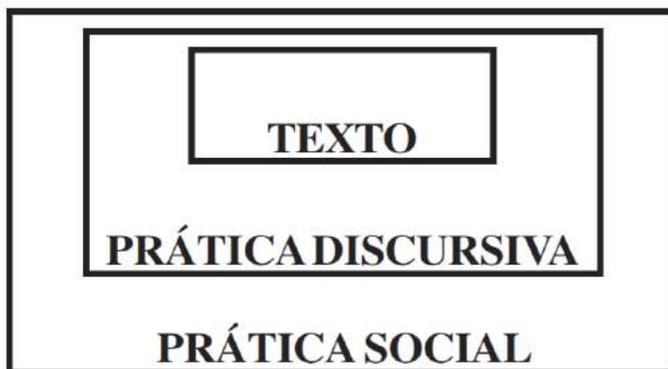


Figura 5: Concepção tridimensional do discurso em Fairclough (1992)
Fonte: Ramalho e Resende (2004, p. 188)

O texto se apresenta em quatro categorias, são elas: o vocabulário, a gramática, a coesão e a estrutura textual. No vocabulário, estudam-se as palavras em suas individualidades; na gramática, estudam-se as palavras articuladas em orações e frases; a coesão trata das ligações entre as orações e frases; e a estrutura textual investiga os aspetos e as propriedades organizacionais do texto, isto é, a maneira e a ordem em que os elementos se combinam (FAIRCLOUGH, 2001).

Diversos recursos linguísticos são observados durante a análise textual, tais como o emprego das palavras, o tempo dos verbos e as pausas durante a fala. Fairclough destaca que por trás dos itens citados há uma série de significados sobre como o texto é construído, como por exemplo, orações construídas na voz ativa ou na voz passiva, definindo a relação entre o autor e o leitor e podendo transparecer autoridade ou passividade. Essa análise minuciosa e linguística pode revelar aspectos importantes sobre o fenômeno analisado (FAIRCLOUGH, 2001).

A prática discursiva atua como mediadora entre o texto e a prática social e envolve processos de produção, distribuição e consumo do texto. Em relação à produção e ao consumo – ato de interpretar –, dependendo do contexto, o texto é produzido e consumido de forma diferente e tanto a sua produção quanto o seu consumo, podem ser realizados de forma individual ou coletiva. Em relação à distribuição dos textos, ela pode ser simples ou complexa, isto é, quando o contexto é imediato como no exemplo de uma conversa casual, a distribuição é simples, quando o texto é distribuído em uma variedade de contextos, e cada um deles tem suas próprias especificidades, a distribuição é complexa (FAIRCLOUGH, 2001).

Na prática discursiva existem ainda as categorias de força, que são os tipos de atos de falas desempenhados; a coerência, que diz respeito a conexões e inferências em pressupostos

ideológicos; e a intertextualidade, que é a relação dialógica do texto com demais textos (assimilações, contradições, ironia etc.) (FAIRCLOUGH, 2001).

Na prática social relacionam-se os aspectos ideológicos e hegemônicos na instância discursiva analisada. Dentro da categoria ideologia observam-se os sentidos das palavras, as pressuposições e as metáforas, e na categoria hegemonia o que se observa são as orientações da prática social, podendo estas serem de cunho econômico, político, ideológico e cultural. Em outras palavras, procura-se investigar como o texto se insere em focos de luta hegemônica, colaborando na articulação, desarticulação e rearticulação de complexos ideológicos (FAIRCLOUGH, 2001).

Ramalho e Resende (2004) sintetizam as dimensões do modelo tridimensional do discurso segundo Fairclough, as quais ilustramos no quadro 3:

Quadro 3: Categorias analíticas propostas no modelo tridimensional

TEXTO	PRÁTICA DISCURSIVA	PRÁTICA SOCIAL
Vocabulário Gramática Coesão Estrutura textual	Produção Distribuição Consumo Contexto Força Coerência Intertextualidade Interdiscursividade	Ideologia: Sentidos Pressuposições Metáforas Hegemonia: Orientações econômicas, políticas, culturais, ideológicas...

Fonte: Adaptada de Ramalho e Resende (2004, p. 188)

Em síntese, o modelo tridimensional busca explicar como existe uma prática discursiva por traz do texto produzido e como esse processo tende a configurar as práticas sociais, conservando os interesses de alguns atores ou trazendo mudanças sociais.

Destarte, dentro dessas dimensões analíticas, encontra-se o caráter emancipatório da ADC, pois ao se investigar as relações presentes entre os discursos e as práticas sociais, ocorre um processo de desnaturalização de crenças que servem como alicerce de determinadas estruturas de dominação, como foi discutido na concepção de ideologia e hegemonia em Fairclough. Castilho (2013) afirma ainda que a teoria social do discurso pode ser considerada revolucionária porque pretende transformar as relações de dominação existentes na sociedade dando origem a novas práticas discursivas e buscando favorecer àqueles que se encontram em desvantagem.

4.6 A Análise do Discurso Crítica na Modernidade Tardia

Para entendermos melhor o termo modernidade tardia e a função do discurso dentro desta modernidade, precisamos tecer algumas reflexões acerca da relação entre a ADC e a ciência social crítica.

É a ciência social crítica que fornece um arcabouço teórico para o entendimento da vida social e das práticas que a constituem, ou seja, as práticas sociais. E, Segundo Ramalho e Resende (2006), o conceito de práticas sociais associa-se aos estudos de Harvey (1996) que considera o mundo social constituído de diversas práticas e redes de práticas articuladas em relações dialéticas. No tocante a perspectiva de vida social, esta é baseada e recontextualizada do realismo crítico de Bahskar (1898), que considera a vida social como sendo um sistema aberto e formado por diversas dimensões (física, química, biológica, psicológica, econômica etc.) tendo suas próprias estruturas e acredita em uma concepção transformacional de constituição da sociedade (RAMALHO; RESENDE, 2006).

Neste sentido, diante do explanado acerca da ciência social crítica e das práticas sociais na visão dos autores supracitados em Ramalho e Resende (2006), o termo modernidade tardia tem a sua origem em Giddens (2002 *apud* RAMALHO; RESENDE, 2006) e se refere às mudanças que ocorrem nas relações sociais e de poder por meio da influência das mudanças econômicas e sociais nas últimas décadas, ou seja, para o autor modernidade tardia “é a presente fase de desenvolvimento das instituições modernas, marcada pela radicalização dos traços básicos da modernidade [...]” (p. 30). Ou ainda:

Em vários aspectos, as instituições modernas apresentam certas discontinuidades em relação a culturas e modos de vida pré-modernos em decorrência de seu dinamismo, do grau de interferências nos hábitos e costumes tradicionais e de seu impacto global (GIDDENS, 2002 *apud* RAMALHO; RESENDE, 2006, p. 30).

Portanto, em 1999 e em seguimento de seus estudos, Fairclough revisita o modelo tridimensional e faz alguns ajustes juntamente com a pesquisadora Lillie Chouliaraki. E esta reformulação ocorre em relação às mudanças econômicas e sociais que influenciam as relações sociais e as relações de poder presentes na sociedade das últimas décadas, aspectos estes trazidos pela modernidade tardia (CASTILHO, 2013).

A reformulação do modelo tridimensional da ADC envolve a manutenção das dimensões do discurso de maneira mais fragmentada, com uma maior ênfase na análise da prática social, objetivando “refletir sobre a mudança social contemporânea, sobre as mudanças globais de larga escala e sobre a possibilidade de práticas emancipatórias em estruturas

cristalizadas na vida social” (RAMALHO; RESENDE, 2004, p. 190; RAMALHO; RESENDE, 2006).

Chouliaraki e Fairclough (1999 *apud* RAMALHO e RESENDE, 2006; RAMALHO e RESENDE, 2011; CASTILHO, 2013; QUEIROZ e FREIRE, 2014) compreendem a ADC como sendo uma abordagem relacional dialética e propõem algumas etapas para o seguimento da ADC a partir desta nova perspectiva.

Portanto, de acordo com o enquadre teórico-metodológico de Chouliaraki e Fairclough (1999), toda análise pautada na ADC parte da percepção de um *problema*, geralmente associado a aspectos de relação de poder e de naturalização de discursos particulares como sendo universais, e isto se deve ao caráter crítico da teoria (RAMALHO; RESENDE, 2006).

Posterior a percepção do problema, busca-se a identificação dos obstáculos para que o problema seja superado, isto é, a identificação de elementos que permeiam a prática social e que sustentam o problema, constituindo-se em um obstáculo para a mudança estrutural. Dentro desta etapa existem três tipos de análise, são elas: 1) a análise da conjuntura; 2) a análise da prática particular; e 3) a análise do discurso (RAMALHO; RESENDE, 2006).

Na sequência, o terceiro momento refere-se à função do problema na prática, observando-se a função ideológica do discurso e como este contribui para a manutenção da relação de poder e dominação, remetendo as funções da ideologia e da hegemonia anteriormente discutidas (RAMALHO; RESENDE, 2006; CASTILHO, 2013; QUEIROZ; FREIRE, 2014).

E por fim, analisam-se os possíveis modos de se ultrapassar os obstáculos, explorando as perspectivas de mudança e superação do problema em foco, através das contradições identificadas nas conjunturas (RAMALHO; RESENDE, 2006).

Ramalho e Resende (2006) sistematizaram as etapas da ADC na modernidade tardia, as quais apresentamos no quadro 4:

Quadro 4: Etapas da ADC de Chouliaraki e Fairclough (1999)

1) Um problema (atividade; reflexividade)		
2) Obstáculos para serem superados	a) Análise da conjuntura	
	b) Análise da prática particular	i) Práticas relevantes
		ii) Relações do discurso com outros momentos da prática

	c) Análise do discurso	i) Análise estrutural
		ii) Análise interacional
3) Função do problema na prática		
4) Possíveis maneiras de superar os obstáculos		
5) Reflexão sobre a análise		

Fonte: Adaptada de Ramalho e Resende (2006, p. 37)

É importante ressaltar que, segundo Castilho (2013), em 2009 Fairclough revisitou esta proposta e substituiu o termo “problema” por “desvio”, considerando que um problema precisa de solução e pode ser provido mesmo sem ter sido experienciado, enquanto um desvio é produzido pelo sistema, mas não é solucionável nele, acrescentando ainda que desvios incluem injustiças e desigualdades que as pessoas vivenciam, mas se estas recebessem certas condições sociais, tais injustiças e desigualdades poderiam ser corrigidas ou abrandadas. Adicionalmente, Fairclough retirou a quinta etapa, explicando que a reflexão ocorre durante todo o momento de análise (CASTILHO, 2013).

Em relação a primeira etapa, ao iniciar a ADC a partir da percepção de um problema, a pergunta que deve ser feita é “um problema para quem?”. Chouliaraki e Fairclough (1999) destacam que esse problema é um aspecto do sistema ou da ordem social que é danoso ao bem-estar das pessoas, como o racismo e a pobreza, por exemplo. Portanto, o problema configura-se como controverso e contestável (*apud* RAMALHO; RESENDE, 2006; RAMALHO; RESENDE, 2011; CASTILHO, 2013; QUEIROZ; FREIRE, 2014).

Na segunda etapa é delimitado um ponto de partida para a análise, e a pergunta que deve ser feita é “quais as práticas que sustentam esse problema?” podendo o problema ser analisado de forma mais geral, a partir de questionamentos de dimensões mais globais (CASTILHO, 2013; QUEIROZ; FREIRE, 2014). Nesse sentido, ao se analisar quais os obstáculos para que o problema seja superado, isto é, quais os obstáculos que impedem a resolução do problema escolhido, devem ocorrer três tipos de análises, a relembrar: 1) a análise da conjuntura; 2) a análise da prática particular; e 3) a análise do discurso.

Desta forma, a análise da conjuntura é a análise das práticas sociais e discursivas nas quais o problema está localizado, a análise particular é a análise das relações do problema com

outros elementos dentro das práticas (atividade material, relacionada à entonação da voz; processos mentais, relacionados aos valores e às crenças; e relações sociais, relacionadas à identidade social, ao poder e à instituição), e a análise do discurso refere-se às características do discurso, as quais podem ser acional, representacional e identificacional (RAMALHO; RESENDE, 2006; RAMALHO; RESENDE, 2011; CASTILHO, 2013; QUEIROZ; FREIRE, 2014).

Estas associações originam-se da adaptação feita por Fairclough em 2003 acerca dos estudos de Hallyday dentro da Linguagem Sistêmica Funcional (LSF). Fairclough sugere uma articulação entre as macrofunções propostas por Halliday (ideacional, interpessoal e intertextual, comentadas anteriormente) e os conceitos de gênero, discurso e estilo, propondo no lugar das funções da linguagem, três principais tipos de significados que ligam o texto a esferas sociais (RAMALHO; RESENDE, 2006; RESENDE, 2006).

Para Chouliaraki e Fairclough (1999 *apud* RAMALHO; RESENDE, 2011) essas características do discurso estão associadas, também, às ordens do discurso, isto é:

[...] a rede de opções de ordens do discurso não é formada por palavras e orações [...] mas, sim, por gêneros, “tipos de linguagem ligados a uma atividade social particular”, discursos, “tipo de linguagem usado para construir algum aspecto da realidade de uma perspectiva particular”, e estilos, “tipo de linguagem usado por uma categoria particular de pessoas e relacionado com sua identidade” (CHOULIARAKI; FAIRCLOUGH, 1999 *apud* RAMALHO; RESENDE, 2011, p. 47).

Portanto, o significado acional associa-se aos gêneros e ao modo de agir, pois os gêneros constituem os aspectos discursivos de formas de interação e ação dentro de eventos sociais (FAIRCLOUGH, 2003 *apud* RAMALHO; RESENDE, 2006) e “quando se analisa um texto em termos de gênero, o objetivo é examinar como o texto figura na (inter)ação social e como contribui para ela em eventos sociais concretos” (RAMALHO; RESENDE, 2006, p. 62). Dentro dos gêneros, destacamos os pré-gêneros e os gêneros situados, os primeiros estão associados a categorias mais abstratas, como narração, argumentação, descrição, conversação etc., os segundos associam-se a categorias mais concretas, específicas de uma prática mais particular, como, por exemplo, literatura de cordel, informação de reportagem etc. (RAMALHO; RESENDE, 2006). Adicionalmente, Ramalho e Resende (2006, p. 64) complementam:

Em *Discourse in Late Modernity*, Chouliaraki e Fairclough ressaltam que não há uma lista de gêneros do discurso e que há relativamente poucos nomes estáveis para gêneros, por isso o rótulo que se dá a um gênero na análise não é importante. Nessa perspectiva, o ponto relevante é que o gênero seja reconhecível como um tipo de linguagem usado em domínios particulares.

Adicionalmente, destacamos outra categoria que aparece dentro da perspectiva acional e genérica: a intertextualidade. Ramalho e Resende (2006) dizem que, em linhas gerais, a intertextualidade “é a combinação da voz de quem pronuncia um enunciado com outras vozes que lhe são articuladas” (p. 65). Nesse sentido, entendemos a intertextualidade como a dialogicidade do texto ou a presença de outros textos dentro do texto (RAMALHO; RESENDE, 2006).

O significado representacional associa-se aos discursos e aos modos de representar o mundo de acordo com perspectivas mais particulares (RAMALHO; RESENDE, 2006; RAMALHO; RESENDE, 2011). A esta definição associa-se o termo interdiscursividade, que é a característica heterogenia presente nos textos. Um texto pode conter diferentes discursos, os chamados protagonistas e os chamados antagonistas, por exemplo, e somado a este aspecto, devemos analisá-los em duas etapas: 1) quais partes do mundo são representadas (os “temas” centrais) e 2) a perspectiva particular em que essas partes são representadas (RAMALHO; RESENDE, 2006).

Outra categoria que podemos destacar dentro do representacional e discursivo é a representação de atores sociais, pois “as maneiras como atores sociais são representados em textos podem indicar posicionamentos ideológicos em relação a eles e a suas atividades” (RAMALHO; RESENDE, 2006, p. 72). Nesta perspectiva, temos a nomeação, onde são citados nomes próprios, conseqüentemente existindo uma valorização da pessoa cujo nome foi citado, a impersonalização por autonomização, onde os atores são representados por meio de uma referência aos seus enunciados, e a agregação, que quantifica grupos de atores em dados estatísticos (RAMALHO; RESENDE, 2006).

Ramalho e Resende (2006) ao citarem Fairclough (2001; 2003) trazem ainda a categoria significado de palavras, que sustenta muitas vezes formas de hegemonia, apresentando significados políticos e ideológicos. Ou ainda “os significados das palavras e a lexicalização de significados não são construções individuais, são variáveis socialmente construídas e socialmente contestadas” (RAMALHO; RESENDE, 2006, p. 75).

O significado identificacional é referente aos estilos e ao modo de ser, pois o estilo configura-se na representação de identidade, ou seja, é a identificação dos atores sociais no texto. Neste ponto temos: 1) a identidade legitimadora, introduzida por instituições dominantes que almejam legitimar sua dominação; 2) a identidade de resistência, construída por atores em situações desprivilegiadas, em foco de resistência; e 3) a identidade de projeto, que é aquela na

qual os atores buscam redefinir suas posições na sociedade, em busca de reestruturação e mudança social (RAMALHO; RESENDE, 2006).

Ramalho e Resende (2006) trazem ainda as categorias de avaliação, modalidade e metáfora, e segundo elas as avaliações incluem: afirmações avaliativas, que consideram o que é desejável e indesejável, relevante ou irrelevante; afirmações com verbos de processo mental afetivo, que marcam afirmações como sendo do autor; e presunções valorativas, em que os valores estão mais profundamente inseridos no texto, ou seja, implícitos (RAMALHO; RESENDE, 2006).

A modalidade para Fairclough (2003 *apud* RAMALHO; RESENDE, 2006, p. 82) “pode ser vista como a questão de quanto as pessoas se comprometem quando fazem afirmações, perguntas, demandas ou ofertas”, e pode ser epistêmica, quando se comprometem com a verdade, e deontica, quando se comprometem com a obrigatoriedade. Fairclough (2001) traz ainda a modalidade objetiva, onde não fica claro o ponto de vista e a modalidade subjetiva, onde o ponto de vista é explicitado.

Em relação à metáfora, Ramalho e Resende (2006) trazem as metáforas conceituais, onde entendemos aspectos de determinado conceito em detrimento de outro, as metáforas orientacionais, onde o conceito recebe uma orientação baseada na nossa experiência e cultura, e as metáforas ontológicas, onde entendemos eventos, atividades, emoções, ideias etc. como entidades e substâncias, racionalizando as nossas experiências abstratas.

Portanto, entendemos que a relação entre os significados acional, representacional e identificacional é estritamente dialética, ou seja, estes aspectos dialogam constantemente entre si e não devem ser analisados de maneira isolada. Na figura 6 ilustramos a característica relacional dos significados do discurso.



Figura 6: Relação dialética entre os significados do discurso
Fonte: Ramalho e Resende (2011, p. 49)

Na terceira etapa é analisada a função ideológica do discurso e como este contribui para a manutenção da relação de dominação de poder, remetendo as funções da ideologia e da hegemonia anteriormente discutidas, e as perguntas que devem ser feitas nesse momento são “porque esse problema existe?”, “porque esse problema ainda não foi solucionado?” e “existe interesse por parte da ordem social ou do sistema em resolver ou amenizar o problema?” (CASTILHO, 2013; QUEIROZ e FREIRE, 2014).

Por fim, na quarta e última etapa, a natureza do problema é compreendida em sua totalidade, e essa etapa ocorre a partir de uma análise crítica, a transformação da percepção negativa, com o diagnóstico do problema, em uma percepção positiva, com a identificação das possibilidades até então inexistentes para a sua resolução, e neste sentido, podem ser apontadas lacunas e contradições dentro dos aspectos dominantes da ordem social ou sistema, desvelando determinadas diferenças e resistências a essa hegemonia (CASTILHO, 2013; QUEIROZ; FREIRE, 2014).

Apesar da reformulação do modelo tridimensional da ADC, feita por Chouliaraki e Fairclough em 1999, optamos por utilizá-lo na forma original. A partir deste modelo foi possível analisarmos os discursos dos licenciandos em suas dimensões textuais, discursivas e sociais que nos permitiram identificar saberes docentes sobre a abordagem CTS mobilizados pelos licenciandos, bem como, possibilidades e dificuldades na mobilização dos saberes identificados, no âmbito do processo formativo desenvolvido.

CAPÍTULO 5: METODOLOGIA

Esta pesquisa seguiu uma abordagem qualitativa dos dados, considerando acordo com Minayo (2001), que trabalhou com um universo de significados, respondendo a questionamentos singulares dentro de uma perspectiva social, ou seja, esteve associada a níveis de realidade que não podiam ser traduzidos em números ou quantificados, e tomando por base relações entre processos e fenômenos que não se limitam a variáveis e operações.

Ressaltamos que a pesquisa qualitativa se diferencia da pesquisa quantitativa de maneira extremamente natural, pois os pesquisadores quantitativos se direcionam ao visível e ao concreto dentro do campo de pesquisa, e os pesquisadores qualitativos mergulham nas relações e ações humanas para compreenderem seus significados (MINAYO, 2001). Portanto, ao trabalharmos a partir das discussões e relações que emergiram do campo por meio das falas e das interações estabelecidas, caracterizamos esta pesquisa como sendo de natureza qualitativa.

A pesquisa qualitativa vem sendo comumente utilizada em diversas abordagens à pesquisa em ensino (MOREIRA, 2011), e dentre outras abordagens, a presente pesquisa se constituiu como pesquisa participante. A pesquisa participante associa-se a uma herança benéfica da ruptura do paradigma positivista da pesquisa em ciências humanas, visto que nela é possível estimular as relações com o outro e promover a aproximação de distintas interpretações (SCHMIDT, 2006).

Nessa direção, Schmidt (2006) nos diz que o termo participante sugere a imersão do pesquisador dentro do campo de pesquisa, do ambiente investigado, e, esse ambiente proporciona ao pesquisador o contato direto com a cultura e a vida social do(s) sujeito(s) que se investiga(m), portanto, o ator social de uma pesquisa participante não é apenas uma das fontes de investigação, mas também o colaborador da pesquisa, na qualidade de interlocutor ou informante crucial para a coleta dos dados.

Destacamos que a pesquisa participante é comumente confundida com a pesquisa-ação por ambas direcionarem a sua compreensão a imersão do pesquisador no campo investigado, e por esse motivo, consideramos importante entender a definição de pesquisa-ação de Thiollent (2011) e o seu ponto de vista em relação a essas duas abordagens de pesquisa:

As expressões “pesquisa participante” e “pesquisa-ação” são frequentemente dadas como sinônimas. A nosso ver, não o são, porque a pesquisa-ação, além da participação, supõe uma forma de ação planejada de caráter social, educacional, técnico ou outro, que nem sempre se encontra em propostas de pesquisa participante (THIOLLENT, 2011, p. 7).

Portanto, para Thiollent (2011), a pesquisa-ação precisa estar relacionada à determinada ação ou resolução de um problema coletivo onde, tanto o pesquisador quanto o ator social da pesquisa, estão inteiramente envolvidos de modo cooperativo, diferentemente da pesquisa participante que não necessariamente precisa ter uma ação planejada de caráter social, técnico, educacional etc. para ser desenvolvida durante a pesquisa.

Nesse sentido, como a pesquisa participante requer a nossa imersão no campo para a coleta dos dados, e posterior análise sem ações ou resoluções de problemas previamente planejadas, corroboramos que esta pesquisa é qualitativa e participante. Dito isto, discorreremos sobre sua estruturação metodológica, quanto à construção do *Corpus* e ao caminho metodológico visando o alcance dos objetivos propostos.

5.1 Construindo o *Corpus* da Pesquisa

O *Corpus* desta pesquisa tem relação aos critérios de escolha e intervenção para a coleta e análise dos dados. Nesse sentido, delimitamos e justificamos o contexto no qual a pesquisa foi desenvolvida, seus atores sociais e o caminho metodológico seguido para o desenvolvimento desta pesquisa. Por fim, caracterizamos o método teórico-analítico para o tratamento dos dados coletados.

5.1.1 O *Corpus* da Pesquisa quanto ao Contexto

Optamos por desenvolver esta pesquisa em uma universidade pública, visto que existe uma maior afinidade da pesquisadora com a universidade em tela, pois foi onde se graduou em Licenciatura Plena em Química e onde cursou o Mestrado em Ensino de Ciências. A pesquisa ocorreu do Departamento de Química (DQ) desta universidade, que é onde se localiza o curso de Licenciatura em Química. A escolha pela cidade do Recife considerou o fato da facilidade de acesso para a aplicação e desenvolvimento da pesquisa.

5.1.2 O *Corpus* da Pesquisa quanto aos Atores Sociais

Os atores sociais desta pesquisa foram estudantes do curso de Licenciatura em Química participantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Estes licenciandos participam de reuniões de formação mensalmente, para além das atividades nas escolas, nesse sentido, combinamos com a coordenação do PIBID/Química da universidade que

uma das formações seria ministrada pela professora/pesquisadora, autora dessa dissertação, tendo como temática a abordagem CTS.

Em nosso cenário de investigação, participaram precisamente onze licenciandos/pibidianos atuantes em duas escolas públicas (**E1** e **E2**) localizadas na Região Metropolitana da cidade do Recife, no estado de Pernambuco. O contato inicial com os licenciandos ocorreu virtualmente a partir de um grupo criado no aplicativo de mensagens, o WhatsApp, por meio do qual foram feitas apresentações por parte da pesquisadora/professora ministrante da formação.

Destacamos que a escolha por licenciandos participantes deste Programa levou em consideração o fato deles atuarem como professores em formação no contexto escolar da rede pública de ensino de Pernambuco, conhecendo assim a realidade das escolas e consequentemente construindo experiências no campo da docência. Vale ressaltar que a pesquisadora participou do PIBID nos anos de 2015 a 2017, embora não tenhamos considerado este fato como critério de opção por atores sociais participantes deste programa.

A identidade dos participantes foi preservada e eles foram identificados por nomes fictícios: **Agust, Jeon, Kim, Lais, RM** e **Vante** (atuantes em **E1**); e **Anelise, Gabriela, Hobi, Jimin** e **Taylor** (atuantes em **E2**).

O PIBID é uma iniciativa criada pelo Ministério da Educação (MEC), financiada pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e executada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). O Programa foi citado pela primeira vez na Portaria Normativa nº 38, de 12 de dezembro de 2007 e é regido pela Portaria Normativa nº 096, de 18 de julho de 2013 e, no primeiro semestre de 2018, um novo edital do PIBID foi lançado (BRASIL, 2007; SILVA, 2018). Portanto, os atores sociais que participaram desta pesquisa foram aprovados neste edital.

O PIBID tem como objetivo promover o vínculo entre os licenciandos – futuros professores – e as salas de aulas das escolas da rede pública do país. Para isso são oferecidas, pela CAPES, bolsas de iniciação à docência para os estudantes de cursos de licenciatura. Portanto, o Programa incentiva a formação de docentes, contribui para a valorização do magistério, eleva a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, integra teoria e prática, promove a integração entre educação superior e educação básica e proporciona aos licenciandos oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes – de caráter inovador e interdisciplinar – que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino e aprendizagem (CAPES, 2018).

A universidade, *locus* desta pesquisa, participa do PIBID desde 2009 (BRASIL, 2009) tendo os seguintes objetivos:

1. Formar licenciandos [...] voltados à pesquisa, à reflexão e, conseqüentemente, à docência centrada nos desafios oriundos do complexo sistema escolar, em especial, da escola pública, com as demandas que dela emergem;
2. Contribuir para a formação continuada dos professores da rede pública de ensino, em conformidade com as problemáticas identificadas no processo de ensino/aprendizagem e coparticipação com licenciandos bolsistas do PIBID;
3. Elevar a qualificação inicial de professores através de atividades que promovam a integração Universidade-Escola;
4. Promover o protagonismo de professores como coformadores dos licenciandos;
5. Promover a articulação entre teoria e prática no ensino/aprendizagem, através de atividades multi e interdisciplinares;
6. Contribuir para o desenvolvimento de experiências inovadoras no que diz respeito ao uso da Tecnologia da Informação e Comunicação no ensino (SILVA *et al.*, 2017 *apud* SILVA, 2018, p. 22).

Portanto, ressaltamos a escolha por licenciandos de Química participantes do PIBID, considerando que estes ao atuarem em algumas das escolas públicas do estado de Pernambuco, conhecem a realidade delas e constroem, ao longo deste processo, experiências da prática docente, podendo contribuir com os objetivos propostos na nossa pesquisa.

5.1.3 O *Corpus* da Pesquisa quanto ao Caminho Metodológico

Visando atender aos objetivos propostos nesta investigação, o caminho metodológico para seu desenvolvimento foi constituído de três etapas: planejamento do processo formativo sobre a abordagem CTS (1ª etapa); desenvolvimento da formação sobre a abordagem CTS (2ª etapa); e construção e análise do *Corpus* (3ª etapa).

5.1.3.1 1ª Etapa da pesquisa: Planejamento do processo formativo sobre a abordagem CTS

A primeira etapa correspondeu ao planejamento da formação sobre a abordagem CTS. Nesta perspectiva, seguimos a estruturação proposta pela espiral de responsabilidades de Waks constituído por etapas que vão desde a compreensão de si mesmo, direcionada para a formação da responsabilidade, o estudo e reflexão de questões problemáticas acerca da ciência e da tecnologia, a tomada de decisão, a ação responsável e a volta a si mesmo para uma integração total e completa dentro da sociedade (WALKS, 1992).

Adicionalmente, o processo formativo em tela, ministrada pela pesquisadora desta investigação, foi pautada na perspectiva do modelo da racionalidade crítica, objetivando direcionar os licenciandos, atores sociais da pesquisa, para uma prática mais reflexiva, onde estes puderam refletir sobre o papel deles enquanto professores de Química e formadores de cidadãos.

Ressaltamos que neste modelo de racionalidade, a educação é vista como sendo uma atividade social, se distanciando de ações e reflexões individuais; é historicamente localizada, acontecendo em um pano de fundo sócio-histórico; é política, afetando as escolhas de vida dos envolvidos no processo; e é problemática, indo além de técnicas e ofícios (DINIZ-PEREIRA, 2014).

Isto posto, optamos por estruturar a formação sobre a abordagem CTS a partir do problema social que ocorreu na cidade de Brumadinho, no estado brasileiro de Minas Gerais, referente ao rompimento da barragem de rejeitos de uma mineradora da VALE S. A. no dia 25 de janeiro de 2019.

Como um dos pressupostos teórico-metodológicos para o planejamento e o desenvolvimento da formação foi a espiral de responsabilidades de Waks, explanamos no quadro 5, as fases do processo formativo e os respectivos objetivos, conteúdos, estratégias metodológicas e recursos didáticos.

Quadro 5: Planejamento da formação sobre a abordagem CTS segundo a espiral de responsabilidades de Waks

FASES	OBJETIVOS	CONTEÚDOS	ESTRATÉGIAS	RECURSOS
1ª AUTOCOMPREENSÃO	Inserir a problemática, discutindo seus aspectos científicos, tecnológicos e sociais a partir de dois questionamentos: 1) Como cidadãos e professores de química, vocês consideram que o ensino de química pode contribuir na compreensão das causas e consequências deste acidente em suas dimensões científicas,	Aspectos científicos, tecnológicos e sociais do problema ocorrido em Brumadinho – MG: rompimento da barragem de rejeitos de uma mineradora da VALE S. A.	Exibição dos vídeos acerca do problema ocorrido em Brumadinho – MG. Discussão coletiva envolvendo as concepções iniciais sobre os aspectos científicos, tecnológicos e sociais envolvidos na problemática..	Vídeos, computador, data show, slides e caixa de som.

	tecnológicas e sociais? e 2) Como cidadãos e professores de química, vocês consideram que isso poderia ser concretizado didaticamente nas salas de aulas de química?			
2ª ESTUDO E REFLEXÃO	Discutir, apresentar e exemplificar os aspectos teóricos e metodológicos da abordagem CTS.	Aspectos teóricos e metodológicos da abordagem CTS.	Aula expositiva e dialogada sobre a abordagem CTS tecendo comentários sobre a problemática inicial e os conteúdos dos vídeos exibidos. Análise de planos de aulas pautados nesta abordagem. Orientação para a elaboração de planos de aulas pautados na abordagem CTS a partir da problemática inicial.	Textos, computador, slides, data show e fichas para a elaboração dos planos de aulas.
3ª TOMADA DE DECISÃO	Direcionar a compreensão dos licenciandos para os aspectos teóricos e metodológicos da abordagem CTS.	Aspectos científicos, tecnológicos e sociais do problema ocorrido em Brumadinho – MG e aspectos teóricos e metodológicos da abordagem CTS.	Atividade extraclasse: Elaboração, em grupos de acordo com as escolas em que atuam, de planos de aulas com abordagem CTS a partir da problemática inicial.	Fichas para a elaboração dos planos de aulas, computador, slides e data show.
4ª AÇÃO RESPONSÁVEL	Discutir os planos de aulas elaborados pelos licenciandos.	Aspectos científicos, tecnológicos e sociais do problema ocorrido em Brumadinho – MG e aspectos teóricos e metodológicos da abordagem CTS.	Orientação para apresentação dos planos de aulas elaborados pelos licenciandos, de forma a atenderem os aspectos e objetivos da abordagem CTS e articulando suas propostas as questões trabalhadas na 1ª fase da formação. Apresentação dos planos de aulas com abordagem CTS elaborados pelos	Computador, slides e data show.

			grupos de licenciandos.	
5 ^a INTEGRAÇÃO	Discutir sobre possibilidades e limitações dos planos de aulas elaborados na abordagem CTS. Indicar possíveis soluções para a superação das limitações identificadas.	Aspectos científicos, tecnológicos e sociais do problema ocorrido em Brumadinho – MG, aspectos teóricos e metodológicos da abordagem CTS, e possibilidades e limitações da abordagem CTS.	Discussão acerca das possibilidades e limitações da aplicação dos planos de aulas em suas respectivas escolas, a partir do questionamento: 1) Quais as possibilidades e limitações que vocês enxergam na elaboração e na aplicação dos planos de aulas em suas respectivas escolas? Orientação para que os estudantes apontassem possíveis superações para as limitações identificadas por eles, a partir do questionamento: 2) O que poderia ser feito para a superação das dificuldades e limitações apontadas por vocês?	Computador, slides e data show.

Fonte: Elaboração própria

Escolhemos a espiral de responsabilidades de Waks como perspectiva de orientação para a formação, considerando que ela é uma ferramenta metodológica que compreende os objetivos trazidos pela abordagem CTS, fornecendo subsídios e possíveis caminhos para trabalhar segundo esta abordagem.

A partir da síntese do quadro 5 relativa ao planejamento da formação sobre a abordagem CTS, destacamos que aspectos da racionalidade crítica foram considerados no planejamento do processo formativo em tela.

Nesse sentido, a formação e a prática do professor seriam colocadas aos licenciandos, durante o desenvolvimento do processo formativo, como sendo **atividades sociais**, ou seja, tendo consequências sociais, visto que, de acordo com Diniz-Pereira (2014) a educação, dentro da perspectiva do modelo da racionalidade crítica, deve ser vista como uma atividade social, distanciando-se de reflexões de cunho individual. Por isso, propomos discussões de forma

coletiva a partir de atividades em grupo, que poderiam permitir uma maior colaboração nas reflexões e nos questionamentos que poderiam ser levantados durante o processo.

Adicionalmente, o planejamento do processo formativo buscou corroborar com a característica de atividade social da educação, propondo, a partir do problema social que ocorreu em Brumadinho-MG, levantar discussões tanto do ponto de vista da dimensão social como da dimensão profissional enquanto professores de química em formação. Isso porque segundo Netto e Azevedo (2018) no modelo de racionalidade crítica, o professor em formação precisa se comprometer com uma educação socialmente responsável, tendo consciência que a sua prática docente não deve se restringir apenas a sala de aula, ao contexto escolar.

Outra característica da racionalidade crítica levada em consideração no planejamento do processo formativo foi o fato de que este é **historicamente localizado**, ou seja, acontece sob um plano de fundo sócio-histórico. Desta forma, optamos pelo problema social que ocorreu em Brumadinho-MG, relacionado ao rompimento da barragem de rejeitos da mineradora VALE S.A., um problema socioambiental atual relacionado ao desenvolvimento científico e tecnológico na sociedade. Corroboramos com Diniz-Pereira (2014) ao dizer que o professor, dentro deste modelo de racionalidade, se conecta ao conhecimento da disciplina que ensina e a questões sociais, ou seja, sendo impulsionados a questionarem sobre o papel da educação, do conhecimento, da escola etc., em contextos mais amplos socialmente.

No processo formativo planejado, os licenciandos foram estimulados a tomada de decisão quando solicitado a eles a elaboração de planos de aulas com abordagem CTS. É neste sentido que a formação a ser desenvolvida tem uma **dimensão política** em sua configuração. Isso porque a educação dentro do modelo da racionalidade crítica, por ser política, afeta as escolhas de vida dos envolvidos no processo (DINIZ-PEREIRA, 2014), ou seja, os licenciandos poderiam fazer escolhas ao longo do processo formativo, a partir de discussões e da elaboração de planos de aulas pautados na abordagem CTS, e isto quer dizer que eles operariam em uma lógica dialética tendo em vista uma perspectiva transformadora, abrangendo dimensões políticas que ultrapassam os muros da escola (NETTO; AZEVEDO, 2018).

Outro aspecto característico da racionalidade crítica presente no planejamento da formação foi o fato desta ter sido proposta em torno de um **problema** do contexto dos participantes. Em outras palavras, a educação, neste modelo de racionalidade, é problemática, e isto quer dizer que ela vai além de técnicas e ofícios. Adicionalmente, Netto e Azevedo (2018) dizem que o professor, dentro deste modelo, é problematizador e responsável por propor estratégias de investigação sistemáticas e contínuas, que devem partir da pesquisa dentro da prática docente, pois a educação no modelo da racionalidade crítica baseia-se em uma

perspectiva transformadora, abrangendo dimensões políticas e ultrapassando os muros da escola.

Portanto, é nesta direção que, ao partirmos de um problema social no processo formativo sobre a abordagem CTS, proporcionamos aos licenciandos um olhar para o ensino de Química enquanto futuros professores e enquanto cidadãos, ultrapassando a sala de aula e os muros da escola e refletindo sobre o papel deles e de seus alunos diante de questões sociais relativas à ciência e a tecnologia.

Salientamos que ao fundamentar o planejamento da formação na perspectiva do modelo da racionalidade crítica, pretendemos dar subsídios aos futuros professores a “serem reflexivos sobre o seu ensino e sobre os contextos nos quais este se desenrola” (ZEICHNER, 1993 *apud* BINATTO; CHAPANI; DUARTE, 2015, p. 145), pois “o professor-pesquisador está conectado ao conhecimento estrito de sua matéria e a questões sociais e políticas amplas, as quais questionam o papel da formação, o papel do professor e dos objetivos escolares” (NETTO; AZEVEDO, 2018, p. 11).

5.1.3.2 2ª Etapa da pesquisa: Desenvolvimento da formação sobre a abordagem CTS

O processo formativo foi desenvolvido em uma das reuniões de formação do PIBID/Química. As reuniões formativas acontecem mensalmente para além das atividades nas escolas, abordando diferentes temas. O contexto desta pesquisa foi o momento em que a pesquisadora desta investigação, ministrou uma destas formações, que teve como título “A Abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) e o Ensino de Ciências (Química)” sendo realizada em dois encontros/aulas, nos dias 22 e 23 de abril de 2019, cada uma com a duração de duas horas, ambas iniciadas às 10 horas da manhã e finalizadas às 12 horas da tarde.

Esclarecemos que antes do desenvolvimento do processo formativo, foi entregue, lido e assinado pelos licenciandos participantes da pesquisa, um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A), com o objetivo de obter a permissão para a filmagem de todo o processo formativo e posterior análise dos dados obtidos através de suas falas.

Destacamos ainda que nos momentos da apresentação da problemática, das discussões iniciais a partir das questões colocadas e da aula expositiva e dialogada sobre a abordagem CTS, os estudantes participaram de forma individual e coletiva. Nos momentos de orientação para o planejamento dos planos de aulas, das apresentações destes planos – incluindo a retomada aos questionamentos iniciais – e da discussão acerca das possibilidades e limitações destes planos de aulas, os estudantes estavam divididos em grupos de acordo com as escolas

nas quais atuavam. Portanto, tivemos a formação de três grupos e a elaboração de três planos de aulas. Por fim, nos momentos finais da discussão, os estudantes foram se colocando novamente de maneira individual e coletiva, contribuindo para o diálogo e as reflexões que iam surgindo.

Os grupos formados foram dois trios e uma dupla, totalizando oito estudantes. Os três estudantes restantes que não se encaixaram em nenhum dos grupos, contribuíram para esta pesquisa ao participarem ativamente da formação e de todas as discussões realizadas. Destacamos que estes não participaram da atividade proposta na presente formação porque não conseguiram conciliar esta com as atividades das aulas da universidade, visto que estavam em período de provas.

Ressaltamos que o processo formativo sobre a abordagem CTS aconteceu em dois dias de encontro/aula com duração de duas horas cada. No primeiro encontro/aula foram desenvolvidos as etapas 1 e 2 da espiral de responsabilidades Waks. Em atividade extraclasse propiciamos a etapa 3. E no segundo encontro/aula foram desenvolvidas as etapas 4 e 5 da respectiva espiral.

1ª fase: autocompreensão (30 minutos)

Essa fase foi promovida no primeiro dia de formação. A problemática foi apresentada pela pesquisadora, e os aspectos científicos, tecnológicos e sociais do problema ocorrido em Brumadinho – MG foram discutidos. Para isso, foram exibidos dois vídeos, o primeiro intitulado “Brumadinho: consequências incalculáveis”, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=uXAryZ2JMEU&t=2s> e o segundo intitulado “No caminho da lama, vidas | O desastre da barragem de Brumadinho”, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=E2394BViUrU&t=4s>.

Posteriormente a apresentação dos vídeos, a formação seguiu com uma discussão coletiva a partir dos seguintes questionamentos: 1) Como cidadãos e professores de química, vocês consideram que o ensino de química pode contribuir na compreensão das causas e consequências deste acidente em suas dimensões científicas, tecnológicas e sociais? e 2) Como cidadãos e professores de química, vocês consideram que isso poderia ser concretizado didaticamente nas salas de aulas de química?

Portanto, estas questões foram postas para propiciar a etapa de autocompreensão proposta na espiral de responsabilidades, no sentido dos licenciandos refletirem sobre suas concepções acerca da problemática discutida, na busca da melhor forma de viver a nível pessoal e mundial, como orienta Waks (1992). Adicionalmente, entendemos que a autocompreensão não se limita

a este momento e pode se manifestar ao longo das outras etapas da espiral de responsabilidades, pois, segundo esse autor, o estudante considera seus valores, seus planos, suas necessidades e suas responsabilidades à medida que vai aprendendo (WAKS, 1992).

2ª fase: estudo e reflexão (90 minutos)

De acordo com Waks (1992) é nesta fase que o estudante toma consciência da característica relacional entre ciência, tecnologia e sociedade, ou seja, foi nesta fase que os licenciandos estudaram e puderam refletir sobre relações científico-tecnológicas e seus impactos sociais, articulando-as aos conteúdos escolares, neste caso sobre a abordagem CTS.

Esta fase foi promovida ainda no primeiro dia de formação. A partir de uma aula expositiva e dialogada, foram discutidos os aspectos teóricos e metodológicos da abordagem CTS. Aqui, consideramos que “é preciso instrumentalizar o futuro professor para planejar, desenvolver e avaliar atividades pertinentes a abordagem CTS [...]” (NÓVOA, 1992 *apud* SOUZA; GONÇALVES, 2012, p. 5) para que “os professores tenham acesso aos textos sobre a abordagem CTS, em livros específicos, nos artigos publicados na literatura da área [...]” (FLÔR, 2018, p. 86) com vistas a integrar aos seus conhecimentos, determinados saberes e aspectos específicos para trabalhar segundo esta abordagem.

Nesta perspectiva, buscamos propiciar estudos e reflexões acerca da abordagem CTS a partir da aula e das discussões realizadas. Adicionalmente, buscamos promover nos licenciandos o desenvolvimento de habilidades e competências cognitivas como defende Garcia (1999). Por exemplo, a partir da discussão acerca da origem sócio-histórica da abordagem CTS, buscamos orientar a compreensão deles para o processo de construção do conhecimento científico e os aspectos da natureza da ciência. E corroborando com a necessidade de discussões no contexto educacional – no nosso caso, durante os processos de formação docente nas licenciaturas – sobre essa abordagem e suas possibilidades e limitações como defende os autores Santos e Mortimer (2002), orientamos eles para o desenvolvimento do pensamento crítico-reflexivo sobre a implementação desta abordagem no processo de ensino e aprendizagem de Química, por exemplo.

Adicionalmente, foram analisados e discutidos alguns planos de aulas pautados na abordagem CTS. Quanto à estas discussões, buscamos discutir os aspectos de estruturação de um plano de aula, para conseqüentemente subsidiar os licenciandos na construção dos seus próprios planos, orientando-os para a compreensão da delimitação de aspectos históricos,

éticos, políticos e socioeconômicos correlacionados e integrados ao conteúdo das ciências (SANTOS; MORTIMER, 2001), e mais especificamente aos conteúdos da disciplina Química.

Portanto, nesta 2ª fase – a de estudo e reflexão – buscamos explorar na formação as relações existentes entre ciência, tecnologia e sociedade, como orienta Waks (1992), bem como a articulação destas relações ao ensino de Química.

3ª fase: tomada de decisão (extraclasse)

Segundo Waks (1992) é nesta fase que o estudante compreende os processos de tomada de decisão e negociação, amadurecendo seus ideais e seus conhecimentos, para tomarem, posteriormente, decisões fundamentadas.

Neste sentido, buscamos promover esta fase a partir de uma atividade extraclasse. No término da aula em que ocorreu a 2ª fase do processo formativo, foi solicitado aos licenciandos a elaboração de planos de aulas para o ensino de Química com a abordagem CTS, considerando a problemática relacionada ao ocorrido em Brumadinho – MG.

Para isso os licenciandos dividiram-se em três grupos (uma dupla e um trio de uma mesma escola e outro trio de uma outra escola) e receberam um modelo impresso (Apêndice B) para a elaboração dos planos de aulas constituído de: conteúdos, objetivos, desenvolvimento, materiais/equipamentos, avaliação e duração.

Os estudantes, no momento de elaboração dos planos de aulas e das discussões acerca dos respectivos planos, estavam organizados em três grupos (**G1**, **G2** e **G3**) de acordo com as escolas em que atuavam (**E1** e **E2**). Logo, o **G1** foi formado por **Agust**, **Jeon** e **Vante** (**E1**), o **G2** por **Gabriela**, **Hobi** e **Taylor** (**E2**), e o **G3** por **Anelise** e **Jimin** (**E2**).

Vale ressaltar que dos 11 participantes da pesquisa, apenas oito (**Agust**, **Anelise**, **Gabriela**, **Hobi**, **Jeon**, **Jimin**, **Taylor** e **Vante**) elaboraram os planos de aulas solicitados, os outros três (**Kim**, **Lais**, **RM**) participaram apenas do processo formativo e dos momentos de discussões.

Destacamos que neste momento – e durante toda a formação – buscamos promover a construção do professor problematizador defendido pela perspectiva do modelo da racionalidade crítica, ao mesmo tempo em que buscamos mobilizar os saberes referentes à abordagem CTS discutidos na 2ª fase do processo formativo.

Adicionalmente, buscamos promover a mobilização dos saberes experienciais com a elaboração dos planos de aulas pautados na abordagem CTS a partir da problemática discutida. Em outras palavras, buscamos promover a mobilização daqueles saberes nos quais “estão

presentes competências práticas que se revelam a partir da forma que o professor utiliza as regras e os recursos durante sua ação profissional. [...]” (TARDIF, 2011, p. 38).

Portanto, neste momento do processo formativo os estudantes poderiam mobilizar outros saberes, como: saberes disciplinares e saberes curriculares, ao tempo em que, ao elaborarem seus planos de aulas com abordagem CTS, poderiam lançar mão de saberes relativos às disciplinas específicas e pedagógicas constitutivas de sua formação; de saberes relativos à organização curricular considerando objetivos, conteúdos e estratégias em seus planos de aulas; e de saberes relativos às experiências que tenham no contexto escolar, respectivamente.

Neste sentido, corroboramos com a ideia de que os professores mobilizam saberes a partir das suas experiências concretas em sala de aula e muitas vezes conseguem ampliar e desenvolver certas habilidades por meio de suas vivências no contexto educacional (TARDIF, 2011). Por isso, nesta 3ª fase – a de tomada de decisões – buscamos promover o engajamento dos estudantes nas tomadas de decisão, articuladas aos aspectos científicos e tecnológicos, como orienta Waks (1992).

Ressaltamos que os licenciandos foram orientados a elaborar planos de aulas para o ensino de Química pautados na abordagem CTS, considerando a problemática relacionada ao ocorrido em Brumadinho – MG. E para isso, receberam um modelo impresso contendo: conteúdos, objetivos, desenvolvimento, materiais/equipamentos, avaliação e duração. Salientamos que na 2ª fase da formação, como descrito anteriormente, foram realizadas algumas análises de planos de aulas pautados na abordagem CTS com o objetivo de discutir os aspectos de estruturação de um plano de aula, subsidiando e instrumentalizando os licenciandos.

Em relação ao tempo para a elaboração dos planos de aulas pelos grupos, como se tratou de uma atividade extraclasse que dependia dos horários e das demais atividades dos licenciandos, deixamos em aberto para eles se reunirem e elaborarem como pudessem, sabendo que deveriam apresentar e discutir no segundo e último dia de encontro/aula do processo formativo.

4ª fase: ação responsável (60 minutos)

Segundo Waks (1992) é nesta fase que o estudante planifica e leva em prática a sua ação, seja de maneira individual ou coletiva. No processo formativo, esta fase foi promovida no segundo dia, por meio da apresentação dos planos de aulas com abordagem CTS elaborados em

grupos. Após as apresentações, desenvolvemos uma discussão acerca dos aspectos científicos, tecnológicos e sociais envolvidos na problemática abordada, articulando-os as etapas propostas nos planos de aulas apresentados.

Para isso, foram retomadas as questões trabalhadas na 1ª fase do processo formativo, a relembrar: 1) Como cidadãos e professores de química, vocês consideram que o ensino de química pode contribuir na compreensão das causas e consequências deste acidente em suas dimensões científicas, tecnológicas e sociais? e 2) Como cidadãos e professores de química, vocês consideram que isso poderia ser concretizado didaticamente nas salas de aulas de química?.

Nesse sentido, buscamos nesta 4ª fase – a de ação responsável – estimular os estudantes a se envolverem nas questões sociais de maneira a articular as suas propostas de aulas aos questionamentos feitos inicialmente sobre as contribuições do ensino de Química na compreensão das causas e consequências do acidente de Brumadinho em sua dimensão científica, tecnológica e social, englobando a problemática e os aspectos relacionais existentes entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, como orienta Waks (1992).

5ª fase: integração (60 minutos)

Segundo Waks (1992) é nesta fase que o estudante vai além da problemática trabalhada e enxerga as relações CTS de forma mais ampla, desenvolvendo valores pessoais, sociais e éticos. Esse momento aconteceu, no segundo dia do processo formativo, a partir da discussão acerca das possibilidades e as limitações de cada plano, considerando a aplicabilidade destes em suas respectivas escolas. Por fim, os licenciandos foram orientados a apontar possíveis soluções para a superação das limitações indicadas por eles durante as discussões.

Neste momento, as discussões desenvolvidas foram conduzidas a partir dos seguintes questionamentos: 1) Quais as possibilidades e limitações que vocês enxergam na elaboração e na aplicação dos planos de aulas em suas respectivas escolas? e 2) O que poderia ser feito para a superação das dificuldades e limitações apontadas por vocês?.

Buscamos nesta 5ª fase – a de integração – orientar os estudantes a fazerem generalizações e considerações mais amplas, fundamentando-se em pontos de vistas pessoais embasados em valores e princípios, como orienta Waks (1992).

Portanto, ao longo de todo processo formativo buscamos promover “atividades que conectem o conhecimento e a reflexão-na-ação dos profissionais competentes com as teorias e técnicas ensinadas como conhecimento profissional nas disciplinas acadêmicas” (SCHÖN,

2000 *apud* SOUZA e GONÇALVES, 2012, p. 4), além da mobilização dos saberes de formação profissional, que são o “conjunto de saberes transmitidos pelas instituições de formação de professores” (TARDIF, 2011, p. 36).

Isso porque, de acordo com Tardif (2011), é a partir da formação docente e da socialização e interação entre os professores dentro das instituições de ensino que esses saberes são agregados ao exercício profissional docente. E é nesta perspectiva, que Flôr (2018) defende a necessidade de estudos voltados para essa abordagem “por meio de disciplinas, cursos, eventos científicos, etc. Esses estudos têm por objetivo à instrumentalização dos professores para trabalharem com esta abordagem” (p. 85).

5.1.3.3 3ª Etapa da pesquisa: Construção e análise do *Corpus*

Para a construção do *Corpus* da pesquisa, considerado de acordo com Fairclough (2001) como as amostras dos discursos para a análise, utilizamos a videogravação. Na escolha do vídeo como instrumento de pesquisa consideramos o fato de a observação registrada através de filmagem permitir a percepção de muitas informações que não seria possível perceber utilizando outras ferramentas de coleta de dados (PINHEIRO; KAKEHASHI; ANGELO, 2005).

Posteriormente as gravações, estas são transcritas e analisados com o objetivo de selecionar os recortes relevantes para a pesquisa, baseando-se nos objetivos propostos e na fundamentação teórica que subsidia a investigação (PINHEIRO; KAKEHASHI; ANGELO, 2005). Nesse sentido, destacamos que:

É recomendável que o pesquisador reveja o filme algumas vezes, na sua totalidade, para posteriormente transcrevê-lo, e extrair as unidades de análise. Essas, em conjunto com as que foram obtidas por outros meios de coleta de dados, constituirão as categorias (PINHEIRO; KAKEHASHI; ANGELO, 2005, p. 720).

Portanto, o *Corpus* desta pesquisa foi construído a partir das transcrições provenientes das gravações e dos planos de aulas elaborados pelos licenciandos participantes da pesquisa, das quais foram delimitados os episódios a serem analisados.

Foram delimitados três episódios para as análises:

1º Episódio: Discussão das contribuições do ensino de Química na compreensão das causas e consequências do acidente de Brumadinho em sua dimensão científica, tecnológica e social. Justificamos a escolha deste recorte considerando que neste momento os licenciandos

expressaram suas concepções iniciais. Este momento correspondeu à fase da autocompreensão da espiral de responsabilidades de Waks, ou seja, nele os licenciandos puderam refletir acerca de si mesmos e do contexto, enquanto cidadãos e professores de química, nas dimensões científicas, tecnológicas e sociais que permearam o problema social trabalhado. Consideramos a fase da autocompreensão como uma fase importante para a análise dos discursos dos licenciandos, pois nesta fase os estudantes percebem-se como sujeitos corresponsáveis diante do problema social e fazem reflexões de cunho político, por exemplo, enxergando a educação como uma atividade social (WAKS, 1992; LIMA, 2008; DINIZ-PEREIRA, 2014).

2º Episódio: Discussão do plano de aula com abordagem CTS elaborado pelo G1 da E1. Justificamos a escolha deste recorte para a análise dos discursos dos licenciandos, considerando que nele, os licenciandos tomaram decisões na elaboração dos planos de aulas e fizeram escolhas, levando suas propostas em prática – no sentido das discussões – e envolvendo-se na resolução do problema social trabalhado (WAKS, 1992; LIMA, 2008), o que correspondeu a quarta fase da espiral de responsabilidades de Waks, a ação responsável.

Adicionalmente, para a opção por este grupo, consideramos que a discussão foi mais ampla, porque este foi o primeiro grupo a discutir, os demais grupos tiveram um tempo reduzido e conseqüentemente tiveram que resumir algumas de suas falas.

3º Episódio: Discussão das possibilidades e limitações para a aplicação dos planos de aulas em suas respectivas escolas, e possíveis soluções para superar tais limitações. Justificamos a escolha deste recorte, pois neste momento do processo formativo, foi trabalhada a fase da integração da espiral de responsabilidades de Waks, buscando permitir aos estudantes o envolvimento deles com questões éticas, valores pessoais e valores morais (WAKS, 1992), indo além de técnicas e ofícios da profissão docente e enxergando a educação e a ciência química por uma perspectiva social, atrelada aos conhecimentos tecnológicos dentro do problema social trabalhado (SANTOS; MORTIMER, 2001; SANTOS; MORTIMER, 2002; DINIZ-PEREIRA, 2014).

Seguida da delimitação dos recortes, partimos para as análises propriamente dita. Para o movimento analítico do *Corpus* tomamos por base pressupostos teórico-metodológicos da Análise do Discurso Crítica (ADC) que se configura como sendo um modelo de análise do discurso situado na interface da linguística sistêmica funcional (LSF) e da ciência social crítica (CSC), que pode ser aplicado em variados campos, sobretudo no tratamento de diversas práticas sociais que articula a análise linguística do texto com explicações de caráter social (FAIRCLOUGH, 2001).

Esclarecemos que a ADC não deve seguir um padrão rígido e definido, “pois não há procedimento fixo para se fazer análise de discurso; as pessoas abordam-na de diferentes maneiras, de acordo com a natureza específica do projeto e conforme suas respectivas visões do discurso” (FAIRCLOUGH, 2001, p. 275).

Destacamos que esse tipo de análise é discutido por diversos estudos, e este fato configura a ela uma característica interdisciplinar, resultando em um constante aperfeiçoamento, ampliação e transformação, na medida em que vai sofrendo influência de variadas teorias (FAIRCLOUGH, 2001).

No âmbito da ADC, adotamos o modelo tridimensional para a análise do *Corpus*. Este modelo é constituído de três dimensões analíticas: a dimensão textual; a dimensão da prática discursiva; e a dimensão da prática social. Contudo, precisamos antes ressaltar que, como esta pesquisa não está inserida no campo da linguística, fizemos algumas adaptações, como, por exemplo, a redução de algumas especificidades dentro da análise textual.

Em relação à primeira dimensão analítica – **texto** – são considerados nas análises diversos recursos linguísticos, como, por exemplo, o emprego das palavras, o tempo dos verbos e as pausas durante a fala. Isso porque esses recursos linguísticos podem revelar uma série de significados sobre como o texto é construído. Segundo Fairclough (2001) é uma análise minuciosa e linguística, na qual podem ser revelados aspectos importantes sobre o fenômeno analisado. No tocante ao **vocabulário**, categoria da dimensão analítica **texto**, o que ocorre é o estudo das palavras em suas individualidades (FAIRCLOUGH, 2001).

Em relação à segunda dimensão analítica – **prática discursiva** – a que media a relação do texto com a **prática social**, a análise é conduzida a partir dos processos de produção, distribuição e consumo do texto. Dentre as categorias delimitadas para esta dimensão analítica do modelo tridimensional, optamos pela **intertextualidade** e **interdiscursividade**. Na primeira, o que se observa é a relação dialógica do texto com demais textos (assimilações, contradições, ironia etc.) e na segunda, as ordens de discurso são consideradas, isto é, são analisadas como as práticas discursivas de uma instituição ou sociedade possibilitam uma multiplicidade de textos e como estes se relacionam entre si, ou ainda, são as relações intertextuais manifestas e implícitas (FAIRCLOUGH, 2001; MAGALHÃES; MARTINS; RESENDE, 2017).

Quanto à terceira e última dimensão analítica – **prática social** – são considerados nas análises aspectos ideológicos e hegemônicos (FAIRCLOUGH, 2001). No quadro das categorias desta dimensão analítica, delimitamos a **ideologia**, na qual são analisados os sentidos das palavras, as pressuposições e as metáforas, e a **hegemonia**, analisando-se as orientações da **prática social**, sob diversos pontos de vista, como econômico, político, ideológico e cultural

(FAIRCLOUGH, 2001). No quadro 6 ilustramos as dimensões analíticas da ADC adotadas nesta pesquisa, bem como, suas respectivas categorias.

Quadro 6: Dimensões analíticas e categorias fundamentadas na ADC

Dimensões analíticas	Categorias
Texto	Vocabulário
Prática discursiva	Intertextualidade Interdiscursividade
Prática social	Ideologia Hegemonia

Fonte: Elaboração própria

Portanto, os movimentos de construção e análise do *corpus* desta pesquisa estão sistematizados e ilustrados conforme a figura 7:



Figura 7: Movimentos de construção e análise do *Corpus* da pesquisa

Fonte: Elaboração própria

Adicionalmente, ressaltamos que a escolha da ADC de Norman Fairclough, considerou o fato de esta ser a que melhor dialoga com o nosso estudo, no sentido de desvendar, nos discursos dos nossos atores sociais, as ideologias e as relações de poder existentes no nosso contexto investigado, bem como as possibilidades de mudanças e reestruturações das hegemonias dominantes.

Ressaltamos a importância da ADC no processo analítico do *Corpus* desta pesquisa, visto que a partir do modelo tridimensional de análise, nos foi permitido identificar a presença e a influência do discurso na prática social dos nossos atores sociais, apontando possíveis

obstáculos e limitações que podem ter surgido neste processo, bem como as possíveis soluções e superações destes limites visando uma transformação social.

Portanto, por meio desta pesquisa, desenvolvida em um processo de formação sobre a abordagem CTS, fundamentado na racionalidade crítica e na espiral de responsabilidades de Waks, com licenciandos de Química que atuam no PIBID, pudemos, a partir de pressupostos teórico-metodológicos da ADC de Fairclough, analisar possibilidades e dificuldades na mobilização de saberes docentes sobre a abordagem CTS, a partir de discursos de licenciandos em Química em um processo formativo.

Mais especificamente, pudemos analisar discursos produzidos pelos licenciandos em Química no processo formativo desenvolvido; identificar, a partir dos discursos dos licenciandos, saberes docentes relativos à abordagem CTS por eles mobilizados; analisar, a partir dos discursos dos licenciandos, possibilidades para mobilização dos saberes docentes relativos à abordagem CTS; e avaliar, a partir dos discursos dos licenciandos, dificuldades na mobilização dos saberes docentes relativos à abordagem CTS, conforme figura 8:

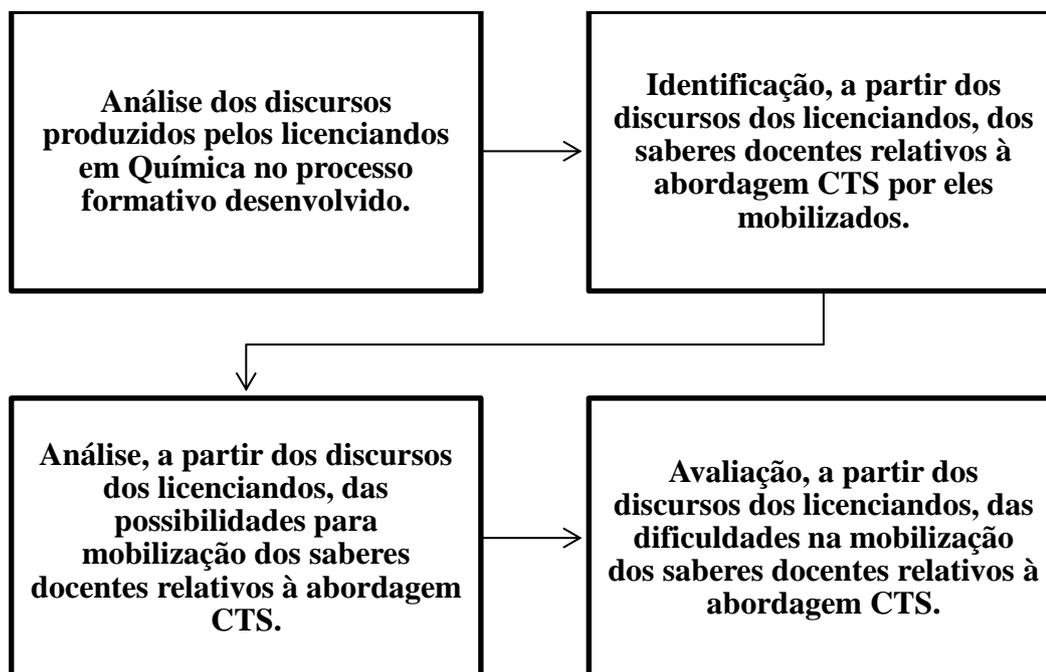


Figura 8: Sequência de discussão dos resultados
Fonte: Elaboração própria

CAPÍTULO 6: RESULTADOS E DISCUSSÃO

A discussão dos resultados desta pesquisa busca o atendimento ao objetivo nela proposto, ou seja, o de analisar possibilidades e dificuldades na mobilização de saberes docentes sobre a abordagem CTS, a partir de discursos de licenciandos em Química em um processo formativo.

Neste sentido, a partir da análise dos discursos produzidos pelos licenciandos em Química no processo formativo desenvolvido, identificamos, a partir de seus discursos, saberes docentes relativos à abordagem CTS por eles mobilizados. Em seguida, analisamos, a partir de seus discursos, possibilidades para mobilização dos saberes docentes relativos à abordagem CTS. E posteriormente, avaliamos, a partir de seus discursos, dificuldades na mobilização dos saberes docentes relativos à abordagem CTS.

Organizamos e realizamos a discussão dos resultados considerando três episódios extraídos do desenvolvimento do processo formativo, conforme mencionamos na metodologia, a partir do modelo tridimensional da ADC, constituído de três dimensões analíticas: texto, prática discursiva e prática social (FAIRCLOUGH, 2001).

6.1 Análise do 1º Episódio: Discussão das contribuições do ensino de Química na compreensão das causas e consequências do acidente de Brumadinho em sua dimensão científica, tecnológica e social

Este episódio foi extraído do momento em que ocorreu a 1ª fase da formação, no primeiro encontro/aula, referente à autocompreensão (WAKS, 1992). Aqui a problemática foi apresentada pela **professora/pesquisadora**, e os aspectos científicos, tecnológicos e sociais do problema ocorrido em Brumadinho – MG foram discutidos.

No primeiro movimento analítico deste primeiro episódio realizamos a análise da dimensão textual do discurso (FAIRCLOUGH, 2001), na perspectiva de compreender as representações e significações de mundo e de experiências vividas dos licenciandos, bem como, a constituição de suas identidades docentes e de suas relações sociais, as quais correspondem, segundo Fairclough (2001), as funções de um texto.

De acordo com Silva e Gonçalves (2017), segundo a ADC, as características textuais estão relacionadas às práticas sociais, constituindo dados sociais, ou seja, estão vinculadas a um modo de viver e de pensar o mundo e a uma posição social.

Neste sentido, realizamos as análises considerando como categoria o vocabulário, ou seja, as escolhas lexicais dos licenciandos, mais especificamente os significados das palavras presentes em seus discursos.

Nesta primeira etapa do processo formativo, os licenciandos, inicialmente, assistiram aos vídeos: “Brumadinho: consequências incalculáveis”, e “No caminho da lama, vidas | O desastre da barragem de Brumadinho”, e em seguida, a **professora/pesquisadora** conduziu a discussão a partir do seguinte questionamento: “Bom gente... agora eu gostaria que vocês respondessem algumas questões a partir do que vocês observaram assistindo aos vídeos e que iniciássemos uma discussão, pode ser? Então, a primeira questão é: como cidadãos e professores de química, vocês consideram que o ensino de química pode contribuir na compreensão das causas e consequências desse acidente em suas dimensões científicas, tecnológicas e sociais?”

A abordagem CTS se desenvolve a partir de relações entre ciência, tecnologia e sociedade, ou seja, de relações CTS, e, neste sentido, justificamos a questão posta pela **professora/pesquisadora**, considerando que o objetivo desta primeira etapa do processo formativo foi o de propiciar a autoconhecimento (WAKS, 1992) dos licenciandos diante de relações CTS a partir de um contexto específico, o acidente de Brumadinho, um problema social que ocorreu na cidade de Brumadinho, no estado brasileiro de Minas Gerais, referente ao rompimento da barragem de rejeitos de uma mineradora da VALE S. A. no dia 25 de janeiro de 2019.

Vale ressaltar que optamos por desenvolver o processo formativo a partir de um contexto, considerando que um processo de formação docente fundamentado na racionalidade crítica define a educação como sendo uma atividade social, historicamente localizada, política e problemática (DINIZ-PEREIRA, 2014; BINATTO; CHAPANI; DUARTE, 2015).

Por conseguinte, a partir da questão posta pela **professora/pesquisadora**, os licenciandos foram se posicionando por meio de suas respostas e construindo seus discursos. Quanto à dimensão científica, a fala de **Gabriela** retrata a seguinte compreensão: “Primeiro, acho que é muito importante porque às vezes a gente vê esse vídeo, a gente imagina... e pensa que é só lama, né?... e a gente não entende realmente o que é o processo de reação, não entende o que é que tem ali, não entende como é que isso acontece... e tem muitos conceitos químicos por trás disso”.

Quando a **professora/pesquisadora** questiona sobre a contribuição do ensino de Química na compreensão das causas e consequências do acidente de Brumadinho em sua dimensão tecnológica, percebemos que para **Jeon**, a tecnologia parece estar relacionada ao

novo, a inovação, a atualidade, quando ele mencionou: “É a falta de tecnologia, né? Porque barragem é uma coisa bem antiga, desde 1976 por aí...”.

Por outro lado, para **Vante**, tal questionamento, inicialmente, causou estranheza, mas com a continuidade da discussão, percebemos que ele passa a considerar que o ensino de Química pode contribuir para a compreensão da dimensão tecnológica:

Vante: Tecnologia em relação ao que? Aos novos mecanismos pra extração do ferro sem agravantes?

Professora/pesquisadora: É uma tecnologia, isso?

Vante: Não sei... acho que é, né?

Professora/pesquisadora: Certo... nesse caso você (referindo-se a **Vante**) sugeriu algo como solução, pra se mudar... mas e no processo que aconteceu, na extração de ferro como é feita... tem tecnologia envolvida?

Vante: Com certeza. E o ensino de química, de fato, contribui pra gente entender...

Quando a **professora/pesquisadora** questiona sobre a contribuição do ensino de Química na compreensão das causas e consequências do acidente de Brumadinho em suas dimensões sociais, **Vante** considera tal contribuição ao dizer que: “É de suma importância, compreender o social... pra saber o que anda acontecendo de forma química e como a gente pode precaver isso...”. **Agust**, por sua vez, destaca aspectos econômicos da dimensão social, para além da ambiental, ao mencionar que: “Geralmente as dimensões sociais visam mais a economia, né? Por que ‘O que é que a construção da barragem pode provocar na sociedade?’ além da contaminação do solo, do rio, ela... as pessoas que tinham como fonte de renda a agricultura, não vão poder mais ter essa fonte de renda por causa dessa contaminação... [...], então se eu sou uma pessoa que dependia daquela agricultura, agora eu vou ter que mudar totalmente a minha vida e procurar outra coisa, por causa desse acidente...”.

Nesse cenário, o aspecto econômico posto por **Agust** diz respeito à renda dos agricultores que viviam na região. Outro aspecto econômico da dimensão social é trazido por **Vante**: “E também até pra própria indústria que produz o ferro... ‘E pra eles continuarem a produção? Como vai ser agora sem a barragem?’, querendo ou não, vai atrasar a produção deles e vai atrasar pra gente que utiliza o ferro...”.

Em outras palavras, a dimensão econômica posta por **Vante** considera o lado da mineradora como produtora de ferro. **Jeon**, por sua vez, destaca em sua fala o aspecto econômico da dimensão social do ponto de vista dos trabalhadores da mineradora, ao dizer que: “As pessoas que trabalhavam lá...”, se referindo ao fato de como irão se sustentar, uma vez que a mineradora interrompeu suas atividades.

E toda esta discussão parece ter despertado em **Gabriela** uma maior clareza acerca da dimensão tecnológica, visto que ela menciona: “Voltando à tecnologia... eu acho que poderia entrar nessa parte também a questão da drenagem, porque uma barragem de rejeito desse tipo (apontando pra o vídeo)”. E **Vante** a interrompe e contribui para a discussão ao colocar que: “A manutenção também, né?”. E **Gabriela** continua:

É preciso que faça drenagem constante, inclusive esse pode ter sido um dos fatos que tenha ocasionado o rompimento da barragem, essa drenagem pode ter sido mal feita... e aí a gente pode entrar nesse negócio da drenagem, da tecnologia porquê... vamos supor... nesse caso é estação de beneficiamento de ferro, minério de ferro... mas tem outras barragens que são de outros minerais, e alguns minerais que são utilizados pra produzir bateria de celular, por exemplo... o cádmio, o lítio... e tem as baterias, né? Então existem também outras, é... outros minérios e outras minas que servem pra fazer isso, então é legal eles (referindo-se aos alunos) verem os metais utilizados nas tecnologias, no celular que a gente tem, na bateria do celular que a gente tem... eles não são encontrados no estado fundamental da natureza... puros... isso é uma coisa que os alunos tem muita dificuldade, porque eles achavam que ‘Ah... eu tinha alumínio na forma bruta ali, eu tinha só alumínio, eu tinha ferro na forma de ferro...’ só que não é! Eu tenho o minério e é a partir disso que eu vou extrair o metal que eu quero, que vai ser o ferro, o alumínio... e eles não tem essa noção disso... e a gente precisa mostrar isso pra eles, é importante... não só em Brumadinho, mas tem em outros lugares... existem metais que não são trabalhados em Minas Gerais mas em outros lugares... que podem acontecer essas coisas também (referindo-se ao problema de Brumadinho/MG) e toda a contribuição da tecnologia que a gente tem mas a gente não sabe...

Quando a **professora/pesquisadora** pergunta: “Se as pessoas envolvidas ali naquele acidente entenderem a química, é importante? Ajuda nessa compreensão do que aconteceu?”. Alguns licenciandos respondem que sim, e desenvolvem a seguinte discussão:

Agust: Elas podem até ter uma noção da dimensão do que realmente aconteceu...

Vante: E até pra tratar isso com as pessoas que tem família, né? ‘Como a gente vai tratar isso enquanto professor? Enquanto docente?’ (referindo-se a alunos com familiares envolvidos no acidente).

Agust: É... nesses casos temos que tratar de forma individual, não se pode generalizar...

Anelise: Até pra se prevenirem, né? Como falaram... eles terem uma noção daquilo e o quanto pode fazer mal, o quanto é tóxico... e a vantagem daquilo também... eu tenho um amigo que é de Minas, e ele falou que muitas cidades ao redor de Mariana viraram cidades desertas, cidades fantasmas... porque a economia toda de lá dependia da mineração... então o pessoal que vivia disso lá, acabaram saindo né... procurando outra forma de vida, outra forma de renda, porque não tem como mais... e ele foi percebendo isso ao longo do tempo né, vendo o pessoal saindo...

Um novo aspecto foi posto por **Jeon** ao dizer que: “É outra coisa, esses assuntos assim só são abordados quando acontece alguma tragédia geralmente, acontece uma tragédia e vira o

assunto do momento, depois esquece... aí acontece outra tragédia...”. E **Vante** reitera a colocação de **Jeon** mencionando: “Principalmente sobre barragem e mineração”.

Neste momento, a **professora/pesquisadora** traz o seguinte questionamento para os licenciandos: “E vocês acham que, enquanto professores de química, qual é o papel de vocês?”. Respondendo a questão, para **Vante** é o de “Orientar sobre esse assunto...”, contudo, **Taylor** faz um contraponto mencionando que: “A questão é que é muita coisa pra comentar, porque assim, infelizmente a gente tem uma gama de coisa pra ser comentada... a gente sabe que é uma coisa que soma muito com o que a gente tem pra passar só que muitas vezes a escola, o professor de escola é muito bitolado a ter que dar aquele assunto que tá no livro, tem que ir até tal capítulo nessa unidade...”.

A **professora/pesquisadora** continua conduzindo a discussão e pergunta aos licenciandos: “Certo... isso nos leva a próxima questão... enquanto professores de química e cidadãos, vocês acham que tudo isso que vocês falaram, essa contribuição do ensino, pode ser concretizado didaticamente nas salas de aulas?”. Todos respondem que sim. E a **professora/pesquisadora** pergunta: “De que forma?”. **Agust** responde que “Poderíamos utilizar o acontecido como um pretexto pra ensinar...”, **Vante** faz relação com alguns conteúdos, como estequiometria e reações e **Jimin** indica a série para a qual as questões relativas ao acidente de Brumadinho em suas dimensões científica, tecnológica e sociais poderiam ser trabalhadas, mencionando que: “No 2º ano a gente pode buscar explicar todos os processos de Brumadinho, explicar todos os processos envolvidos, os processos químicos...”.

Neste momento a **professora/pesquisadora** questiona: Como assim? Em que aspectos?. **Vante** e **Jimin** respondem: “Processos industriais...”, e **Gabriela** complementa: “Que seria a parte tecnológica...”. **Vante**, após a fala de **Gabriela** faz a seguinte pergunta: “Ah é! Essa parte industrial é a parte tecnológica né? (risadas)”, sinalizando que para ele a compreensão da dimensão tecnológica envolvida no acidente de Brumadinho agora ficou mais esclarecida. E **Gabriela** continua:

No 1º ano, por exemplo, poderia usar separação de mistura, posso mostrar como acontece a separação da hematita... ou no 2º ano, quanto tô tratando reações endotérmicas e exotérmicas, posso levar como funciona uma dinamite... como ocorre a explosão... porque realmente eles usam dinamite na mineração... e aí pode se trabalhar liberação de calor, o que acontece... no 3º ano pode trabalhar as moléculas orgânicas que tão ali...

Agust participa da discussão dizendo “A gente também pode proporcionar aulas temáticas sobre isso...”, e **Vante** complementa: “Sim... até palestras e oficinas...”. Em seguida,

a **professora/pesquisadora** questiona: “Certo... vocês realmente exploram muito o lado científico, até sobre a tecnologia... mas e o social? Como vocês poderiam fazer, didaticamente, com que eles compreendessem essa dimensão?”. Neste momento, é desenvolvida a seguinte discussão:

Vante: Ô professora, vê só... hoje em dia, nas escolas, se dá muito a questão de seguir cronograma e fica muito difícil, hoje, pra um professor querer se soltar desse cronograma pra poder abordar algo tão recente, sabe? Mas eu acredito, que como professor, se deve sim abordar em sala de aula ou até extraclasse, fora da sala...

Jeon: Pra isso existem as PCNs, né? Eles dizem que é pra fazer isso... abordar essas questões sociais, fazer uma interdisciplinaridade... mas quando chega na sala, quando chega na escola, é uma realidade totalmente diferente...

Kim: É porque 3 anos pra ver todo o conteúdo que tem de química... não tem condição. Às vezes a pessoa, eu vou puxar o exemplo pra tabela periódica, é... na verdade a química inteira, o aluno ele vê teórico porque o professor tem que correr com o assunto, porque ele não tem tempo pra ver todo o assunto em 3 anos, de química, e aí o assunto fica muito teórico e o aluno não entende, não consegue aplicar aquilo... fica abstrato e aí ele sai do ensino médio odiando química, sendo que se fosse bem melhor trabalhado e o professor tivesse mais tempo pra dar o assunto de química, poderia até contextualizar, porque isso aí (referindo-se ao vídeo) de contextualizar, a aplicação do assunto... faz com que o aluno deixe de odiar química.

Agust: Seria importante eles entenderem que essas coisas tem influência na vida deles, essa seria a dimensão social... ‘Como é que isso influencia na vida deles?’, então seria interessante mostrar isso... não só isso mas todos os outros setores, nesse caso foi a mineração mas outros setores, como por exemplo o têxtil, por que a gente tá usando a roupa mas ‘Isso veio de onde?’.

Taylor: Até vendo algo como o acidente na televisão, eles teriam um exemplo e se tivessem tido uma aula sobre algo parecido, eles veriam aquilo aplicado e poderiam se posicionar...

Agust: Sim... eles veriam um acidente, veriam a parte da mineração, da extração do minério, das consequências daquilo, na economia... e em como aquilo poderia chegar até eles, porque não é porque aconteceu lá em Minas Gerais que não pode me afetar ou acontecer aqui... ter essa visão pra eles seria importante, porque eles veriam que o que aconteceu ali não poderá afetar outras pessoas mais no futuro... então alguém que trabalha em uma mineradora e viu o que aconteceu em Minas Gerais, essa pessoa vai poder evitar que se repita o que aconteceu antes... pra não afetar a empresa que ele trabalha, ele e todos ao redor, de perto ou até de outro estado...

Gabriela: E também isso é o nosso papel como professor, né? Fazer com que eles possam usar um conhecimento que a gente passa pra eles de uma forma operativa, de uma forma que eles

possam solucionar diversos problemas diferentes a partir do conhecimento que ensinamos a eles, então se ele vê um rompimento de uma barragem lá nos Estados Unidos, que eles possam pensar no conhecimento químico envolvido, no que a gente ensinou pra eles e onde isso se aplica né... por exemplo, o vazamento do petróleo, a contaminação do mercúrio, então que eles possam realmente vê a química ali... e vê o que acontece, matéria orgânica do mar... o que isso vai acontecer... que eles pensem! ‘Ah o mercúrio... o mercúrio é um metal pesado, eu lembro que a professora me ensinou quando falou de Brumadinho... então aquilo pode acontecer lá nessa cidade?’, então nós como professores temos esse papel, de estimular que eles pensem nisso.

Taylor: Esses alunos, eles podem evitar a construção de uma barragem próxima de onde eles moram... a gente sabe que uma pessoa só não tem voz, mas uma sociedade informada e adaptada a ouvir aquilo, ela pode impedir com que isso comece... porque lá em 1976, as pessoas não tinham noção do impacto eu ia trazer e talvez se elas tivessem a barragem não teria nem sido construída, teria sido denunciado ou algo do tipo.

Agust: É, ou pelo menos teria sido construído direito, né?

Vante: E... hoje cabe a nós esse papel de mostrar ‘Ó, isso é de 1976 e foi construído essa barragem mas ninguém sabia... mas hoje você sabe o que pode acontecer!’, então seu dever como professor agora é ensinar a essas pessoas ‘Ó, isso aqui pode acontecer!’... tratar melhor isso.

Gabriela: Porque, tecnicamente, a primeira coisa que as pessoas pensam é ‘Ah, dinheiro!’... vai gerar emprego, vai gerar lucro... e não pensam nos impactos ambientais, não pensam em todos os riscos que podem acontecer ali...

Taylor: E sem contar que muitas vezes são pessoas que precisam de emprego, é como aconteceu com Suape aqui... todo mundo pensou em construir pra gerar emprego mas não pensou nos impactos que aquilo traria... não tinha noção do que eles descartavam, do que eles faziam...

Gabriela: E são coisas que muitas vezes até a gente mesmo nunca para pra pensar, né? Só depois que acontecem as tragédias assim é que a gente para pra pensar...

Jimin: Quando a gente olha assim pra o nome Minas Gerais, até o nome tá voltado pra isso, quer dizer... ‘Quantas minas não foram construídas ali?’.

Após estas discussões, que delimitam o término do episódio 1, a **professora/pesquisadora** seguiu na condução do processo formativo.

Para a análise dos discursos dos licenciandos enquanto **texto** (FAIRCLOUGH, 2001), primeiro movimento analítico do 1º episódio, produzidos nesta primeira etapa do processo

formativo, consideramos como categoria analítica as escolhas lexicais dos licenciandos, ou seja, os significados de algumas palavras por eles atribuídos.

Neste sentido, um primeiro aspecto a destacarmos é o significado da palavra tecnologia posto por **Jeon**. Para este licenciando, o significado da palavra tecnologia parece estar relacionado ao novo, à inovação e à atualidade, ao mencionar que: “É a falta de tecnologia, né? Porque barragem é uma coisa bem antiga, desde 1976 por aí...”.

Outro aspecto relativo ao vocabulário se refere ao significado da palavra sociais. O social é compreendido pelos licenciandos em diferentes dimensões, como, por exemplo, na dimensão ambiental e na dimensão econômica, como, podemos perceber quando **Agust** coloca que:

Geralmente as dimensões sociais visam mais a economia, né? Por que ‘O que é que a construção da barragem pode provocar na sociedade?’ além da contaminação do solo, do rio, ela... as pessoas que tinham como fonte de renda a agricultura, não vão poder mais ter essa fonte de renda por causa dessa contaminação... [...], então se eu sou uma pessoa que dependia daquela agricultura, agora eu vou ter que mudar totalmente a minha vida e procurar outra coisa, por causa desse acidente...

Além da dimensão econômica relativa aos agricultores da área atingida, foram destacados os lados da indústria que parou a produção e das pessoas que lá trabalhavam.

Em seus discursos alguns dos estudantes começaram a relacionar e identificar alguns processos tecnológicos envolvidos na atividade de mineração, tais como drenagem e beneficiamento.

A Química, segundo alguns licenciandos, contribui na compreensão do que aconteceu, dos perigos relativos à toxidade e da prevenção, e neste sentido, o termo orientar foi identificado no discursos de **Vante** quando este respondeu à **professora/pesquisadora** sobre o papel dos licenciandos enquanto professores de química diante do acidente em tela, mencionando que o papel é o de “Orientar sobre esse assunto...”. Percebemos neste momento uma compreensão do papel do professor como orientador, e não, por exemplo, como detentor do conhecimento.

Contudo, quanto à abordagem da dimensão social, **Vante**, **Jeon** e **Kim**, em linhas gerais, expressam algumas dificuldades, como, por exemplo, muito conteúdo de Química a ser abordado e o professor que é focado em dar o conteúdo do livro.

Quando a **professora/pesquisadora** diz aos licenciandos: “Certo... isso nos leva a próxima questão... enquanto professores de química e cidadãos, vocês acham que tudo isso que vocês falaram, essa contribuição do ensino, pode ser concretizado didaticamente nas salas de

aulas?”. Todos responderam que sim. E a professora pergunta “De que forma?”. **Agust** responde que “Poderíamos utilizar o acontecido como um pretexto pra ensinar...”. A nosso ver, **Agust** traz a palavra pretexto no sentido de contexto, ou seja, a partir do acidente de Brumadinho, para abordar, nas aulas de Química, as dimensões científica, tecnológica e social envolvidas.

Neste sentido, os licenciandos foram apresentando algumas articulações entre a temática do acidente de Brumadinho com possíveis séries e alguns dos conteúdos químicos, bem como, foram indicando estratégias didáticas, como, por exemplo, aulas temáticas, palestras e oficinas.

Dois termos que nos chamaram atenção foram os relativos a odiando e odiar. Eles foram postos por **Kim** quando expressou a dificuldade da abordagem da dimensão social, para além da científica e tecnológica:

[...] porque o professor tem que correr com o assunto, porque ele não tem tempo pra ver todo o assunto em 3 anos, de química, e aí o assunto fica muito teórico e o aluno não entende, não consegue aplicar aquilo... fica abstrato e aí ele sai do ensino médio odiando química, sendo que se fosse bem melhor trabalhado e o professor tivesse mais tempo pra dar o assunto de química, poderia até contextualizar, porque isso aí (referindo-se ao vídeo) de contextualizar, a aplicação do assunto... faz com que o aluno deixe de odiar química.

Kim parece trazer os termos odiando e odiar no sentido de uma aversão à Química pelos alunos quando não conseguem aprender conteúdos químicos, e destaca que essa não aprendizagem ocorre pelo fato do professor abordar muito a teoria e não contextualizar no sentido da aplicação destes conteúdos.

Portanto, podemos dizer que nesta primeira etapa do processo formativo, a partir da análise textual (FAIRCLOUGH, 2001), os discursos dos licenciandos, sobre as contribuições do ensino de Química na compreensão das causas e consequências do acidente de Brumadinho em sua dimensão científica, tecnológica e social, e sobre a possibilidade das contribuições do ensino de Química serem concretizadas didaticamente na sala de aula, expressaram significados e experiências deles sobre questões que envolvem o acidente de Brumadinho em sua relação com o ensino de Química, enquanto cidadãos e futuros professores de Química, como, por exemplo, tecnologia como inovação, a dimensão social em diferentes dimensões, e o professor como orientador.

Na análise dos discursos dos licenciandos enquanto **prática discursiva** (FAIRCLOUGH, 2001), segundo movimento analítico dos discursos dos licenciandos do 1º episódio, buscamos identificar textos e discursos presentes em seus discursos. Neste sentido, tomamos como categorias analíticas intertextualidade e interdiscursividade.

Quanto à intertextualidade, relativa às relações dialógicas entre o texto em análise e outros textos (FAIRCLOUGH, 2001), ou seja, a intertextualidade manifesta “em que se recorre explicitamente a outros textos em um texto” (FAIRCLOUGH, p. 152), pudemos identificar outros textos nos discursos dos licenciandos.

Uma primeira identificação foi no momento em que a professora perguntou “Se as pessoas envolvidas ali naquele acidente entenderem a química, é importante? Ajuda nessa compreensão do que aconteceu?” e **Anelise** respondeu:

Até pra se prevenirem, né? Como falaram... eles terem uma noção daquilo e o quanto pode fazer mal, o quanto é tóxico... e a vantagem daquilo também... eu tenho um amigo que é de Minas, e **ele falou que** muitas cidades ao redor de Mariana viraram cidades desertas, cidades fantasmas... porque a economia toda de lá dependia da mineração... então o pessoal que vivia disso lá, acabaram saindo né... procurando outra forma de vida, outra forma de renda, porque não tem como mais... e ele foi percebendo isso ao longo do tempo né, vendo o pessoal saindo... (aspas nossas).

Outra evidência da presença de outros textos nos discursos dos licenciandos refere-se ao momento a **professora/pesquisadora** discute com eles sobre a abordagem da dimensão social e **Jeon** coloca que: “Pra isso existem as PCNs, né? Eles dizem que é pra fazer isso... abordar essas questões sociais, fazer uma interdisciplinaridades... mas quando chega na sala, quando chega na escola, é uma realidade totalmente diferente...”.

Nestes casos, podemos identificar nos discursos de **Anelise** e de **Jeon** a presença de outros textos, de relatos por meio de discursos indiretos: ao destacar o que o amigo falou da situação que Mariana ficou após o acidente e a propostas dos PCN, respectivamente.

Quanto à interdiscursividade, que trata da “constituição heterogênea de textos por meio de elementos (tipos de convenção) das ordens de discurso” (FAIRCLOUGH, 2001, p. 114), quando **Agust** coloca que: “A gente também pode proporcionar aulas temáticas sobre isso...”, e **Vante** complementa: “Sim... até palestras e oficinas...”, percebemos então, a presença de um tipo de discurso pedagógico-metodológico.

Uma evidência que destacamos foi no momento em que a **professora/pesquisadora** questiona: “[...] Como vocês poderiam fazer, didaticamente, com que eles compreendessem essa dimensão?”, e **Vante** responde que: “Ô professora, vê só... hoje em dia, nas escolas, se dá muito a questão de seguir cronograma e fica muito difícil, hoje, pra um professor querer se soltar desse cronograma pra poder abordar algo tão recente, sabe? Mas eu acredito, que como professor, se deve sim abordar em sala de aula ou até extraclasse, fora da sala...”. Neste caso, percebemos a presença de um tipo de discurso pedagógico-conteudista, embora ele tenha sinalizado que o professor deveria abordar sim a dimensão social.

Outra evidência da interdiscursividade pode ser percebida quando **Gabriela** fala que:

No 1º ano, por exemplo, poderia usar separação de mistura, posso mostrar como acontece a separação da hematita... ou no 2º ano, quanto tô tratando reações endotérmicas e exotérmicas, posso levar como funciona uma dinamite... como ocorre a explosão... porque realmente eles usam dinamite na mineração... e aí pode se trabalhar liberação de calor, o que acontece... no 3º ano pode trabalhar as moléculas orgânicas que tão ali...

Nesse sentido, **Gabriela** parece estabelecer relações com um tipo de discurso pedagógico-curricular, visto que ela discorre como articular os aspectos envolvidos na problemática aos conteúdos curriculares de Química no ensino médio.

Portanto, podemos dizer que neste primeiro momento do processo formativo, a análise dos discursos dos licenciandos sobre contribuições do ensino de Química na compreensão das causas e consequências do acidente de Brumadinho em sua dimensão científica, tecnológica e social e sobre possibilidades das contribuições do ensino de Química serem concretizadas didaticamente na sala de aula, **enquanto prática discursiva**, revela uma produção discursiva por meio de discursos indiretos e de tipos de discurso pedagógico-metodológico, pedagógico-conteudista, e pedagógico-curricular.

Para a análise dos discursos dos licenciandos enquanto **prática social**, (FAIRCLOUGH, 2001), terceiro movimento analítico dos discursos dos licenciandos do 1º episódio, consideramos que o discurso sofre influência das ideologias, ou seja, das “significações/construções da realidade [...] construídas em várias dimensões das formas/sentidos das práticas discursivas e que contribuem para a produção, a reprodução ou a transformação das relações de dominação” (FAIRCLOUGH, 2001, p. 117) e que a hegemonia é dominação de ideologias (FAIRCLOUGH, 2001).

Em outras palavras, buscamos neste movimento analítico especificar: “a natureza da prática social da qual a prática discursiva é uma parte, constituindo a base para explicar por que a prática discursiva é como é; e os efeitos da prática discursiva sobre a prática social” (FAIRCLOUGH, 2001, p. 289).

Neste sentido, as práticas discursivas identificadas nos discursos dos licenciandos, referentes aos tipos de discursos pedagógico-metodológico, pedagógico-conteudista e pedagógico-curricular, podem se constituir ou não como ideologias hegemônicas.

Sobre a prática discursiva do tipo discurso pedagógico-conteudista, identificamos evidências em **Taylor**: “A questão é que é muita coisa pra comentar, porque assim, infelizmente a gente tem uma gama de coisa pra ser comentada... a gente sabe que é uma coisa

que soma muito com o que a gente tem pra passar só que muitas vezes a escola, o professor de escola é muito bitolado a ter que dar aquele assunto que tá no livro, tem que ir até tal capítulo nessa unidade...”, em **Vante**: “Ô professora, vê só... hoje em dia, nas escolas, se dá muito a questão de seguir cronograma e fica muito difícil, hoje, pra um professor querer se soltar desse cronograma pra poder abordar algo tão recente, sabe? [...]”, em **Jeon**: “Pra isso existem as PCNs, né? Eles dizem que é pra fazer isso... abordar essas questões sociais, fazer uma interdisciplinaridades... mas quando chega na sala, quando chega na escola, é uma realidade totalmente diferente...” e em **Kim**:

É porque 3 anos pra ver todo o conteúdo que tem de química... não tem condição. Às vezes a pessoa, eu vou puxar o exemplo pra tabela periódica, é... na verdade a química inteira, o aluno ele vê teórico porque o professor tem que correr com o assunto, porque ele não tem tempo pra ver todo o assunto em 3 anos, de química, e aí o assunto fica muito teórico e o aluno não entende, não consegue aplicar aquilo... fica abstrato e aí ele sai do ensino médio odiando química, sendo que se fosse bem melhor trabalhado e o professor tivesse mais tempo pra dar o assunto de química, poderia até contextualizar, porque isso aí (referindo-se ao vídeo) de contextualizar, a aplicação do assunto... faz com que o aluno deixe de odiar química.

E, em conjunto, os discursos desses licenciandos podem contribuir para a manutenção de ideologias hegemônicas presentes no discurso educacional, refletindo, por exemplo, na predominância de conteúdos científicos em detrimento de outras dimensões, como, por exemplo, a social.

Contudo, observamos aspectos nos discursos dos licenciandos **Agust**, **Vante** e **Gabriela**, que nos levam a considerar um processo de mudança ou ressignificações deles frente a estas ideologias hegemônicas, ou seja, que nos levam a perceber uma luta ideológica como dimensão da prática discursiva, “uma luta para remoldar as práticas discursivas e as ideologias nelas construídas no contexto da reestruturação ou da transformação das relações de dominação” (FAIRCLOUGH, 2001, p. 117).

Evidências sobre essa luta para transformar ideologias hegemônicas do discurso pedagógico-conteudista são observadas quando consideramos, por exemplo, as colocações de **Agust**: “A gente também pode proporcionar aulas temáticas sobre isso...”, de **Vante**: “Sim... até palestras e oficinas...” e de **Gabriela**:

E também isso é o nosso papel como professor, né? Fazer com que eles possam usar um conhecimento que a gente passa pra eles de uma forma operativa, de uma forma que eles possam solucionar diversos problemas diferentes a partir do conhecimento que ensinamos a eles, [...], então que eles possam realmente vê a química ali... [...], então nós como professores temos esse papel, de estimular que eles pensem nisso.

Estas últimas foram perspectivas apresentadas pelos licenciados **Agust**, **Vante** e **Gabriela** em seus discursos quando questionados pela **professora/pesquisadora** como poderiam trabalhar didaticamente a dimensão social.

Portanto, podemos dizer que nesta primeira etapa do processo formativo, os discursos dos licenciandos, acerca das contribuições do ensino de Química na compreensão das causas e consequências do acidente de Brumadinho em sua dimensão científica, tecnológica e social e das possibilidades das contribuições do ensino de Química para serem concretizadas didaticamente na sala de aula, **enquanto prática social** (FAIRCLOUGH, 2001), podem tanto reproduzir o ensino de Química a partir de ideologias hegemônicas presentes no discurso educacional, como, por exemplo, o discurso pedagógico-conteudista, como transformar o ensino de Química ao contestar e resistir à estas ideologias hegemônicas, como, podemos observar no discurso de **Gabriela**. E neste cenário, o sujeito para Fairclough (2001) é aquele que sofre influências inconscientemente, mas trabalha para modificá-las de forma consciente (*apud* MELO, 2016).

É nesta perspectiva que Fairclough (2001) destaca o meio social como o centro organizador da atividade linguística, bem como a importância das articulações e debates provenientes desta interação para o significado da linguagem como espaço de luta hegemônica (FAIRCLOUGH 2001; RAMALHO; RESENDE, 2006).

Com base nas análises dos discursos dos licenciandos produzidos nesta primeira etapa do processo formativo, seguindo o modelo tridimensional do discurso (FAIRCLOUGH, 2001), podemos identificar a mobilização de alguns saberes docentes relativos à abordagem CTS, e neste sentido, podemos destacar:

1) Compreensão da dimensão social em seus diferentes aspectos, como podemos evidenciar a partir do discurso de **Agust**:

Geralmente as dimensões sociais visam mais a economia, né? Por que ‘O que é que a construção da barragem pode provocar na sociedade?’ além da contaminação do solo, do rio, ela... as pessoas que tinham como fonte de renda a agricultura, não vão poder mais ter essa fonte de renda por causa dessa contaminação... [...], então se eu sou uma pessoa que dependia daquela agricultura, agora eu vou ter que mudar totalmente a minha vida e procurar outra coisa, por causa desse acidente....

Este é um saber relativo à abordagem CTS, visto que esta considera a sociedade (S) em múltiplas perspectivas: ambiental, política, econômica, ética etc.

2) Compreensão do uso de abordagens temáticas, quando os licenciandos **Agust** e **Vante**, por exemplo, lançam mão de diferentes estratégias didáticas para o ensino de Química na

compreensão das causas e consequências do acidente de Brumadinho em suas dimensões sociais, como, podemos identificar na fala de **Agust**: “A gente também pode proporcionar aulas temáticas sobre isso...”.

Neste sentido, corroboramos com *Vieira et al.* (2011, p. 15), quando destacam que a abordagem CTS, a partir de problemas sociais que envolvem ciência e tecnologia em contexto real: “permite, pela motivação e reflexão que suscita, compreender melhor o papel da ciência [...] na sociedade e [...], bem como aprofundar os conhecimentos nos domínios científicos e tecnológicos [...]”.

3) Compreensão da dimensão tecnológica, dado que a tecnologia é uma das dimensões da abordagem CTS, quando, **Gabriela** e **Vante** mencionam diferentes tecnologias relativas ao acidente de Brumadinho, a exemplo de **Gabriela**:

É preciso que faça drenagem constante, inclusive esse pode ter sido um dos fatos que tenha ocasionado o rompimento da barragem, essa drenagem pode ter sido mal feita... e aí a gente pode entrar nesse negócio da drenagem, da tecnologia porquê... vamos supor... nesse caso é estação de beneficiamento de ferro, minério de ferro...[...].

4) Compreensão de aspectos positivos e negativos das atividades das mineradoras. Evidência deste saber pode ser identificada quando **Anelise** menciona: “Até pra se prevenirem, né? Como falaram... eles terem uma noção daquilo e o quanto pode fazer mal, o quanto é tóxico... e a vantagem daquilo também [...]”.

Esta compreensão se constitui como um dos saberes docentes que podem ser relacionados à abordagem CTS, visto que nela são consideradas tanto as contribuições como as consequências da ciência e da tecnologia na sociedade. E a compreensão das aplicações e implicações da ciência e da tecnologia na sociedade, na perspectiva de formação para a cidadania, é necessária, conforme coloca *Strieder* (2012, p. 27) ao citar *Gallagher* (1971):

Para futuros cidadãos em uma sociedade democrática, compreender a inter-relação entre ciência, tecnologia e sociedade pode ser tão importante como entender os conceitos e os processos da ciência.

5) Articulação dos conteúdos químicos considerando as dimensões tecnológicas e sociais. Por exemplo, quando **Gabriela** aponta que:

No 1º ano, por exemplo, poderia usar separação de mistura, posso mostrar como acontece a separação da hematita... ou no 2º ano, quanto tô tratando reações endotérmicas e exotérmicas, posso levar como funciona uma dinamite... como ocorre a explosão... porque realmente eles usam dinamite na mineração... e aí pode ser

trabalhar liberação de calor, o que acontece... no 3º ano pode trabalhar as moléculas orgânicas que tão ali...

E quando **Jimin** coloca que: “No 2º ano a gente pode buscar explicar todos os processos de Brumadinho, explicar todos os processos envolvidos, os processos químicos...”. E, posteriormente, complementa: “Processos industriais...”.

Neste sentido, destacamos que um dos aspectos que distinguem a abordagem CTS de outras abordagens é o foco nas relações CTS “evidenciando a Ciência e a Tecnologia como atividades humanas, socialmente contextualizadas, que se influenciam mutuamente [...]” (VIEIRA *et al.*, 2011, p. 17), e é neste sentido que consideramos que este saber docente se aproxima à abordagem CTS.

Portanto, de modo geral, a partir das análises realizadas neste 1º episódio, fundamentadas no modelo tridimensional do discurso da ADC, pudemos identificar saberes docentes relativos à abordagem CTS, que foram mobilizados pelos licenciandos, na primeira etapa do processo formativo.

Sistematizamos no quadro 7, aproximações entre os saberes identificados e os tipos de saberes docentes segundo Tardif (2011):

Quadro 7: Aproximações entre os saberes docentes segundo as categorias de Tardif (2011) e os saberes docentes relativos à abordagem CTS mobilizados pelos licenciandos no 2º episódio

SABERES DOCENTES (TARDIF)	SABERES DOCENTES IDENTIFICADOS
Experienciais Conhecimentos relacionados ao exercício da profissão docente.	Compreensão da dimensão social em seus diferentes aspectos
	Articulação dos conteúdos químicos considerando as dimensões tecnológicas e sociais
	Compreensão de aspectos positivos e negativos das atividades das mineradoras
Curriculares Conhecimentos relacionados a transmissão dos saberes disciplinares das instituições educacionais para os estudantes.	Compreensão do uso de abordagens temáticas
Formação Profissional Conhecimentos de técnicas e métodos de ensino.	
Disciplinares Conhecimentos controlados cientificamente e transmitidos através de instituições educacionais como as escolas, as universidades etc.	Compreensão da dimensão tecnológica

Fonte: Elaboração própria

Com base no quadro 7, consideramos na perspectiva de Tardif, que os saberes docentes relativos à abordagem CTS envolvem diferentes aspectos, o que corrobora com o entendimento de que o saber docente é “um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais” (p.36).

Neste sentido, a compreensão da dimensão social em seus diferentes aspectos, por exemplo, foi um saber mobilizado pelos licenciandos cuja fonte de aquisição pode ser as experiências vivenciadas em salas de aulas, sendo compreendido como saber experiencial. Por outro lado, a compreensão do uso de abordagens temáticas pode ter como fonte de aquisição saberes curriculares e/ou saberes da formação profissional.

A partir da identificação dos saberes docentes relativos à abordagem CTS mobilizados pelos licenciandos, a partir da análise de seus discursos, analisamos as possibilidades e avaliamos as dificuldades para a mobilização destes saberes docentes no 1º episódio.

Sobre as possibilidades da mobilização dos saberes docentes identificados, destacamos que o 1º episódio foi extraído da primeira etapa do processo formativo cujo objetivo foi o de inserir a problemática, discutindo seus aspectos científicos, tecnológicos e sociais com vistas a propiciar aos licenciandos a compreensão de si mesmo e do contexto, o que é esperado na primeira fase da espiral de responsabilidades de Waks (1992), ou seja, a compreensão dos licenciandos, como cidadãos e professores de Química, acerca da contribuição do ensino de Química no entendimento das causas e consequências do acidente de Brumadinho em suas dimensões científicas, tecnológicas e sociais e das possibilidades da contribuição do ensino de Química para serem concretizadas didaticamente na sala de aula. Contudo, destacamos que a autocompreensão não se limitou a este momento e se manifestou ao longo das outras etapas da espiral de responsabilidades de Waks (1992).

A partir da análise dos discursos dos licenciandos, podemos dizer que a autocompreensão foi atingida por eles, visto que a discussão desenvolvida nesta primeira etapa contribuiu para os licenciandos se perceberem como agentes corresponsáveis como cidadãos e futuros professores de química, tanto em relação da contribuição do ensino de química na compreensão das causas e consequências desse acidente em suas dimensões científicas, tecnológicas e sociais, como em relação ao ensino de química nesta perspectiva ser concretizado didaticamente nas salas de aulas. Evidências da autocompreensão, enquanto futuro professor de química podem ser destacadas, por exemplo, quando **Vante** menciona que: “E... hoje cabe a nós esse papel de mostrar [...] então seu dever como professor agora é ensinar a essas pessoas ‘Ó, isso aqui pode acontecer!’... tratar melhor isso” e quando **Gabriela** aponta que:

No 1º ano, por exemplo, poderia usar separação de mistura, posso mostrar como acontece a separação da hematita... ou no 2º ano, quanto tô tratando reações endotérmicas e exotérmicas, posso levar como funciona uma dinamite... como ocorre a explosão... porque realmente eles usam dinamite na mineração... e aí pode se

trabalhar liberação de calor, o que acontece... no 3º ano pode trabalhar as moléculas orgânicas que tão ali...

Além de ter promovido a autocompreensão nos licenciandos, este primeiro momento do processo formativo (1º episódio), buscou colocar o professor em “um campo de reflexão abrangente, envolvendo aspectos políticos, sociais, ideológicos e culturais” (NETTO; AZEVEDO, 2018, p. 14), quando questionou os licenciandos sobre a contribuição do ensino de Química no entendimento das causas e consequências do acidente de Brumadinho em suas dimensões científicas, tecnológicas e sociais.

Outro aspecto a considerar refere-se ao entendimento pelos licenciandos de que a sua prática docente se constitui como atividade social, ou seja, tem consequências sociais (DINIZ-PEREIRA, 2014), o que podemos evidenciar neste trecho da fala de **Gabriela**: “E também isso é o nosso papel como professor, né? Fazer com que eles possam usar um conhecimento [...] de uma forma que eles possam solucionar diversos problemas diferentes a partir do conhecimento que ensinamos a eles [...]”.

O fato deste episódio se referir ao desenvolvimento da formação, a partir de um problema social que ocorreu em Brumadinho-MG, relacionado ao rompimento da barragem de rejeitos da mineradora VALE S.A., que é um problema socioambiental atual relacionado ao desenvolvimento científico e tecnológico na sociedade, possibilitou conectar conteúdos químicos a aspectos tecnológicos e à questões sociais, visto que, segundo a racionalidade crítica, o processo educativo é historicamente localizado (DINIZ-PEREIRA, 2014).

Outra questão a ser discutida é relativa à dimensão política (DINIZ-PEREIRA, 2014) que permeou este episódio, à medida que os licenciandos, por exemplo, discutiram seus posicionamentos sobre questões relativas ao acidente de Brumadinho e fizeram suas escolhas, considerando questões que ultrapassam os muros da escola (NETTO; AZEVEDO, 2018), conforme evidenciamos quando **Agust** diz:

Geralmente as dimensões sociais visam mais a economia, né? Por que ‘O que é que a construção da barragem pode provocar na sociedade?’ além da contaminação do solo, do rio, ela... as pessoas que tinham como fonte de renda a agricultura, não vão poder mais ter essa fonte de renda por causa dessa contaminação... [...], então se eu sou uma pessoa que dependia daquela agricultura, agora eu vou ter que mudar totalmente a minha vida e procurar outra coisa, por causa desse acidente....

Adicionalmente, destacamos o fato deste episódio ter sido desenvolvido em torno de duas questões que fazem parte do contexto de formação docente dos licenciandos (“Como cidadãos e professores de química, vocês consideram que o ensino de química pode contribuir na compreensão das causas e consequências desse acidente em suas dimensões científicas,

tecnológicas e sociais?”) e (“Certo... isso nos leva a próxima questão... enquanto professores de química e cidadãos, vocês acham que tudo isso que vocês falaram, essa contribuição do ensino, pode ser concretizado didaticamente nas salas de aulas?”), e neste sentido, destacamos que foi além da dimensão das técnicas de ensino, por exemplo.

Portanto, se constituem como possibilidades para a emergência dos saberes dos licenciandos relativos à abordagem CTS, neste 1º episódio: a autocompreensão acerca da contribuição do ensino de Química no entendimento das causas e consequências do acidente de Brumadinho em suas dimensões científicas, tecnológicas e sociais e das possibilidades das possibilidades das contribuições do ensino de Química serem concretizadas didaticamente na sala de aula; as características da racionalidade crítica consideradas nesta etapa do processo formativo; os significados e experiências expressadas pelos licenciandos sobre questões que envolvem o acidente de Brumadinho e o ensino de Química, como, por exemplo, as compreensões sobre a dimensão social em diferentes dimensões, e o professor como orientador; a construção de discursos do tipo pedagógico-metodológico e pedagógico-curricular, quando das articulações dos conteúdos químicos e a abordagem CTS; e evidências de práticas discursivas que podem se constituir como resistência a ideologias hegemônicas, como, por exemplo, o discurso do tipo pedagógico-curricular com vistas à abordagem CTS.

Sobre as dificuldades da mobilização dos saberes docentes relativos à abordagem CTS, podemos citar, neste 1º episódio, a compreensão reduzida sobre a tecnologia, evidenciada quando **Jeon** coloca que: “É a falta de tecnologia, né? Porque barragem é uma coisa bem antiga, desde 1976 por aí...”.

Entretanto, a tecnologia compreende uma dimensão mais ampla, os aspectos organizacionais e culturais, para além das ferramentas de operações e dos funcionamentos de máquinas (SANTOS; MORTIMER, 2002). O que é corroborado por Firme (2020, p. 79) ao mencionar que:

[...] é desejável que o professor de ciências em suas aulas: considere os artefatos/produtos tecnológicos abordando os fins para os quais foram produzidos, bem como seu manuseio e funcionamento; discuta a tecnologia como modo de conhecimento específico com características próprias, mas que se desenvolve em uma relação simbiótica com a ciência; caracterize a tecnologia como atividade humana que busca transformar a realidade (natural e social) estabelecendo relações com a sociedade em diferentes níveis; e considere a dimensão volitiva da tecnologia, no sentido de contribuir para o desenvolvimento de uma consciência tecnológica pelos estudantes.

Outra dificuldade identificada na mobilização de saberes relativos à abordagem CTS se refere a uma prática discursiva do tipo discurso pedagógico-conteudista, quando por exemplo, **Taylor** destaca que:

A questão é que é muita coisa pra comentar, porque assim, infelizmente a gente tem uma gama de coisa pra ser comentada... a gente sabe que é uma coisa que soma muito com o que a gente tem pra passar só que muitas vezes a escola, o professor de escola é muito bitolado a ter que dar aquele assunto que tá no livro, tem que ir até tal capítulo nessa unidade...

Em síntese, se constituem como dificuldades para a emergência dos saberes dos licenciandos relativos à abordagem CTS, neste 1º episódio: concepção de tecnologia que diverge da esperada para este tipo de abordagem e a prática discursiva do tipo discurso pedagógico-conteudista, dado que esta reproduz a ideologia hegemônica da primazia do conteúdo em detrimento da abordagem de questões sociais, por exemplo.

6.2 Análise do 2º Episódio: Discussão do plano de aulas com abordagem CTS elaborado pelo G1 da E1

Este episódio foi extraído do momento em que os licenciandos em Química discutiram coletivamente, divididos em grupos a partir de suas escolas atuantes do PIBID, os planos de aulas elaborados por eles para trabalhar o problema social que ocorreu em Brumadinho/MG segundo a abordagem CTS.

No primeiro movimento analítico deste 2º episódio realizamos a análise da dimensão textual do discurso (FAIRCLOUGH, 2001), na perspectiva de compreender as representações e significações de mundo e de experiências vividas dos licenciandos, bem como, a constituição de suas identidades docentes e de suas relações sociais, as quais correspondem, segundo Fairclough (2001), as funções de um texto.

Neste sentido, conforme as análises do episódio anterior, consideramos como categoria analítica o vocabulário, ou seja, as escolhas lexicais dos licenciandos, mais especificamente os significados das palavras presentes em seus discursos.

Destacamos que os licenciandos haviam tido uma aula teórico-metodológica sobre a abordagem CTS, ministrada pela **professora/pesquisadora** no primeiro dia de formação. Neste 2º episódio encontram-se discursos referentes ao segundo dia de formação, que compreendeu a etapa 4 da espiral de responsabilidades de Waks, a ação responsável, onde o estudante planifica e leva em prática a sua ação, seja de maneira individual ou coletiva (WAKS, 1992).

Salientamos que os grupos formados foram dois trios e uma dupla, totalizando oito estudantes. Os três estudantes restantes que não se encaixaram em nenhum dos grupos, contribuíram para esta etapa, e para a pesquisa como um todo, participando ativamente de todas as discussões realizadas.

Os grupos (**G1**, **G2** e **G3**) foram organizados de acordo com as escolas em que atuavam (**E1** e **E2**). Logo, o **G1** foi formado por **Agust, Jeon** e **Vante (E1)**, o **G2** por **Gabriela, Hobi** e **Taylor (E2)**, e o **G3** por **Anelise** e **Jimin (E2)**, estes elaboraram os planos de aulas solicitados, os três restantes (**Kim, Lais, RM**) participaram dos momentos de discussões acerca dos planos de aulas elaborados pelos grupos e dos demais momentos da formação.

Os grupos apresentaram os planos de aulas elaborados e, após as apresentações, iniciou-se uma discussão acerca dos aspectos científicos, tecnológicos e sociais envolvidos na problemática abordada, articulando-os as etapas propostas nos planos de aulas apresentados.

Para isso, foram retomadas as questões trabalhadas na 1ª fase da formação, a relembrar: 1) Como cidadãos e professores de química, vocês consideram que o ensino de química pode contribuir na compreensão das causas e consequências deste acidente em suas dimensões científicas, tecnológicas e sociais? e 2) Como cidadãos e professores de química, vocês consideram que isso poderia ser concretizado didaticamente nas salas de aulas de química?.

Neste sentido, buscamos fazer com que os estudantes fossem encorajados a se envolverem nas questões sociais de maneira a articular as suas propostas de aulas aos questionamentos feitos inicialmente, englobando a problemática e os aspectos relacionais existentes entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, como orienta Waks (1992).

Portanto, os licenciandos elaboraram os planos de aulas pautados na abordagem CTS, após terem a aula expositiva e dialogada, orientados pela **professora/pesquisadora** para trabalhar o problema social que aconteceu na cidade de Brumadinho/MG, e conforme justificamos nas discussões metodológicas, optamos por analisar neste 2º episódio, os discursos do **G1** da **E1** composto por **Agust, Jeon** e **Vante** referentes à discussão do plano de aulas por eles elaborado.

Inicialmente partimos da fala de **Jeon** quando diz: “[...] o tema da aula é sobre tabela periódica, no caso tabela periódica só a parte de metais e dentro dessa parte de metais, mais especificamente os metais pesados, que eram os que tinham nos rejeitos da lama...”. E a **professora/pesquisadora** questiona: “No caso essa aula seria a primeira? E você já iniciaria com conteúdo?”, ao que **Jeon** responde: “É... o desenvolvimento seria assim... eu ia dar uma introdução...”.

Agust na tentativa de melhor esclarecer a proposta do grupo menciona:

Na verdade, pensamos em primeiro fazer uma SDI pra saber quais os conhecimentos prévios dos alunos sobre esse assunto... então seria uma identificação dos conhecimentos deles sobre metais, mineração e do acidente de Brumadinho... pra só depois começar as aulas.

Neste momento identificamos os aspectos científicos, tecnológicos e sociais atrelados, pois ao planejarem questionar os alunos sobre os conhecimentos prévios do conteúdo científico e do acidente, os licenciandos poderiam explorar as relações CTS presentes na temática. Aqui, os licenciandos demonstram a importância de se utilizar a estratégia da busca dos conhecimentos prévios dos alunos, e vão além, mostrando que entenderam alguns dos pressupostos da abordagem CTS, como, por exemplo, articular conteúdo químico (metais), tecnologia (mineração) e sociedade (aspectos do acidente de Brumadinho). E **Jeon** complementa: “É! Porque com esses conhecimentos prévios a gente já teria uma noção deles né, pelo o que já falaram na vida... a gente ia ter noção do que eles iam trazer pra gente...”.

Ainda sobre a aula elaborada pelo grupo, **Jeon** diz: “[...] ia passar um vídeo sobre Brumadinho e no final ia passar uma pesquisa pra eles, que seria no caso a nossa avaliação pra saber se eles entenderam [...] cada um devia estudar e apresentar sobre 4 metais e dentro desses metais teria que ter algum metal pesado que esteja presente na tragédia lá, nos rejeitos... e a pesquisa deve estar toda centrada na perspectiva ambiental, não é só pesquisar sobre o metal, precisa ter essa perspectiva, um metal que você utilize, saber se pode pegar com a mão ou se não pode, o mal que faz, enfim...”.

Nesse momento a **professora/pesquisadora** questiona: “Certo... então, no caso, você ia introduzir Brumadinho a partir de um vídeo?” E **Jeon** responde: “Isso! Um vídeo sobre Brumadinho... seria nosso problema CTS, passaríamos um vídeo antes de passar a pesquisa... pra eles terem noção de como é, a tragédia e o que os metais podem causar...”.

O que podemos compreender destes trechos dos discursos de **Agust** e **Jeon**, é que, além das dimensões CTS buscadas na elaboração das aulas pelo grupo, a compreensão deles acerca de estratégias para se trabalhar segundo a abordagem CTS a fim de alcançar os objetivos trazidos por esta, como, por exemplo, a introdução da aula a partir de uma problemática ambiental relacionada à ciência e à tecnologia, e no caso deste grupo, com o uso de um recurso didático, o vídeo.

E essa compreensão deles fica explícita quando, em seguida, a **professora/pesquisadora** questiona: “Certo... agora falem um pouquinho sobre o porquê vocês levariam esse vídeo de Brumadinho, qual a importância disso na visão de vocês enquanto

cidadãos e professores...”. Então, **Vante** responde: “A gente pensou no vídeo, em levar o vídeo né, pra que eles possam vislumbrar a aplicabilidade do que a gente tá passando na sala de aula e em como isso pode implicar na sociedade de forma positiva ou não...”. E **Agust** complementa:

Mostrar que a química não tá tão dissociada assim da vida deles, não é algo abstrato, mas sim algo que tá no dia a dia deles e porque isso vai ajudar ele a se posicionar em relação a esse acidente ou outros acidentes que possam acontecer... primeiro ele entender o que aconteceu pra depois se posicionar... então ‘Ah, a barragem se rompeu... do que era feita a barragem? Porque ela rompeu? O que ela continha? Ela pode prejudicar o meio ambiente ou não? Qual é a consequência do rompimento daquela barragem?’, tudo isso.

Vante confirma ao dizer que: “Sim! Tudo voltado pra todas as dimensões que a gente viu e falou, pra poder desenvolver esse lado da criticidade deles mesmo... desenvolver o senso crítico deles”. Ele estava referindo-se à aula sobre a abordagem CTS ministrada pela **professora/pesquisadora** no primeiro dia de formação, realizada antes deste momento que estamos analisando.

Considerando que as dimensões científicas e sociais foram exploradas nas falas dos licenciandos, a **professora/pesquisadora** questiona: “E partindo da escolha de vocês em apresentarem a dimensão tecnológica a partir do vídeo, qual a importância que você considera em eles entenderem essa tecnologia?”. E **Vante** responde:

É importante porque eles vão poder conhecer, primeiro o processo que está sendo usado ali, no caso os cálculos estequiométricos para obter sei lá tanto de ferro e essa parte toda do minério... e isso eles poderiam também pensar em uma forma de reduzir, nos casos os gastos, reduzir... porque no caso de Brumadinho, a barragem estourou por excesso de sobras né? De rejeitos... então eles podem pensar em uma forma de reduzir aqueles rejeitos... pensar se tem como reaproveitar aquilo, utilizando pra isso os cálculos estequiométricos. Aí eles iriam pensar bastante. Então depois dessa aula, utilizando o mesmo problema, a gente preparou outra aula sobre purezas, porque a gente sabe que estequiometria vem a introdução, os cálculos estequiométricos, reagentes em excesso e limitantes, pureza e rendimento. Então a próxima aula seria voltada só pra pureza, o objetivo é apresentar aos alunos os métodos que se estabelecem a pureza, no caso como é feita a pureza do ferro no minério, quais são as reações, se existe separação, como funciona mesmo... e como tudo isso pode trazer consequências negativas, aqui novamente a gente volta pra Brumadinho porque poderia ter sido evitada aquela tragédia mas não foi, a ganancia do homem em produzir acabou ocasionando a tragédia... e isso também despertaria a criticidade deles, porque eu tenho como intervir naquilo, porque agora eu sei... então primeiro eu iria comentar acerca da pureza e de como isso se faz necessário na indústria, uma introdução geral mesmo, logo após eu iria comentar as consequências negativas que o planeta pode sofrer com a excessiva ganancia do homem, despertando aqui o lado crítico deles, e por fim apresentar uma notícia sobre Brumadinho, pode ser um vídeo, e propor que os alunos busquem resoluções sustentáveis... ou seja, apresentar uma notícia sobre a tragédia e fazer com que eles pensem ‘Poxa, se eu trabalhasse ali como eu poderia fazer pra reduzir aquilo?’. Os materiais seriam os mesmos, a avaliação deles seria através da resolução da problemática, no caso eles poderiam escrever ou falar... fazer eles olharem com o olhar de críticos e de químicos, porque agora eles já

iam saber como funciona, os métodos de pureza e tudo que poderia ser evitado, e aí eles começariam a pensar sobre...

Neste momento parece clara, mais uma vez, a compreensão das relações CTS pelo grupo, na elaboração do plano de aulas sobre a problemática de Brumadinho/MG. Analisando a fala de **Vante** temos exemplo de articulações voltadas a C e T quando ele menciona: “[...] o processo que está sendo usado ali, no caso os cálculos estequiométricos para obter sei lá tanto de ferro e essa parte toda do minério...” e articulações voltadas a C e S quando ele sinaliza que: “Então a próxima aula seria voltada só pra pureza, o objetivo é apresentar aos alunos os métodos que se estabelecem a pureza, no caso como é feita a pureza do ferro no minério, quais são as reações, se existe separação, como funciona mesmo... e como tudo isso pode trazer consequências negativas, aqui novamente a gente volta pra Brumadinho porque poderia ter sido evitada aquela tragédia mas não foi, a ganancia do homem em produzir acabou ocasionando a tragédia... e isso também despertaria a criticidade deles, porque eu tenho como intervir naquilo, porque agora eu sei...”.

E ao final **Vante** menciona um dos aspectos esperados na abordagem CTS, a tomada de decisão e o posicionamento crítico, ao dizer: “[...] então primeiro eu iria comentar acerca da pureza e de como isso se faz necessário na indústria [...] logo após eu iria comentar as consequências negativas que o planeta pode sofrer com a excessiva ganancia do homem, despertando aqui o lado crítico deles, e por fim apresentar uma notícia sobre Brumadinho, que pode ser um vídeo, e propor que os alunos busquem resoluções sustentáveis... ou seja, [...] fazer com que eles pensem ‘Poxa, se eu trabalhasse ali como eu poderia fazer pra reduzir aquilo?’”.

E a criticidade é sinalizada neste outro trecho da fala de **Vante**: “[...] fazer eles olharem com o olhar de críticos e de químicos, porque agora eles já iam saber como funciona, os métodos de pureza e tudo que poderia ser evitado, e aí eles começariam a pensar sobre...”.

Apesar de termos optados pelo plano de aulas elaborado pelo **G1** para esse momento de discussão, temos a participação de todos os licenciandos quando a **professora/pesquisadora** questiona, após as apresentações dos planos de aulas: “Certo... agora quais as etapas que foram consideradas e seguidas para a elaboração dos planos de aulas? O que vocês consideraram pra fazer essas aulas?”. E segue a discussão com as respostas a estas questões:

Vante: Primeiro, eu pensei no problema. No problema social. Depois eu pensei em como esse problema é desenvolvido, no caso, qual é o efeito, quais os procedimentos... depois pensei na aplicação química daquilo, depois pensei em desenvolver o pensamento crítico dos alunos com tudo isso.

Taylor: É [...] primeiro você entender o pensamento deles diante daquilo pra depois organizar aquilo que muitas vezes eles já sabem, mas não tem pensamento crítico... só reproduzem a opinião que ouviram de alguém. Então... você organiza, primeiro entende o que eles sabem, organiza os pensamentos e depois faz com que eles tenha não apenas o conhecimento definido que a gente passou, mas sim uma opinião formada depois que eles ouviram e refletiram e tiraram suas próprias conclusões...

Jeon: Eu considerei principalmente a própria matriz do ensino médio, porque a gente tem que falar sobre tal assunto, sobre tabela periódica, por exemplo, então como na tragédia podia falar sobre a questão dos metais, eu trouxe isso da tabela periódica focando nos metais, especificamente nos metais pesados e nas propriedades, e o vídeo sobre Brumadinho e a pesquisa sobre os danos ambientais...

Hobi: A gente tenta deixar o mais interdisciplinar possível, pra ficar mais fácil e pra englobar mais áreas, eu acho que o entendimento deles fica melhor com isso, não deixando muito específico... quanto mais abrangente pra eles eu acho que é mais fácil.

Taylor: Eu acredito nisso também, quanto mais abrangente você for mais pessoas você atinge, eu aprendi na aula de didática com um texto que li que quando o aluno tem aptidão pra determinada área é porque a realidade dele é voltada para aquele contexto, então em uma turma, mesmo todo mundo aprendendo a mesma coisa, cada um tem uma aptidão então quanto mais abrangente você for mais alunos você conquista...

Hobi: Exatamente, é interessante porque esses projetos de várias disciplinas, um professor de química fala algo e o pessoal de história fica ‘Ah que massa’, então eles gostam, entendeu? Eu percebo muito isso... como também teve conteúdo de outras áreas que eu gostei, então foi interessante discutir aquilo.

Apesar de não estar na elaboração de nenhum plano de aula, mas de ter participado da formação e da discussão como sinalizei anteriormente, **Lais** complementa:

Até porque é um tema muito social então é importante que exista essa ligação e saber os conhecimentos prévios dos alunos, saber o que eles tão pensando e saber como dialogar... ‘O que eles tão pensando sobre isso?’ Inclusive politicamente, o que eles poderiam fazer... o que eles poderiam cobrar como cidadãos. Então entrando nisso de abordagem CTS, apesar de trabalhoso é algo muito amplo pra o aluno e ele pode ligar muitas coisas, então como **Jeon** falou, ‘O que a gente pode fazer pra inserir isso no programa do ensino médio? Quais habilidades que eles precisam ter?’, pra fazer uma prova, pra atuar como cidadão, pra ser uma pessoa formada... e principalmente ‘O que ele tão pensando sobre isso e o que ele pode pensar depois de todo o caminho proposto pela abordagem?’.

Na sequência a **professora/pesquisadora** questiona: “[...] mas me falem em relação aos passos metodológicos mesmo, o que vocês consideraram? Como vocês fizeram? De acordo com o contexto de vocês na escola...”. E segue a discussão:

Gabriela: Então, eu pensei assim... geralmente na escola a gente tá sempre cheio de coisa pra fazer, tem que fazer teste, elaborar prova, fazer atividade avaliativa... então diante disso, quando fui preparar as aulas eu pensei que a primeira tinha que ser mais ampla, então pensamos em duas aulas juntas pra poder apresentar essa maior parte mesmo, e as outras aulas, [...] a gente continuava na outra semana, dessa forma ia render mais, continuar outros assuntos, por exemplos os outros metais da tabela, os ametais... a gente pensou assim. A gente escolheu o 1º ano porque é onde se trabalha os assuntos específicos que a gente selecionou, que seriam metais, tabela periódica, separação de misturas...

Hobi: A gente pensa também na quantidade alunos que tem na sala né? Porque em um projeto a gente tem 20 alunos, mas na sala mesmo a gente tem 45... então a gente perde de 15 a 20 minutos só pra segurar eles, acalmar eles...

Taylor: É... e são realidades diferentes, pra gente o 1º ano é melhor que pra eles (referindo-se aos colegas que atuam em outra escola do PIBID), então se não tivesse essa escolha livre da série e fosse tudo pra o 1º ano, eles iam sentir mais dificuldade.

Lais: Acredito que pensar essa parte, metodologicamente mesmo, é muito importante, né? Porque tem professor que vive nas nuvens, tem professor que chega e não tem noção nem de chamada e a gente gasta uns 20 min de chamada porque na nossa turma tem 60 alunos... todos os primeiros anos, todos os segundos e todos os terceiros. E se for pedir visto no caderno ou pedir pra eles fazerem alguma coisa, é mais ou menos meia hora... então pensar nesse tempo é importante. E é importante também porque a gente vive isso, né? Então é importante a gente ter essa preparação, pra quando chegar diante de uma turma de 60 alunos eu saber como é que eu posso agir... que é muito diferente desses casos de projeto, que são pessoas mais centradas e em menor quantidade, que querem estar ali... é muito diferente.

Gabriela: E é muito importante também a gente pensar em programar na escola, na nossa realidade, levar isso em consideração...

Quando a **professora/pesquisadora** solicita que o contexto escolar em que eles atuam seja considerado, as falas dos licenciandos reafirmam a importância que existe em considerar a realidade na qual o professor trabalha, e esse aspecto converge para o que discutimos na formação inicial de professores de Química, no modelo da racionalidade crítica, nos saberes docentes e na abordagem CTS.

A **professora/pesquisadora** segue a discussão, questionando: “E pra preparar as atividades? Vocês pensaram em que?”.

Agust: Pensei primeiro no problema, as áreas que esse problema abrange e o que é que era preciso pra que no final eles tomassem uma decisão... então eu preciso fornecer a ele e permitir que ele construa sozinho alguns conhecimentos necessários pra isso. Então eu pensava ‘Será que só essa aula tá bom?’ pra eles chegarem nesse objetivo... tanto é que a primeira aula das 3 que fizemos, tinha mais conteúdo científico, a segunda foi mais tecnológica e a terceira mais social. Então... ‘A partir dessas 3 aulas, ele vai conseguir fazer o objetivo que eu quero? Ou seja, quando eu for avaliar ele, ele vai se sair satisfatoriamente bem?’”.

Taylor: Sem contar que, não estereotipando, mas a realidade... não adianta meu público ser pessoas humildes e eu chegar lá falando de indústrias, de tecnologias, de processos, coisas que eles nunca ouviram falar... então eu acho que deve se considerar muito a realidade... ‘Quem é que eu vou falar? Qual é o meu público? Que linguagem eu posso usar pra poder fazer com que eles entendam?’, não adianta chegar lá falando de barragem, de agricultura...

Agust: Por isso que pra conhecer o público a gente faz a SDI [...] mas, dentro do público que eu tenho ‘Quais as alterações que eu posso fazer dentro dessas aulas que eu planejei?’, porque não é porque tá pronto que vamos dar a aula e pronto... não... vai sofrer modificações de acordo com o contexto e o dia a dia. Então a gente idealiza uma coisa, mas diante da realidade... a gente sabe que o resultado daquilo, o final que a gente quer, vai sofrer influência... em como eles pensam aquilo, como eles tomam decisões e se posicionam diante disso...

Quando a **professora/pesquisadora** questiona: “Certo. Agora me digam, a forma que vocês pensam tudo isso e preparam, vem de onde? Como vocês chegam nisso?”, os licenciandos evidenciam em suas falas a importância das disciplinas presentes na formação inicial docente, voltadas aos saberes de formação profissional, disciplinares e curriculares de Tardif (2011), ao que todos respondem: “Pelas aulas da universidade.”.

Na fala de **Agust**, ainda dentro dessa discussão, temos a evidência da relevância de programas como o PIBID: “Primeiro que a gente só tá lá por causa da universidade, segundo que o que a gente aprende aqui a gente tenta aplicar lá... [...] A gente aprendeu o que é SDI aqui, aplicou lá... pra usar CTS a gente usou primeiro uma SDI, pode usar uma QSC também... a gente aprende tudo aqui. A gente tenta aplicar isso pra fazer uma aula melhor pra eles, pra que eles possam aprender mais...”.

Neste trecho entendemos a necessidade de ações formativas defendida por Silva e Oliveira (2009) no contexto da formação inicial de professores de química, como, por exemplo, este processo formativo sobre a abordagem CTS, ao que ele fala: “[...] pode usar uma QSC

também... a gente aprende tudo aqui.” (fala de **Agust**), ou de disciplinas voltadas, por exemplo, a esta abordagem, como na fala de **Lais**: “Aqui a gente aprende muito. Tem PPEQ 1, PPEQ 2, Instrumentação 1, Instrumentação 2...”, referindo-se as disciplinas voltadas ao ensino de Química presentes no currículo do curso de licenciatura do qual eles fazem parte.

Adicionalmente, **Taylor**, ao complementar a discussão iniciada, traz alguns aspectos referentes ao que Silva e Oliveira (2009) discutem em relação à questão dos cursos de licenciatura em Química, muitas vezes, priorizarem mais a ciência química do que o ‘ensinar a ciência química’ desarticulando a teoria e a prática caminharem juntas, quando menciona: “É, mas tem muita coisa que leva a gente a não fazer também, porque na cadeira de didática a gente aprende sobre avaliação, nota... e tudo isso é utópico demais porque na cadeira de educação é assim, mas quando chega nas cadeiras específicas, não tem isso não... é nota mesmo! Se tirou nota baixa é porque não sabe de nada mesmo... é uma avaliação seletiva, tradicional. Eu só não vejo aqui questões de múltipla escolha, mas questões que recebemos aqui e que não podem ser aplicadas, são várias...”.

Após estas discussões, que delimitam o término do 2º episódio, a **professora/pesquisadora** seguiu na condução do processo formativo.

Seguindo o modelo tridimensional do discurso, para a análise do discurso enquanto **texto** (FAIRCLOUGH, 2001), na perspectiva de compreender as representações e significações de mundo e de experiências vividas dos licenciandos, conforme a análise textual realizada no episódio anterior, consideramos o vocabulário, mais especificamente os significados das palavras presentes nos discursos dos licenciandos, como categoria analítica.

Um primeiro termo que identificamos foi aplicabilidade, quando Vante menciona: “A gente pensou no vídeo, em levar o vídeo né, pra que eles possam vislumbrar a aplicabilidade”. Neste trecho, **Vante** parece expressar uma compreensão de que o estudante precisa perceber a aplicabilidade dos conteúdos trabalhados pelo professor em sala de aula.

Outra expressão foi se posicionar, quando **Agust** complementa a fala de **Vante**, neste trecho de sua fala: “Mostrar que a química não tá tão dissociada assim da vida deles, não é algo abstrato, mas sim algo que tá no dia a dia deles e porque isso vai ajudar ele a se posicionar em relação a esse acidente ou outros acidentes que possam acontecer... primeiro ele entender o que aconteceu pra depois se posicionar... [...]”. Ou seja, **Agust** expressa um entendimento de que quando o estudante compreende o que aconteceu, referindo-se ao acidente de Brumadinho, ele terá condições de se posicionar.

Um outro termo foi o críticidade, mencionado por **Vante** quando disse que: “Sim! Tudo voltado pra todas as dimensões que a gente viu e falou, pra poder desenvolver esse lado da

criticidade deles mesmo... desenvolver o senso crítico deles”. Adicionalmente, a criticidade é evidenciada nas palavras de **Taylor**: “É [...] primeiro você precisa entender o pensamento deles diante daquilo pra depois organizar aquilo que muitas vezes eles já sabem, mas não tem pensamento crítico... só reproduzem a opinião que ouviram de alguém. Então... [...] faz com que eles tenham não apenas o conhecimento definido que a gente passou, mas sim uma opinião formada depois que eles ouviram e refletiram e tiraram suas próprias conclusões...”. Portanto, **Taylor**, por exemplo, traz significações de criticidade como opinião formada pelas próprias conclusões e não uma reprodução do que os outros falam.

Identificamos o termo matriz, quando **Jeon** destaca que considerou: “[...] a própria matriz do ensino médio, [...]”. Ou seja, neste momento, segundo **Jeon**, na elaboração do plano de aulas com abordagem CTS considerar a organização dos conteúdos químicos por séries foi um caminho válido para ele.

O termo interdisciplinar foi posto por **Hobi** ao dizer que “A gente tenta deixar o mais interdisciplinar possível, pra ficar mais fácil e pra englobar mais áreas, eu acho que o entendimento deles fica melhor com isso, não deixando muito específico... quanto mais abrangente pra eles eu acho que é mais fácil”. Neste sentido, para **Hobi**, a interdisciplinaridade parece ter sido expressa numa perspectiva de considerar um contexto mais amplo para facilitar o entendimento dos estudantes.

Identificamos o termo politicamente no discurso de **Lais** quando ela menciona que é importante: “Saber os conhecimentos prévios dos alunos, por ser um tema muito social, e [...] ‘O que eles tão pensando sobre isso?’ Inclusive politicamente, o que eles poderiam fazer... o que eles poderiam cobrar como cidadãos [...]”. Portanto, **Lais** traz na elaboração do plano de aulas com abordagem CTS um posicionamento político dos estudantes.

Em outro trecho do discurso de **Lais**, destacamos o termo trabalhoso, quando ela menciona: “Então entrando nisso de abordagem CTS, apesar de trabalhoso é algo muito amplo pra o aluno e ele pode ligar muitas coisas, então como **Jeon** falou, ‘O que a gente pode fazer pra inserir isso no programa do ensino médio? Quais habilidades que eles precisam ter?’, pra fazer uma prova, pra atuar como cidadão, pra ser uma pessoa formada... e principalmente ‘O que ele tão pensando sobre isso e o que ele pode pensar depois de todo o caminho proposto pela abordagem?’. É uma compreensão que expressa que a implementação desta abordagem não é algo simples e é muito ampla, implicando na necessidade de refletir sobre diferentes aspectos como na inserção desta abordagem no conteúdo programático.

Lais traz em seu discurso a termo metodologicamente, ao mencionar que: “Acredito que pensar essa parte, metodologicamente mesmo, é muito importante, né? [...]. Então é importante

a gente ter essa preparação, pra quando chegar diante de uma turma de 60 alunos eu saber como é que eu posso agir... que é muito diferente desses casos de projeto, que são pessoas mais centradas e em menor quantidade, que querem estar ali... é muito diferente”. Neste sentido, para ela, os aspectos metodológicos diante de turmas de 60 alunos precisam ser considerados.

A expressão sempre cheio identificamos no discurso de **Gabriela** ao dizer que: “Então, eu pensei assim... geralmente na escola a gente tá sempre cheio de coisa pra fazer, tem que fazer teste, elaborar prova, fazer atividade avaliativa... então diante disso, quando fui preparar as aulas eu pensei que a primeira tinha que ser mais ampla, então pensamos em duas aulas juntas pra poder apresentar essa maior parte mesmo, e as outras aulas, [...] a gente continuava na outra semana, dessa forma ia render mais, continuar outros assuntos, por exemplos os outros metais da tabela, os ametais... a gente pensou assim”. É uma compreensão que parece estar relacionada ao fato desta abordagem exigir tempo para sua aplicação.

Quantidade de alunos foi um termo que identificamos no discurso de **Hobi** quando ele menciona: “A gente pensa também na quantidade alunos que tem na sala né? Porque em um projeto a gente tem 20 alunos, mas na sala mesmo a gente tem 45... então a gente perde de 15 a 20 minutos só pra segurar eles, acalmar eles...”. Ou seja, segundo **Hobi**, uma turma com 45 alunos, por exemplo, parece ser uma dificuldade para a implementação da abordagem CTS.

Outro termo que identificamos foi dificuldade, no discurso de **Taylor** ao mencionar que: “É... e são realidades diferentes, pra gente o 1º ano é melhor que pra eles (referindo-se aos colegas que atuam em outra escola do PIBID), então se não tivesse essa escolha livre da série e fosse tudo pra o 1º ano, eles iam sentir mais dificuldade”. A nosso ver, **Taylor** parece compreender que a elaboração do plano de aulas com abordagem CTS, se torna mais difícil quando não se trabalha com determinada série.

A realidade escolar foi outra expressão que identificamos no discurso de **Gabriela** ao dizer que: “E é muito importante também a gente pensar em programar na escola, na nossa realidade, levar isso em consideração...”. E a realidade escolar também foi identificada no discursos de **Taylor**: “Sem contar que, não estereotipando, mas a realidade... não adianta meu público ser pessoas humildes e eu chegar lá falando de indústrias, de tecnologias, de processos, coisas que eles nunca ouviram falar... então eu acho que deve se considerar muito a realidade... ‘Quem é que eu vou falar? Qual é o meu público? Que linguagem eu posso usar pra poder fazer com que eles entendam?’, não adianta chegar lá falando de barragem, de agricultura...”. Embora a expressão seja a mesma, os sentidos dados por **Gabriela** e por **Taylor** são diferentes, isso porque **Gabriela** se referiu ao programa escolar e **Taylor** à realidade dos estudantes da escola.

A tomada de decisão foi uma expressão que identificamos no discurso de **Agust** quando ele falou: “Pensei primeiro no problema, as áreas que esse problema abrange e o que é que era preciso pra que no final eles tomassem uma decisão... então eu preciso fornecer a ele e permitir que ele construa sozinho alguns conhecimentos necessários pra isso. [...]”. Para **Agust**, para o estudante para tomar decisão sobre um problema, é preciso que ele se aproprie de conhecimentos necessários para tal.

Identificamos a expressão só essa aula no discurso de **Agust**: “[...] Então eu pensava ‘Será que só essa aula tá bom?’ pra eles chegarem nesse objetivo... tanto é que a primeira aula das 3 que fizemos, tinha mais conteúdo científico, a segunda foi mais tecnológica e a terceira mais social. Então... ‘A partir dessas 3 aulas, ele vai conseguir fazer o objetivo que eu quero? Ou seja, quando eu for avaliar ele, ele vai se sair satisfatoriamente bem?’. Portanto, **Agust** expressa uma compreensão da relação entre os objetivos esperados pela abordagem CTS e o número de aulas para contemplá-los.

Embora não tenha sido usada a expressão realidade escolar, identificamos o termo modificações, no discurso de **Agust**, para ir nesta direção, ao dizer que: “Por isso que pra conhecer o público a gente faz a SDI [...] mas, dentro do público que eu tenho ‘Quais as alterações que eu posso fazer dentro dessas aulas que eu planejei?’, porque não é porque tá pronto que vamos dar a aula e pronto... não... vai sofrer modificações de acordo com o contexto e o dia a dia. Então a gente idealiza uma coisa, mas diante da realidade... a gente sabe que o resultado daquilo, o final que a gente quer, vai sofrer influência... em como eles pensam aquilo, como eles tomam decisões e se posicionam diante disso...”.

O termo utópico identificamos no discurso de **Taylor** ao dizer que: “É, mas tem muita coisa que leva a gente a não fazer também, porque na cadeira de didática a gente aprende sobre avaliação, nota... e tudo isso é utópico demais porque na cadeira de educação é assim, mas quando chega nas cadeiras específicas, não tem isso não... é nota mesmo! Se tirou nota baixa é porque não sabe de nada mesmo... é uma avaliação seletiva, tradicional. Eu só não vejo aqui questões de múltipla escolha, mas questões que recebemos aqui e que não podem ser aplicadas, são várias...”. **Taylor** parece expressar uma compreensão de que aulas com a abordagem CTS tem aspectos que são utópicos quando se leva em consideração, por exemplo, o tipo de avaliação realizada nas disciplinas específicas.

Portanto, podemos dizer que nesta quarta e parte da quinta etapa do processo formativo, com base na análise textual (FAIRCLOUGH. 2001), os discursos dos licenciandos na apresentação dos planos de aulas com abordagem CTS a partir da problemática de Brumadinho/MG, mais especificamente o plano elaborado pelo **G1** da **E1**, expressaram alguns

significados e experiências vividas relativas ao planejamento desta abordagem em seus diversos aspectos, como, por exemplo, posicionamento e criticidades dos estudantes, quantidade de aulas e de alunos nas turmas, e aspectos metodológicos.

Adicionalmente, destacamos conforme Fairclough (2001) as três funções do texto, para além da função ideacional, relativa à construção de conhecimentos e crenças (significações sobre o mundo), e neste sentido, podemos dizer que os discursos dos licenciandos contribuem tanto para a constituição de suas identidades docentes (função identitária) como para suas relações sociais com seus colegas e com a **professora/pesquisadora** (função relacional) no âmbito do processo formativo.

O segundo movimento analítico deste episódio foi a análise do discurso enquanto **prática discursiva** (FAIRCLOUGH, 2001). Portanto, ressaltamos que buscamos destacar os fatores extrínsecos à linguagem que podem ter interferido na constituição dos discursos dos licenciandos, tomando por base a produção, distribuição e consumo do texto a partir das categorias intertextualidade e interdiscursividade.

Quanto à intertextualidade, que é “a propriedade que têm os textos de ser cheios de fragmentos de outros textos, que podem ser delimitados explicitamente ou mesclados e que o texto pode assimilar, contradizer, ecoar ironicamente, e assim por diante” (FAIRCLOUGH, 2001, p. 114), uma primeira identificação desta foi no momento em que **Agust** menciona que para iniciar a aula que elaborou com seu grupo pensou em estratégias aprendidas em outras disciplinas do curso, mencionando que: “Na verdade, pensamos em primeiro fazer uma SDI pra saber quais os conhecimentos prévios dos alunos sobre esse assunto... [...]”.

Outra evidência da intertextualidade é quando **Vante**, ao responder o questionamento da **professora/pesquisadora** sobre usar um vídeo para introduzir a aula CTS, menciona que: “Sim! Tudo voltado pra todas as dimensões que a gente viu e falou, pra poder desenvolver esse lado da criticidade deles mesmo... desenvolver o senso crítico deles”. Neste momento, o licenciando traz aspectos que se referem à aula sobre a abordagem CTS ministrada pela **professora/pesquisadora** no primeiro dia de formação.

Nestes casos, identificamos nos discursos de **Vante** e de **Agust** a presença de outros textos, por meio de discursos diretos, sobre a sequência didática interativa (SDI) e sobre pressupostos teórico-metodológicos da abordagem CTS, respectivamente.

Quando a interdiscursividade, que se refere às ordens de discurso, ou seja, como as práticas discursivas de uma instituição ou sociedade possibilitam uma multiplicidade de textos e como estes se relacionam entre si (FAIRCLOUGH, 2001; MAGALHÃES; MARTINS; RESENDE, 2017), identificamos uma primeira evidência de relações estabelecidas com o tipo

de discurso pedagógico-contextualizado, no discurso de **Vante** e no discurso de **Agust**. Ambos estavam justificando para a **professora/pesquisadora** o motivo deles utilizarem um vídeo como introdução das aulas preparadas. **Vante** menciona que: “A gente pensou no vídeo, em levar o vídeo né, pra que eles possam vislumbrar a aplicabilidade do que a gente tá passando na sala de aula e em como isso pode implicar na sociedade de forma positiva ou não...”. E **Agust**, por sua vez, coloca que: “Mostrar que a química não tá tão dissociada assim da vida deles, não é algo abstrato, mas sim algo que tá no dia a dia deles e porque isso vai ajudar ele a se posicionar em relação a esse acidente ou outros acidentes que possam acontecer... primeiro ele entender o que aconteceu pra depois se posicionar... [...]”.

Jeon traz em sua fala determinadas relações com um tipo de discurso pedagógico-curricular, mais especificamente relativo à organização curricular dos conteúdos químicos por séries, quando, para elaborar o plano de aulas, considerou: “[...] principalmente a própria matriz do ensino médio, porque a gente tem que falar sobre tal assunto, sobre tabela periódica, por exemplo, [...] sobre a questão dos metais, eu trouxe isso da tabela periódica focando nos metais, especificamente nos metais pesados e nas propriedades [...]...”.

Nos discursos de **Agust**, de **Vante**, de **Taylor** e de **Lais** identificamos um tipo de discurso pedagógico-político, quando eles trazem compreensões sobre posicionamento e criticidade dos alunos, opinião formada, tomada de decisão, pensamento político, como, por exemplo, quando **Lais** menciona que: “É importante saber os conhecimentos prévios dos alunos, por ser um tema muito social, e [...] ‘O que eles tão pensando sobre isso?’ Inclusive politicamente, o que eles poderiam fazer... o que eles poderiam cobrar como cidadãos [...]”.

Hobi, por sua vez, nos mostra uma evidência de interdiscursividade quando recorre um tipo de discurso pedagógico-interdisciplinar, ao dizer que: “A gente tenta deixar o mais interdisciplinar possível, pra ficar mais fácil e pra englobar mais áreas, eu acho que o entendimento deles fica melhor com isso, não deixando muito específico... quanto mais abrangente pra eles eu acho que é mais fácil”.

Nos discursos de **Lais**, **Gabriela**, **Hobi**, **Agust** e **Taylor**, identificamos um tipo de discurso pedagógico-realidade escolar, quando eles consideram aspectos da realidade escolar em seus discursos, tais como, aspectos metodológicos para turmas de 60 alunos, a grande demanda do professor, quantidade de alunos, dificuldade de planejamento para a 1ª série, quantidade de aulas e avaliação tradicional. A fala de **Agust** podemos exemplificar o discurso pedagógico-realidade escolar, quando ele menciona que: “[...] Então eu pensava ‘Será que só essa aula tá bom?’ pra eles chegarem nesse objetivo... tanto é que a primeira aula das 3 que fizemos, tinha mais conteúdo científico, a segunda foi mais tecnológica e a terceira mais social.

Então... ‘A partir dessas 3 aulas, ele vai conseguir fazer o objetivo que eu quero? Ou seja, quando eu for avaliar ele, ele vai se sair satisfatoriamente bem?’”.

Portanto, podemos dizer que neste quarto e uma parte do quinto momento do processo formativo, a análise dos discursos dos licenciandos sobre o plano de aulas elaborado pelo G1 da E1, **enquanto prática discursiva**, revela uma produção discursiva por meio de discursos diretos e de discursos dos tipos pedagógico-contextualizado, pedagógico-curricular, pedagógico-político, pedagógico-interdisciplinar e pedagógico-realidade escolar.

No terceiro movimento analítico deste 2º episódio analisamos o discurso enquanto **prática social** (FAIRCLOUGH, 2001), que:

Sofre influência das ideologias, significações/construções da realidade [...] construídas em várias dimensões das formas/sentidos das práticas discursivas e que contribuem para a produção, a reprodução ou a transformação das relações de dominação” (FAIRCLOUGH, 2001, p. 117).

Conforme as análises realizadas no 1º episódio, tomamos por base as categorias analíticas ideologia e hegemonia. Neste sentido, podemos dizer que alguns licenciandos trouxeram em seus discursos algumas ideologias, hegemônicas ou não, presentes no âmbito educacional. Por exemplo, a ideologia hegemônica relativa à distribuição dos conteúdos por séries pode ter influenciado o discurso do tipo pedagógico-curricular identificado no discurso de **Jeon**.

Nesta mesma perspectiva podemos considerar o discurso pedagógico-realidade escolar como hegemônico, à medida que nele podem estar presentes ideologias relativas à dificuldade de se trabalhar outras abordagens de ensino, que não seja a tradicional, devido a quantidade de alunos e de aulas, por exemplo.

Por outro lado, os discursos identificados como pedagógico-contextualizado, pedagógico-interdisciplinar e pedagógico-político podem significar o que Fairclough (2001) denomina de transformação, isto é, podem indicar “a luta ideológica como dimensão da prática discursiva” (p. 117) no sentido da transformação de hegemonias.

Portanto, podemos dizer que nesta segunda etapa do processo formativo, os discursos dos licenciandos, acerca dos planos de aulas elaborados com abordagem CTS pelo G1 da E1, a partir da problemática de Brumadinho/MG, **enquanto prática social** (FAIRCLOUGH, 2001), podem tanto reproduzir ideologias hegemônicas, pelo discurso pedagógico-realidade escolar, como representar uma luta contra hegemonias ideológicas, por meio dos discursos dos tipos pedagógico-contextualizado, pedagógico-interdisciplinar e pedagógico-político.

Portanto, ressaltamos que é nesta perspectiva que Fairclough (2001) destaca o meio social como o centro organizador da atividade linguística e a importância das articulações e debates provenientes desta interação para o significado da linguagem como espaço de luta hegemônica (FAIRCLOUGH 2001; RAMALHO; RESENDE, 2006).

Com base nas análises dos discursos dos licenciandos produzidos na quarta e na parte da quinta etapa do processo formativo, seguindo o modelo tridimensional do discurso (FAIRCLOUGH, 2001), pudemos identificar a mobilização de saberes docentes relativos à abordagem CTS, os quais podemos destacar:

- 1) Compreensão das implicações positivas e/ou negativas da ciência e da tecnologia na sociedade como eixo da abordagem CTS, como evidenciamos na fala de **Vante**: “A gente pensou no vídeo, em levar o vídeo né, pra que eles possam vislumbrar a aplicabilidade do que a gente tá passando na sala de aula e em como isso pode implicar na sociedade de forma positiva ou não...”. Isso porque, segundo Lima (2008, p. 33), na abordagem CTS “busca entender como a ciência e a tecnologia e seus impactos afetam as pessoas para o bem ou para o mal [...]”.
- 2) Compreensão da necessidade de o professor contextualizar os conteúdos, como podemos evidenciamos na fala de **Agust**:

Mostrar que a química não tá tão dissociada assim da vida deles, não é algo abstrato, mas sim algo que tá no dia a dia deles e porque isso vai ajudar ele a se posicionar em relação a esse acidente ou outros acidentes que possam acontecer... primeiro ele entender o que aconteceu pra depois se posicionar... então ‘Ah, a barragem se rompeu... do que era feita a barragem? Porque ela rompeu? O que ela continha? Ela pode prejudicar o meio ambiente ou não? Qual é a consequência do rompimento daquela barragem?’, tudo isso.

Neste sentido, identificamos no discurso de **Agust** diferentes questões levantadas que podem ser articuladas na abordagem CTS. Contudo, destacamos que neste tipo de abordagem, a contextualização dos conteúdos consideração as relações CTS, “evidenciando a Ciência e a Tecnologia como atividades humanas, socialmente contextualizadas, que se influenciam mutuamente [...]” (VIEIRA *et al.*, 2011, p. 17).

- 3) Entendimento da dimensão tecnológica como constitutiva da abordagem CTS, evidenciado no discurso de **Vante**:

É importante porque eles vão poder conhecer, primeiro o processo que está sendo usado ali, no caso os cálculos estequiométricos para obter sei lá tanto de ferro e essa parte toda do minério... e isso eles poderiam também pensar em uma forma de reduzir, no caso os gastos, reduzir... porque no caso de Brumadinho, a barragem estourou por excesso de sobras né? De rejeitos... então eles podem pensar em uma forma de reduzir aqueles rejeitos... pensar se tem como reaproveitar aquilo, utilizando pra isso os cálculos estequiométricos. Aí eles iriam pensar bastante. Então depois dessa aula,

utilizando o mesmo problema, a gente preparou outra aula sobre purezas, porque a gente sabe que estequiometria vem a introdução, os cálculos estequiométricos, reagentes em excesso e limitantes, pureza e rendimento. Então a próxima aula seria voltada só pra pureza, o objetivo é apresentar aos alunos os métodos que se estabelecem a pureza, no caso como é feita a pureza do ferro no minério, quais são as reações, se existe separação, como funciona mesmo... e como tudo isso pode trazer consequências negativas, aqui novamente a gente volta pra Brumadinho porque poderia ter sido evitada aquela tragédia mas não foi, a ganancia do homem em produzir acabou ocasionando a tragédia... e isso também despertaria a criticidade deles, porque eu tenho como intervir naquilo, porque agora eu sei... então primeiro eu iria comentar acerca da pureza e de como isso se faz necessário na indústria, uma introdução geral mesmo, logo após eu iria comentar as consequências negativas que o planeta pode sofrer com a excessiva ganancia do homem, despertando aqui o lado crítico deles, e por fim apresentar uma notícia sobre Brumadinho, pode ser um vídeo, e propor que os alunos busquem resoluções sustentáveis... ou seja, apresentar uma notícia sobre a tragédia e fazer com que eles pensem ‘Poxa, se eu trabalhasse ali como eu poderia fazer pra reduzir aquilo?’. [...]... fazer eles olharem com o olhar de críticos e de químicos, porque agora eles já iam saber como funciona, os métodos de pureza e tudo que poderia ser evitado, e aí eles começariam a pensar sobre...

4) Articulação da abordagem CTS à matriz curricular, aos conteúdos programáticos das séries, conforme identificamos nos discursos de **Jeon** e de **Hobi**, respectivamente: “Eu considerei principalmente a própria matriz do ensino médio, porque a gente tem que falar sobre tal assunto, sobre tabela periódica, por exemplo, então como na tragédia podia falar sobre a questão dos metais, eu trouxe isso da tabela periódica focando nos metais, especificamente nos metais pesados e nas propriedades, e o vídeo sobre Brumadinho e a pesquisa sobre os danos ambientais...” e “[...] A gente escolheu o 1º ano porque é onde se trabalha os assuntos específicos que a gente selecionou, que seriam metais, tabela periódica, separação de misturas...”.

Portanto, de modo geral, a partir das análises realizadas neste 2º episódio, fundamentadas no modelo tridimensional do discurso da ADC, pudemos identificar saberes docentes relativos à abordagem CTS, que foram mobilizados pelos licenciandos, na quarta e parte da quinta etapas do processo formativo.

Sistematizamos no quadro 8, aproximações entre os saberes identificados e os tipos de saberes docentes segundo Tardif (2011).

Quadro 8: Aproximações entre os saberes docentes segundo as categorias de Tardif (2011) e os saberes docentes relativos à abordagem CTS mobilizados pelos licenciandos no 2º episódio

SABERES DOCENTES (TARDIF)	SABERES DOCENTES IDENTIFICADOS
Experienciais Conhecimentos relacionados ao exercício da profissão docente.	Compreensão da necessidade de o professor contextualizar os conteúdos.
Curriculares Conhecimentos relacionados a transmissão dos saberes disciplinares das instituições educacionais para os estudantes.	Articulação da abordagem CTS à matriz curricular. Compreensão das implicações positivas e/ou negativas da ciência e da tecnologia na sociedade

Formação Profissional Conhecimentos de técnicas e métodos de ensino.	
Disciplinares Conhecimentos controlados cientificamente e transmitidos através de instituições educacionais como as escolas, as universidades etc.	Compreensão da dimensão tecnológica

Fonte: Elaboração própria

Com base no quadro 8, conforme discutimos nas análises do 1º episódio, podemos perceber que os saberes docentes relativos à abordagem CTS têm diferentes fontes de aquisição, o que corrobora com o entendimento de que o saber docente é de fato um saber plural, formado por saberes provenientes de diversas fontes, tempos e contextos sociais (TARDIF, 2011).

Por exemplo, a compreensão da necessidade de o professor contextualizar os conteúdos e a articulação da abordagem CTS à matriz curricular foram saberes mobilizados pelos licenciandos neste episódio, cujas fontes de aquisição podem ser, segundo categorias de Tardif, dos conhecimentos relacionados ao exercício da profissão (saberes experienciais), dos conhecimentos relacionados a transmissão dos saberes disciplinares das instituições educacionais para os estudantes (saberes curriculares) e dos conhecimentos de técnicas e métodos de ensino (saberes da formação profissional).

A partir da identificação dos saberes docentes relativos à abordagem CTS mobilizados pelos licenciandos, avaliamos possibilidades e dificuldades para a mobilização de saberes docentes no 2º episódio.

Esta quarta e parte da quinta etapa do processo formativo foram relativas à apresentação dos planos de aulas com abordagem CTS elaborados pelos grupos **G1**, **G2** e **G3**, embora as análises realizadas tenham sido do **G1**. Nestas etapas buscamos desenvolver a quarta etapa da espiral de responsabilidades de Waks (1992), ou seja, a ação responsável.

Considerando que a fase de ação responsável refere-se às ações individuais e/ou coletivas (WAKS, 1996), que no caso do processo formativo, foram relativas à elaboração dos planos de aulas com abordagem CTS a partir do acidente de Brumadinho-MG, podemos dizer que esta fase da espiral foi concretizada, visto que os três grupos de licenciandos elaboraram seus respectivos planos de aulas.

Portanto, sobre as possibilidades da mobilização dos saberes docentes, podemos dizer que a fase da ação responsável (WAKS, 1996) proposta pela **professora/pesquisadora** no processo formativo, ou seja, a elaboração dos planos de aulas com abordagem CTS a partir do acidente de Brumadinho, contribuiu para a mobilização dos saberes docentes relativos à

abordagem CTS, visto que para o desenvolvimento desta ação, os licenciandos, em seus grupos, lançaram mão dos pressupostos teóricos e metodológicos desta abordagem, trabalhados na fase de estudo e reflexão. Evidências da apropriação de pressupostos teóricos e metodológicos desta abordagem são percebidas no discurso de **Vante**, quando ele fala que:

Primeiro, eu pensei no problema. No problema social. Depois eu pensei em como esse problema é desenvolvido, no caso, qual é o efeito, quais os procedimentos... depois pensei na aplicação química daquilo, depois pensei em desenvolver o pensamento crítico dos alunos com tudo isso.

Além de ter promovido a ação responsável nos licenciandos, este momento do processo formativo (2º episódio), buscou favorecer a compreensão da prática docente como uma atividade social (DINIZ-PEREIRA, 2014), o que podemos observar neste trecho da fala de **Agust**: “Mostrar que a química não tá tão dissociada assim da vida deles, não é algo abstrato, mas sim algo que tá no dia a dia deles e porque isso vai ajudar ele a se posicionar em relação a esse acidente ou outros acidentes que possam acontecer [...]”.

Adicionalmente, este trecho da fala de **Agust** evidencia outro aspecto a destacar, o comprometimento dele com uma educação socialmente responsável, não restringindo sua prática docente ao contexto escolar (NETTO; AZEVEDO, 2018).

Outra possibilidade tem relação com o fato de todo o processo de elaboração dos planos de aulas com a abordagem CTS girar em torno de um pano de fundo sócio-histórico, ou seja, estar historicamente localizado (DINIZ-PEREIRA, 2014), dado que estes planos foram elaborados a partir do problema social que ocorreu em Brumadinho-MG, relacionado ao rompimento da barragem de rejeitos da mineradora VALE S.A., ou seja, consideraram um contexto mais amplo, do que o educacional.

A dimensão política permeou esta etapa do processo formativo, à medida que nele os licenciandos tomaram decisão na elaboração de seus planos de aulas com abordagem CTS, afetando suas escolhas de vida (DINIZ-PEREIRA, 2014) baseada em suas concepções e experiências.

Outra possibilidade que identificamos foram os significados que os licenciandos expressaram em seus discursos neste episódio, com, por exemplo, aqueles relativos ao planos de aulas com abordagem CTS por eles elaborados, tais como o posicionamento e a criticidade dos estudantes, dado que são significados que permeiam este tipo de abordagem.

Adicionalmente, podemos considerar como possibilidade, os discursos dos licenciandos que se contrapõem às ideologias hegemônicas presentes no âmbito educacional, como, por exemplo, os discursos do tipo pedagógico-contextualizado, pedagógico-interdisciplinar e

pedagógico-político. Evidências do discurso pedagógico-político, por exemplo, podem ser identificadas no discurso de **Lais** quando menciona que: “É importante saber os conhecimentos prévios dos alunos, por ser um tema muito social, e [...] ‘O que eles tão pensando sobre isso?’ Inclusive politicamente, o que eles poderiam fazer... o que eles poderiam cobrar como cidadãos [...]”.

Este fato revela uma outra possibilidade para a mobilização de saberes docentes relativos à abordagem CTS, dado que pode representar uma transformação na perspectiva dos objetivos desta abordagem, ao inserir a posição política dos estudantes, ou seja, pode representar uma transformação de ideologia nas palavras de Fairclough (2001).

Portanto, se constituem como possibilidades para a emergência dos saberes dos licenciandos relativos à abordagem CTS, neste 2º episódio: o desenvolvimento dos planos de aulas com abordagem CTS como a ação responsável do processo formativo; as características da racionalidade crítica consideradas nesta etapa do processo formativo; alguns significados inerentes à abordagem CTS presentes nos discursos dos licenciandos, como, por exemplo, a criticidade; a construção de discursos do tipo pedagógico-contextualizado, pedagógico-interdisciplinar e pedagógico-político, quando da elaboração dos planos de aulas com abordagem CTS; e evidências de práticas discursivas que podem se constituir como resistência a ideologias hegemônicas, como, por exemplo, o discurso do tipo pedagógico-político com vistas à abordagem CTS.

Sobre as dificuldades da mobilização dos saberes docentes relativos à abordagem CTS, podemos citar, neste 2º episódio, algumas preocupações dos licenciandos, como, por exemplo, com a quantidade de aulas como uma limitação para esta abordagem, conforme identificamos neste trecho do discurso de **Agust**: “[...] Então eu pensava ‘Será que só essa aula tá bom?’ pra eles chegarem nesse objetivo... tanto é que a primeira aula das 3 que fizemos, tinha mais conteúdo científico, a segunda foi mais tecnológica e a terceira mais social. Então... ‘A partir dessas 3 aulas, ele vai conseguir fazer o objetivo que eu quero? Ou seja, quando eu for avaliar ele, ele vai se sair satisfatoriamente bem?’”. Contudo, destacamos que esta é uma compreensão válida para a prática docente do ponto de vista do planejamento.

Outra dificuldade identificada na mobilização de saberes relativos à abordagem CTS se refere a uma prática discursiva do tipo discurso pedagógico-realidade escolar, conforme identificamos nos discursos de **Lais, Gabriela, Hobi, Agust e Taylor**, quando eles consideram aspectos da realidade escolar tais como, aspectos metodológicos para turmas de 60 alunos, a grande demanda do professor, quantidade de alunos, dificuldade de planejamento para a 1ª série, quantidade de aulas e avaliação tradicional.

Algumas ideologias hegemônicas se constituíram como dificuldades na mobilização dos saberes relativos à abordagem CTS, dado que alguns licenciandos trouxeram em seus discursos, por exemplo, ideologias hegemônicas relativas à distribuição dos conteúdos por séries e à dificuldade de se trabalhar outras abordagens de ensino devido à quantidade de alunos.

Em síntese, se constituem como dificuldades para a emergência dos saberes dos licenciandos relativos à abordagem CTS, neste 2º episódio: quantidade de aulas como uma limitação para esta abordagem; práticas discursiva do tipo discurso pedagógico-realidade escolar, à medida que este pode reforçar ideologias hegemônicas relativas à distribuição dos conteúdos por séries e à dificuldade de se trabalhar outras abordagens de ensino devido a quantidade de alunos.

6.3 Análise do 3º Episódio: Discussão das possibilidades e limitações para a aplicação dos planos de aulas em suas respectivas escolas, e possíveis soluções para superar tais limitações

Este episódio foi extraído do momento em que os licenciandos em Química discutiram coletivamente as possibilidades e limitações para a aplicação dos planos de aulas elaborados por eles, em grupos, em suas respectivas escolas. Adicionalmente discutiram possíveis soluções para a superação das limitações apontadas.

No primeiro movimento analítico, deste 3º e último episódio, realizamos a análise da dimensão textual do discurso (FAIRCLOUGH, 2001), ainda para compreendermos as representações e significações de mundo e de experiências vividas dos licenciandos, bem como, a constituição de suas identidades docentes e de suas relações sociais, as quais correspondem às funções de um texto (FAIRCLOUGH, 2001). Neste sentido, neste momento analítico para o terceiro episódio, realizamos as análises considerando como categoria as escolhas lexicais dos licenciandos, isto é, o vocabulário, mais especificamente os significados das palavras presentes nos discursos dos licenciandos.

Portanto, partimos do questionamento levantado pela **professora/pesquisadora**: “Certo... agora me digam quais as possibilidades e as limitações que vocês enxergam na aplicação desses planos de aulas nas suas escolas”. Neste sentido, a discussão segue os licenciandos apontando as dificuldades:

Gabriela: Essa questão de vidraria, reagente, laboratório... [...].

Jeon: Até pra passar vídeo é complicado... precisa de um caixa de som grande pra todo mundo ouvir.

Lais: É engraçado que na nossa escola, o laboratório cabe 15 alunos mas na sala tem 60. **Hobi:** Lá na escola o laboratório é até grande, cabem 30 pessoas, mas na sala tem 50...

Lais: É, sem contar que pra elaborar uma aula dessa, que é grande, precisa sentar e pesquisar, ter uma disponibilidade que nem todo mundo vai ter, né?

Jeon: É a profissão que leva o trabalho pra casa, porque tem que fazer um monte de coisa em casa...

Gabriela: Exatamente, lá na escola só tem 2 professoras de química, e nós somos 7 pibidianos e já achamos trabalhoso dar conta de tudo, imagina pra o professor sozinho... na aula prática mesmo, elaborar roteiro, conseguir reagente, testar o experimento...

Jimin: E até o espaço do laboratório mesmo, as bancadas pequenas...

RM:

Outro ponto que é interessante pra se abordar é a própria estrutura do colégio, não só o físico, mas a parte administrativa também... como é que a escola desestimula os professores, dando a eles mil e uma demandas. Então não existem apenas as instituições físicas, existem as administrativas e éticas. E pra nós, enquanto pibidianos é mais complicado ainda porque além da administração tem também o professor que limita nossas ações, então levamos projetos pras escolas, mas o administrativo restringe o professor da disciplina e o professor restringe os nossos projetos. Então ficamos sem tempo, com projetos pendentes e as coisas da faculdade... temos que aplicar o projeto e ainda dar suporte ao professor da disciplina

Jimin: Sem contar os horários, no nosso caso a gente tem os horários lá na escola e tem os horários aqui na universidade também.

RM:

É, sem contar o estresse, a dificuldade de chegar, a demora, o trânsito, os problemas pessoais... a gente fica saturado. Então no texto, na literatura... é tudo lindo mas na prática precisa ter essa colaboração de todos os setores, o físico, o administrativo, o social... é um esforço em conjunto. Um esforço mínimo entre os professores, como a gente aprende em didática. [...].

Dando continuidade à discussão iniciada pelo questionamento feito pela **professora/pesquisadora**, neste momento, os licenciandos apontam possibilidades para a aplicação dos planos de aulas CTS elaborados por eles, em suas escolas. Os licenciandos foram fornecendo algumas possíveis soluções para a superação das limitações identificadas por eles na discussão anterior. Neste sentido:

Vante: Acho que cabe ao professor se adaptar à realidade, a minha escola é uma das melhores da cidade, mas existem outras piores, então cabe ao professor se adaptar à realidade em que ele se encontra...

RM: Você precisa, enquanto professor, se adaptar à realidade sim, mas modificar sua visão, sua forma de avaliar, ensinar o conteúdo de forma que o aluno entenda a história daquilo, a aplicabilidade. [...] Então é importante o professor ir dialogando, fazendo adaptações, se esforçando, trazendo coisas novas... como isso que a gente aprendeu aqui, isso é ótimo porque isso sai do tradicional e mobiliza.

Lais:

O professor precisa entender que ele é autônomo na sua sala, então ele precisa entender que pode aplicar a abordagem CTS e outras tantas porque ele teve uma formação e ele é o responsável pela aula, pela sala... [...]. [...] a gente sabe que aqui no Brasil não é tão bom pra professor, então o professor precisa ser criativo, precisa ser realmente um artista, precisa fazer muita coisa pra ser um bom professor e se destacar. Então existem muitas limitações sim, mas também existem muitas possibilidades.

Gabriela: E a gente sabe de tudo isso desde o momento em que a gente decide escolher a carreira docente...

Vante: E tudo isso fica ainda mais claro com esses programas, como por exemplo, o PIBID. É algo que deixa mais explícito e mostra ‘Ó, a realidade é essa, você quer seguir isso?’.

RM:

Por isso que é sempre bom a gente retornar pra parte da constituição brasileira, que diz que dentro da escola pública é direito de todos participarem. Então ‘O que você está fazendo para que seus alunos aprendam?’, ‘Qual seu intuito principal, é fazer dele um memorizador pra fazer uma prova ou fazer ele ser um cidadão e aprender coisas básicas e necessárias que ajudem ele a viver em sociedade?’

Lais: Por isso a abordagem CTS é importante!

RM: É, mas quando você vai ver os processos e as metodologias de ensino e avaliações, está tudo diferente do que os parâmetros e as bases propõem.

A **professora/pesquisadora** questiona mais especificamente: “Certo... e o que vocês acham que poderia ser feito para superação dessas limitações e dificuldades?” E a discussão continua:

Vante: Adaptação. Ser flexível e se adaptar.

Jeon: É, mas tem vezes que você até quer fazer, mas simplesmente não dá.

Vante: As realidades das escolas da gente são todas diferentes. E diferentes de várias outras escolas. Tem um amigo meu que ensina em uma escola a noite e os alunos usam drogas abertamente e você não pode falar nada. Ele tem que se adaptar a isso...

Gabriela: Eu acho que é muito importante a gente não se desestimular, porque a gente sabe que é muito complicado pra o professor diante de tanta dificuldade, persistir... [...]. Mas se a

gente já vem desestimulado, [...], a gente já chega sem querer muita coisa... então o professor precisa entender que é difícil mas não é impossível, então ele vai ser flexível, ele vai se adaptar e aquela aula vai acontecer.

Hobi: É, concordo. E esse estímulo não deve acontecer apenas entre professor e aluno, mas também entre professor e professor. Porque lá na escola mesmo tem [...] uns mais antigos que falam ‘Ah ele só é assim porque começou agora, daqui a dois anos eu quero ver...

Para finalizar a formação sobre a abordagem CTS a **professora/pesquisadora** questiona: “Vocês acham que a abordagem CTS ajuda o professor? É importante?”.

RM:

É importante a gente mudar nossa ótica quanto aos alunos e todo o contexto, ali tem muita gente de realidade diferente e a gente enquanto professor tá passando ali por um momento de construção em que todo mundo participa e influencia, então temos que mostrar as pessoas o nosso esforço de aprender junto... então temos que construir o conhecimento junto. O trabalho do professor não deve ser apenas o de passar o conhecimento, mas de construir junto, de ouvir, de ajudar... ser autônomo e ensinar ao aluno a ser também. Então quando você traz essa reflexão social e tecnológica junto ao conhecimento da ciência química na sala de aula, você constrói junto e aprende junto.

Lais:

É. A ciência é importante quando as pessoas sabem sobre a ciência. Se fica apenas dentro da universidade e da sala de aula, não tem importância. Se as pessoas não entende não adianta de nada. ‘Se as pessoas que moram no ribeirão não entendem que ingerir e manusear os metais vai prejudicar eles, do que adianta?’ Então essas discussões precisam sair da universidade...

Destarte a **professora/pesquisadora** ainda questiona: “E vocês acham que a matriz aqui do curso contempla tudo isso? Ou vocês sugerem mudanças?”, referindo-se ao currículo do curso de formação inicial de professores de Química, no nosso caso, da universidade pública a qual eles fazem parte. E a discussão segue:

Gabriela: Eu acho que contempla.

Lais: Acredito que quanto mais mudança pra melhorar, melhor. Mas diante dos PPEQS que a gente tem, as instrumentações, didáticas... acho que contempla bastante.

Hobi: Sempre precisa de mudanças. Mas acho que temos uma base boa.

Um ponto é destacado pelos licenciandos neste momento: a importância da formação ministrada pela **professora/pesquisadora** sobre a abordagem CTS.

Lais:

[...] uma das coisas que poderia ser feita é esse tipo de formação, não só pra nós que estamos em formação para sermos professores, mas também para as pessoas que já

são formadas porque como disseram existem professores que estão ali há 10 anos totalmente desmotivados, então é importante esse tipo de formação... que proporcione essas discussões e essas reflexões, para que entendamos que o conhecimento está sendo construído com professores e com alunos. [...]. Porque a gente aprende coisas novas, isso é ciência, as realidades mudam, os contextos mudam, o pensamento dos jovens muda... as pessoas são diferentes. Então eu acredito que nesse processo de mudança, de adaptação e de superação é importante formações desse tipo, que digam que pode ser feito desse jeito, que mostrem outras possibilidades... assim como também é importante os diálogos que temos, durante as formações e até dentro da escola, gente mais antiga com gente que tá chegando agora cheio de novidade. E pra gente que chega, é bom, é importante adquirir mais experiência, entender como o professor atua e enfrenta aqueles problemas...

Vante: Isso. E a abordagem CTS ajuda a tornar isso palpável.

Lais:

E outro ponto importante da CTS é mostrar mesmo o que a gente tá fazendo aqui dentro, se eu pesquiso sobre metais as pessoas vão entender a aplicabilidade daquilo... entender o que é um metal e pra que serve. A gente trabalha aqui, mas pra melhorar a vida de todo mundo... é pra todo mundo. Influencia vidas, o social, o ecológico... ‘Desabou? Mas porque?’, ‘O que poderia ser feito pra evitar? Politicamente?’. [...] E a gente do PIBID ainda é privilegiado por ter formações assim, que pessoas do curso não tem... então seria bom abranger essas formações também.

Ao final das discussões, que delimitam o término do episódio 3, a formação sobre a abordagem CTS ministrada pela **professora/pesquisadora** foi concluída. E neste momento, para a análise dos discursos dos licenciandos **enquanto texto** (FAIRCLOUGH, 2001), primeiro movimento analítico do episódio 3, produzidos nesta etapa do processo formativo, consideramos as escolhas lexicais dos licenciandos, ou seja, o vocabulário, e mais especificamente, o significado das palavras atribuídos pelos licenciandos.

Identificamos um primeiro termo Até para passar vídeo, na fala de **Jeon**, ao se referir às condições para a exposição de vídeos na escola: “Até pra passar vídeo é complicado... precisa de um caixa de som grande pra todo mundo ouvir”.

Identificamos os termos pesquisa e disponibilidade na fala de **Lais** quando ela mencionar que um plano de aulas com abordagem CTS é extenso e exige pesquisa do professor e disponibilidade de tempo: “É, sem contar que pra elaborar uma aula dessa, que é grande, precisa sentar e pesquisar, ter uma disponibilidade que nem todo mundo vai ter, né?”.

A demanda de trabalho do professor foi evidenciada pelos termos trabalho pra casa e dar conta de tudo nas falas de **Jeon** e **Gabriela**. Por exemplo, para **Jeon**: “É a profissão que leva o trabalho pra casa, porque tem que fazer um monte de coisa em casa...”.

A demanda de trabalho do professor é um aspecto presente nos discursos dos licenciandos, como evidenciar com o termo desestimula, em um trecho da fala de **RM**: “[...] como é que a escola desestimula os professores, dando a eles mil e uma demandas. [...]”.

Outro expressão foi mas na prática, que identificamos no discurso de **RM** quando considera que a prática não dialoga com a literatura, visto que diferentes fatores interferem na prática do professor, ao colocar que: “[...]. Então no texto, na literatura... é tudo lindo mas na prática precisa ter essa colaboração de todos os setores, o físico, o administrativo, o social... é um esforço em conjunto. Um esforço mínimo entre os professores, como a gente aprende em didática. [...]”.

Identificamos o termo adaptar nos discursos de diferentes licenciandos. Esta expressão sinaliza uma condição para a implementação da abordagem CTS nas suas salas de aula. **Vante** e **RM** trazem a adaptação nesta perspectiva, como podemos exemplificar com a fala de **Vante**: “Acho que cabe ao professor se adaptar à realidade, a minha escola é uma das melhores da cidade, mas existem outras piores, então cabe ao professor se adaptar à realidade em que ele se encontra...”.

Além da adaptação, outros termos que identificamos foram modificar sua visão e mobiliza. Estes, presentes no discurso de **RM**, representam o fato de que também é necessário que o professor mude sua visão sobre avaliação, sobre o ensinar, e desta forma ele se mobiliza para outras possibilidades, como podemos ilustrar como colocado por **RM**:

Você precisa, enquanto professor, se adaptar à realidade sim, mas modificar sua visão, sua forma de avaliar, ensinar o conteúdo de forma que o aluno entenda a história daquilo, a aplicabilidade. [...] Então é importante o professor ir dialogando, fazendo adaptações, se esforçando, trazendo coisas novas... como isso que a gente aprendeu aqui, isso é ótimo porque isso sai do tradicional e mobiliza.

Autônomo e criativo foram outros termos que identificamos no discurso de **Lais**. Ela destaca que o professor tem autonomia para escolher a abordagem CTS ou outras que existem, e precisa ter criatividade, conforme trecho de sua fala: “O professor precisa entender que ele é autônomo na sua sala, então ele precisa entender que pode aplicar a abordagem CTS e outras tantas [...]. [...] a gente sabe que aqui no Brasil não é tão bom pra professor, então o professor precisa ser criativo [...]”.

Identificamos o termo persistir. Neste sentido, a persistência vem no sentido de que, mesmo sabendo dos desafios postos ao professor, ele precisa seguir, conforme trecho da fala de **Gabriela**:

Eu acho que é muito importante a gente não se desestimular, porque a gente sabe que é muito complicado pra o professor diante de tanta dificuldade, persistir. [...] então o professor precisa entender que é difícil mas não é impossível, então ele vai ser flexível, ele vai se adaptar e aquela aula vai acontecer.

Por fim, identificamos o termo estímulo. Estímulo, considerando não só a relação professor e aluno, mas professor e professor, como menciona **Hobi**: “É, concordo. E esse estímulo não deve acontecer apenas entre professor e aluno, mas também entre professor e professor. [...]”.

Portanto, podemos dizer que nesta última etapa do processo formativo, a partir da análise textual (FAIRCLOUGH, 2001), os discursos dos licenciandos acerca das possibilidades e limitações para a aplicação dos planos de aulas, elaborados por eles, em suas escolas, e possíveis soluções para a superação das limitações que eles apontaram, expressaram significações e experiências vividas acerca da abordagem CTS em diferentes aspectos, como, por exemplo, disponibilidade de tempo do professor e a autonomia e criatividade docente em sala de aula.

Mais uma vez destacamos, segundo Fairclough (2001), o texto, para além da função ideacional, relativa à construção de conhecimentos e crenças (significações sobre o mundo), e neste sentido, os discursos dos licenciandos contribuem tanto para a constituição de suas identidades docentes (função identitária) como para suas relações sociais com seus colegas e com a **professora/pesquisadora** (função relacional) no âmbito do processo formativo.

O segundo movimento analítico para este terceiro e último episódio, foi relativo à análise do discurso enquanto **prática discursiva** (FAIRCLOUGH, 2001). Portanto, buscamos mais uma vez destacar os fatores extrínsecos à linguagem que podem ter interferido na constituição dos discursos dos licenciandos, a partir das categorias intertextualidade e interdiscursividade.

A intertextualidade se refere à dialogicidade que o texto apresenta com demais textos (FAIRCLOUGH, 2001), e foi nesta direção, que percebemos em alguns dos discursos dos licenciandos algumas destas relações dialógicas com outros textos. Uma primeira identificação da intertextualidade é o momento em que **RM** faz em sua fala menção à Constituição brasileira para argumentar sobre o papel do professor na perspectiva da formação do cidadão: “Por isso que é sempre bom a gente retornar pra parte da constituição brasileira, que diz que dentro da escola pública é direito de todos participarem. [...]”, por meio do discurso direto.

Evidenciamos a intertextualidade em outro momento da fala de **RM**, ao destacar que: “É, mas quando você vai ver os processos e as metodologias de ensino e avaliações, está tudo

diferente do que os parâmetros e as bases propõem”, ou seja, no momento em que ele argumenta que as metodologias de ensino e as avaliações realizadas [entendemos que na escola] divergem das propostas dos parâmetros e das bases, parecendo se referir aos documentos oficiais.

Percebemos outra evidência da intertextualidade no discurso de **Vante** no momento em que ele fala: “As realidades das escolas da gente são todas diferentes. E diferentes de várias outras escolas. Tem um amigo meu que ensina em uma escola a noite e os alunos usam drogas abertamente e você não pode falar nada. Ele tem que se adaptar a isso...”. Neste caso **Vante**, quando estão discutindo sobre a superação das limitações destacadas por eles para a aplicação dos planos de aulas com abordagem CTS em suas respectivas escolas, lança mão do discurso de um amigo para falar da realidade da escola deste amigo.

Portanto, identificamos nos discursos de **RM** e de **Vante** a presença de outros textos, por meio de discursos diretos e indiretos, respectivamente.

Em relação à interdiscursividade, que se refere às ordens de discurso, isto é, ao como as práticas discursivas de uma instituição ou sociedade possibilitam uma multiplicidade de textos e como estes se relacionam entre si (FAIRCLOUGH, 2001; MAGALHÃES; MARTINS; RESENDE, 2017), percebemos que os licenciandos, em seus discursos, estabeleceram relações dialógicas com diferentes discursos.

Nos discursos de **Gabriela, Jeon, Laís, Hobi e Jimim** identificamos o discurso do tipo pedagógico-estrutura escolar, quando os licenciandos discutem com a **professora/pesquisadora** sobre as dificuldades para a aplicação dos planos de aulas, elaborados por eles, nas suas escolas. E neste sentido, eles apontam diferentes aspectos, como vidrarias e reagentes do laboratório, o espaço físico do laboratório para comportar todos os alunos de uma turma, e as condições de equipamentos para exibir vídeos, como podemos evidenciar com a fala de **Jeon**: “Até pra passar vídeo é complicado... precisa de um caixa de som grande pra todo mundo ouvir”.

A partir das falas de **Laís, Jeon, Gabriela, RM e Jimim**, identificamos um discurso do tipo pedagógico-demanda de trabalho docente. Podemos ilustrar este tipo de discurso no momento em que **Gabriela**, por exemplo, fala que: “Exatamente, lá na escola só tem 2 professoras de química, e nós somos 7 pibidianos e já achamos trabalhoso dar conta de tudo, imagina pra o professor sozinho... na aula prática mesmo, elaborar roteiro, conseguir reagente, testar o experimento...”.

Identificamos discurso do tipo pedagógico-adaptação docente à realidade escolar a partir das falas de **Vante, RM, Laís e Gabriela** no momento em que discutiam sobre como

superar as dificuldades apontadas para a aplicação dos planos de aulas que eles elaboraram. Evidências deste tipo de discurso podem ser ilustradas quando consideramos a fala de **RM**:

Você precisa, enquanto professor, se adaptar à realidade sim, mas modificar sua visão, sua forma de avaliar, ensinar o conteúdo de forma que o aluno entenda a história daquilo, a aplicabilidade. [...] Então é importante o professor ir dialogando, fazendo adaptações, se esforçando, trazendo coisas novas... como isso que a gente aprendeu aqui, isso é ótimo porque isso sai do tradicional e mobiliza.

Outro tipo de discurso que identificamos nas falas de **Gabriela** e **Hobi** quando discutiam sobre a superação das dificuldades, foi o discurso pedagógico-docente estimulado. Como, por exemplo, quando **Gabriela** fala que:

Eu acho que é muito importante a gente não se desestimar, porque a gente sabe que é muito complicado pra o professor diante de tanta dificuldade, persistir... [...]. Mas se a gente já vem desestimulado, [...], a gente já chega sem querer muita coisa... então o professor precisa entender que é difícil mas não é impossível, então ele vai ser flexível, ele vai se adaptar e aquela aula vai acontecer.

Portanto, podemos dizer que neste quinto momento do processo formativo, os discursos dos licenciandos acerca das possibilidades e limitações para a aplicação dos planos de aulas, elaborados por eles, em suas respectivas escolas, bem como possíveis superações destas limitações, **enquanto prática discursiva**, revelaram uma produção discursiva por meio de discursos diretos e indiretos, e de discursos dos tipos pedagógico-estrutura escolar, pedagógico-demanda de trabalho docente, pedagógico-adaptação docente à realidade escolar, e pedagógico-docente estimulado.

Para a análise dos discursos dos licenciandos enquanto **prática social**, (FAIRCLOUGH, 2001), terceiro movimento analítico dos discursos dos licenciandos do episódio 3, consideramos que o discurso como prática social sofre influência das ideologias, ou seja, das “significações/construções da realidade [...] construídas em várias dimensões das formas/sentidos das práticas discursivas e que contribuem para a produção, a reprodução ou a transformação das relações de dominação” (FAIRCLOUGH, 2001, p. 117) e que a hegemonia é dominação de ideologias (FAIRCLOUGH, 2001).

Em outras palavras, buscamos neste movimento analítico especificar: “a natureza da prática social da qual a prática discursiva é uma parte, constituindo a base para explicar por que a prática discursiva é como é; e os efeitos da prática discursiva sobre a prática social” (FAIRCLOUGH, 2001, p. 289).

Conforme as análises realizadas no 1º e 2º episódios, para este terceiro movimento analítico do 3º episódio, tomamos por base as categorias analíticas ideologia e hegemonia.

Neste sentido, as práticas discursivas identificadas nos discursos dos licenciandos, referentes aos tipos de discursos pedagógico-estrutura escolar, pedagógico-demanda de trabalho docente, pedagógico-adaptação docente à realidade escolar e pedagógico-docente estimulado, podem se constituir ou não como ideologias hegemônicas.

Identificamos a prática discursiva do tipo pedagógico-estrutura escolar em **Gabriela**: “Essa questão de vidraria, reagente, laboratório... [...]...”, **Jeon**: “Até pra passar vídeo é complicado... precisa de um caixa de som grande pra todo mundo ouvir”, **Laís**: “É engraçado que na nossa escola, o laboratório cabe 15 alunos mas na sala tem 60”, **Hobi**: “Lá na escola o laboratório é até grande, cabem 30 pessoas, mas na sala tem 50...” e **Jimim**: “E até o espaço do laboratório mesmo, as bancadas pequenas...”.

Identificamos o discurso do tipo pedagógico-demanda de trabalho docente, enquanto prática discursiva, nas falas de **Laís**: “É, sem contar que pra elaborar uma aula dessa, que é grande, precisa sentar e pesquisar, ter uma disponibilidade que nem todo mundo vai ter, né?”, **Jeon**: “É a profissão que leva o trabalho pra casa, porque tem que fazer um monte de coisa em casa...”, **Gabriela**: “Exatamente, lá na escola só tem 2 professoras de química, e nós somos 7 pibidianos e já achamos trabalhoso dar conta de tudo, imagina pra o professor sozinho... na aula prática mesmo, elaborar roteiro, conseguir reagente, testar o experimento...”, **RM**:

Outro ponto que é interessante pra se abordar é a própria estrutura do colégio, não só o físico, mas a parte administrativa também... como é que a escola desestimula os professores, dando a eles mil e uma demandas. Então não existem apenas as instituições físicas, existem as administrativas e éticas. E pra nós, enquanto pibidianos é mais complicado ainda porque além da administração tem também o professor que limita nossas ações, então levamos projetos pras escolas, mas o administrativo restringe o professor da disciplina e o professor restringe os nossos projetos. Então ficamos sem tempo, com projetos pendentes e as coisas da faculdade... temos que aplicar o projeto e ainda dar suporte ao professor da disciplina

E de **Jimim**: “Sem contar os horários, no nosso caso a gente tem os horários lá na escola e tem os horários aqui na universidade também”.

As práticas discursivas do tipo pedagógico-estrutura escolar e pedagógico-demanda de trabalho docente podem contribuir para a manutenção de ideologias hegemônicas presentes no discurso educacional, refletindo, por exemplo, na predominância de aulas mais teóricas do que experimentais e no desestímulo do professor para abordagens de ensino que requeiram tempo para planejamento por parte dele.

Identificamos o discurso do tipo pedagógico-adaptação docente à realidade escolar em

Vante: “Acho que cabe ao professor se adaptar à realidade, a minha escola é uma das melhores da cidade, mas existem outras piores, então cabe ao professor se adaptar à realidade em que ele se encontra...”, **RM:**

Você precisa, enquanto professor, se adaptar à realidade sim, mas modificar sua visão, sua forma de avaliar, ensinar o conteúdo de forma que o aluno entenda a história daquilo, a aplicabilidade. [...] Então é importante o professor ir dialogando, fazendo adaptações, se esforçando, trazendo coisas novas... como isso que a gente aprendeu aqui, isso é ótimo porque isso sai do tradicional e mobiliza.

Bem como em **Lais:**

O professor precisa entender que ele é autônomo na sua sala, então ele precisa entender que pode aplicar a abordagem CTS e outras tantas porque ele teve uma formação e ele é o responsável pela aula, pela sala... [...]. [...] a gente sabe que aqui no Brasil não é tão bom pra professor, então o professor precisa ser criativo, precisa ser realmente um artista, precisa fazer muita coisa pra ser um bom professor e se destacar. Então existem muitas limitações sim, mas também existem muitas possibilidades.

E em **Gabriela:** “E a gente sabe de tudo isso desde o momento em que a gente decide escolher a carreira docente...”.

E identificamos o discurso pedagógico-docente estimulado, como prática discursiva, em **Gabriela:**

Eu acho que é muito importante a gente não se desestimular, porque a gente sabe que é muito complicado pra o professor diante de tanta dificuldade, persistir... [...]. Mas se a gente já vem desestimulado, [...], a gente já chega sem querer muita coisa... então o professor precisa entender que é difícil mas não é impossível, então ele vai ser flexível, ele vai se adaptar e aquela aula vai acontecer.

E em **Hobi:** “É, concordo. E esse estímulo não deve acontecer apenas entre professor e aluno, mas também entre professor e professor. Porque lá na escola mesmo tem [...] uns mais antigos que falam ‘Ah ele só é assim porque começou agora, daqui a dois anos eu quero ver...’”.

As práticas discursivas do tipo pedagógico-adaptação docente à realidade escolar e pedagógico-docente estimulado podem representar o que Fairclough (2001) denomina de transformação, isto é, estas práticas podem indicar “a luta ideológica como dimensão da prática discursiva” (p. 117) no sentido da transformação de discursos hegemônicos, como, por exemplo, o discurso do tipo pedagógico-demanda de trabalho docente enquanto dificuldade para a aplicação da abordagem CTS.

Portanto, podemos dizer que nesta quinta etapa do processo formativo, os discursos dos licenciandos acerca das possibilidades e limitações para a aplicação dos planos de aulas

elaborados por eles, em suas respectivas escolas, e das possíveis soluções para a superação das limitações apontadas, **enquanto prática social** (FAIRCLOUGH, 2001), podem tanto reproduzir ideologias hegemônicas presentes no discurso educacional, como, por exemplo, o discurso pedagógico-realidade escolar, como transformá-lo, contestando e resistindo a estas, por meio das práticas discursivas pedagógico-adaptação docente à realidade escolar e pedagógico-docente estimulado.

Reafirmamos que para Fairclough (2001) o sujeito é aquele que sofre influências inconscientemente, mas trabalha para modificá-las de forma consciente (*apud* MELO, 2016). E que é nesta perspectiva que Fairclough (2001) destaca o meio social como o centro organizador da atividade linguística, bem como a importância das articulações e debates provenientes desta interação para o significado da linguagem como espaço de luta hegemônica (FAIRCLOUGH 2001; RAMALHO; RESENDE, 2006).

Com base nas análises dos discursos dos licenciandos produzidos última etapa do processo formativo, seguindo o modelo tridimensional do discurso (FAIRCLOUGH, 2001), pudemos identificar a mobilização de saberes docentes relativos à abordagem CTS, os quais podemos destacar:

1) Reconhecimento de limitações da estrutura escolar, quer seja física ou administrativa, como, por exemplo, a falta (ou limitação) de materiais de laboratório e à restrição para o desenvolvimento de projetos.

Identificamos este reconhecimento dos licenciandos, quando a **professora/pesquisadora** perguntou sobre as limitações que eles identificavam para aplicação dos planos de aulas com abordagem CTS elaborados por eles, nas falas de **Gabriela**: “Essa questão de vidraria, reagente, laboratório... [...]...”, **Lais**: “É engraçado que na nossa escola, o laboratório cabe 15 alunos mas na sala tem 60.”, **Jimin**: “E até o espaço do laboratório mesmo, as bancadas pequenas...” e **RM**:

Outro ponto que é interessante pra se abordar é a própria estrutura do colégio, não só o físico, mas a parte administrativa também... [...]. Então não existem apenas as instituições físicas, existem as administrativas e éticas. [...], então levamos projetos pras escolas, **mas o administrativo restringe o professor da disciplina e o professor restringe os nossos projetos.** [...]. (Grifos nossos).

Este reconhecimento é um saber relativo à abordagem CTS, visto que o contexto analisado por eles eram as limitações identificadas para que as aulas baseadas nesta abordagem acontecessem. Adicionalmente, em um dos planos de aula elaborados, uma das atividades propostas é atividade experimental, corroborando com o entendimento de que experimentos em

laboratório é uma das estratégias didáticas da abordagem CTS (SANTOS; SCHNETZLER, 1997 *apud* FIRME; AMARAL, 2011, p. 385).

Portanto, podemos dizer que é a partir desse reconhecimento que eles buscam soluções para adaptarem as aulas dos planos à estrutura escolar.

2) Percepção da demanda docente para trabalhar a partir da abordagem CTS, a qual, segundo os licenciandos, exige uma maior disponibilidade de tempo, como, podemos ilustrar com as falas de **Lais**: “É, sem contar que pra elaborar uma aula dessa, que é grande, precisa sentar e pesquisar, ter uma disponibilidade que nem todo mundo vai ter, né?”, **Jeon**: “É a profissão que leva o trabalho pra casa, porque tem que fazer um monte de coisa em casa...”, **Gabriela**: “Exatamente, [...], imagina pra o professor sozinho... na aula prática mesmo, elaborar roteiro, conseguir reagente, testar o experimento...” e **RM**: “[...]... como é que a escola desestimula os professores, dando a eles mil e uma demandas. [...]. Então ficamos sem tempo [...]”.

Este é um saber relativo à abordagem CTS, visto que a partir dele os licenciandos podem organizar sua disponibilidade de tempo para o planejamento desta abordagem, caso queiram aplicá-la em sua sala de aula.

3) Identificação da necessidade de adaptação e flexibilização do professor à realidade escolar apontado pelos licenciandos, dentro das possíveis soluções para a superação das dificuldades postas à aplicação dos respectivos planos de ensino com abordagem CTS nas escolas.

A necessidade do professor se adaptar a diferentes realidades escolares e sociais, foi identificada nas falas de **Vante**: “Acho que cabe ao professor se adaptar a realidade, a minha escola é uma das melhores da cidade, mas existem outras piores, então cabe ao professor se adaptar a realidade em que ele se encontra...”, **RM**: “Você precisa, enquanto professor, se adaptar a realidade sim, mas modificar sua visão, sua forma de avaliar [...]. Então é importante o professor ir dialogando, fazendo adaptações, se esforçando, trazendo coisas novas... [...]” e **Gabriela**:

Eu acho que é muito importante a gente não se desestimular, porque a gente sabe que é muito complicado pra o professor diante de tanta dificuldade, persistir... [...]. Mas se a gente já vem desestimulado, [...], a gente já chega sem querer muita coisa... então o professor precisa entender que é difícil mas não é impossível, então ele vai ser flexível, ele vai se adaptar e aquela aula vai acontecer.

Este é um saber relativo à abordagem CTS, visto que adaptação e a flexibilização apontada pelos licenciandos estão postas como uma das possibilidades para que esta abordagem seja aplicada no contexto escolar. E este saber pode ser inserido no âmbito da dimensão

conceitual das práticas pedagógicas da abordagem CTS, conforme Vieira *et al.* (2011), dado que esta dimensão, envolve o como é compreendido o papel do professor, por exemplo.

4) Reconhecimento da autonomia do professor na sala de aula, na perspectiva de superar as dificuldades postas à aplicação dos respectivos planos de ensino com abordagem CTS nas escolas, como podemos ilustrar com a fala de **Laís**: “O professor precisa entender que ele é autônomo na sua sala, então ele precisa entender que pode aplicar a abordagem CTS e outras tantas porque ele teve uma formação e ele é o responsável pela aula, pela sala... [...]”.

Neste aspecto temos um saber relativo à abordagem CTS, pois a partir do momento que o professor se percebe autônomo dentro da sala de aula, ele abre possibilidades para superar algumas dificuldades para a aplicação desta abordagem, como, por exemplo, aquelas relativas à estrutura escolar em suas diferentes limitações.

5) Percepção do papel do professor para formar o cidadão, como coloca **RM**:

Por isso que é sempre bom a gente retornar pra parte da constituição brasileira, que diz que dentro da escola pública é direito de todos participarem. Então ‘O que você está fazendo para que seus alunos aprendam?’, ‘Qual seu intuito principal, é fazer dele um memorizador pra fazer uma prova ou fazer ele ser um cidadão e aprender coisas básicas e necessárias que ajudem ele a viver em sociedade?’

Percepção que vai de encontro com um dos objetivos da abordagem CTS que é a de formar o cidadão, no sentido de despertar de determinados valores coletivos no estudante, tais como a solidariedade, a reciprocidade, a generosidade e a fraternidade com o outro; a consciência do compromisso social; e o respeito (SANTOS; MORTIMER, 2001; SANTOS; MORTIMER, 2002).

6) Compreensão das relações CTS como foco desta abordagem, conforme menciona **RM**:

É importante a gente mudar nossa ótica quanto aos alunos e todo o contexto [...] a gente enquanto professor tá passando ali por um momento de construção em que todo mundo participa e influencia, então temos que mostrar as pessoas o nosso esforço de aprender junto... então temos que construir o conhecimento junto. O trabalho do professor não deve ser apenas o de passar o conhecimento, mas de construir junto, de ouvir, de ajudar... ser autônomo e ensinar ao aluno a ser também. Então quando você traz essa reflexão social e tecnológica junto ao conhecimento da ciência química na sala de aula, você constrói junto e aprende junto.

A compreensão das relações CTS como foco central desta abordagem se constitui como um dos saberes docentes relativos à abordagem CTS.

Portanto, de modo geral, a partir das análises realizadas neste 3º episódio, fundamentadas no modelo tridimensional do discurso da ADC, pudemos identificar saberes

docentes relativos à abordagem CTS, que foram mobilizados pelos licenciandos, na última etapa do processo formativo.

Sistematizamos no quadro 9, aproximações entre os saberes identificados e os tipos de saberes docentes segundo Tardif (2011):

Quadro 9: Aproximações entre os saberes docentes segundo as categorias de Tardif (2011) e os saberes docentes relativos à abordagem CTS mobilizados pelos licenciandos no 3º episódio

SABERES DOCENTES (TARDIF)	SABERES DOCENTES IDENTIFICADOS
Experienciais Conhecimentos relacionados ao exercício da profissão docente.	Reconhecimento de limitações da estrutura escolar
	Percepção da demanda docente para trabalhar a partir da abordagem CTS
	Identificação da necessidade de adaptação e flexibilização do professor à realidade escolar
	Reconhecimento da autonomia do professor na sala de aula
	Percepção do papel do professor para formar o cidadão
Curriculares Conhecimentos relacionados a transmissão dos saberes disciplinares das instituições educacionais para os estudantes.	Percepção do papel do professor para formar o cidadão
Formação Profissional Conhecimentos de técnicas e métodos de ensino.	Compreensão das relações CTS como foco desta abordagem
Disciplinares Conhecimentos controlados cientificamente e transmitidos através de instituições educacionais como as escolas, as universidades etc.	

Fonte: Elaboração própria

Com base no quadro 9, consideramos na perspectiva de Tardif, que os saberes docentes relativos à abordagem CTS envolvem diferentes aspectos, o que corrobora com o entendimento de que o saber docente é “um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais” (p. 36).

Por exemplo, a identificação da necessidade de adaptação e flexibilização do professor à realidade escolar e a compreensão das relações CTS como foco desta abordagem, foram saberes mobilizados pelos licenciandos neste episódio, cujas fontes de aquisição podem ser, segundo categorias de Tardif, dos conhecimentos relacionados ao exercício da profissão (saberes experienciais), e dos conhecimentos de técnicas e métodos de ensino (saberes da formação profissional).

A partir da identificação dos saberes docentes relativos à abordagem CTS mobilizados pelos licenciandos, avaliamos possibilidades e dificuldades para a mobilização de saberes docentes no 3º episódio.

Lembramos que esta última etapa do processo formativo foi relativa às possibilidades e dificuldades da implementação dos planos de aulas elaboradas nas respectivas escolas em que atuavam os licenciandos. Nesta etapa buscamos desenvolver a quinta etapa da espiral de responsabilidades de Waks (1992), ou seja, a integração.

Em relação às possibilidades, considerando que na fase de integração o estudante, para além dos conteúdos apropriados, integra valores pessoais, sociais e éticos (WAKS, 1992) e compreende a problemática abordada de forma mais ampla, podemos dizer que esta fase da espiral foi concretizada, visto que os três grupos de licenciandos, além de elaborarem seus respectivos planos de aulas com a abordagem CTS, discutiram sobre possibilidades e dificuldades da aplicação dos respectivos planos de aulas em suas escolas. Isto é, tiveram a oportunidade de compreender este tipo de abordagem mais amplamente.

Evidências da compreensão mais ampla da abordagem CTS, por meio da fase de integração (WAKS, 1996), são percebidas no discurso de **RM**:

Você precisa, enquanto professor [...] modificar sua visão, sua forma de avaliar, ensinar o conteúdo de forma que o aluno entenda a história daquilo, a aplicabilidade...”, em outros momentos o mesmo licenciando diz que: “[...] Então é importante o professor ir dialogando, fazendo adaptações, se esforçando, trazendo coisas novas... como isso que a gente aprendeu aqui, isso é ótimo porque isso sai do tradicional e mobiliza” e “[...] Então ‘O que você está fazendo para que seus alunos aprendam?’, ‘Qual seu intuito principal, é fazer dele um memorizador pra fazer uma prova ou fazer ele ser um cidadão e aprender coisas básicas e necessárias que ajudem ele a viver em sociedade?’

Essa compreensão mais ampla da abordagem CTS reflete em outra possibilidade para a mobilização de saberes: o fato de ter colocado os licenciandos mais uma vez, em “um campo de reflexão abrangente, envolvendo aspectos políticos, sociais, ideológicos e culturais” (NETTO; AZEVEDO, 2018, p. 14) relativos, por exemplo, à docência, quando proporcionou a estes a reflexão acerca das possibilidades e das limitações identificadas na aplicação dos planos de aulas desenvolvidos, como podemos ilustrar com a fala de **Laís**: “O professor precisa entender que ele é autônomo na sua sala, então ele precisa entender que pode aplicar a abordagem CTS e outras tantas porque ele teve uma formação e ele é o responsável pela aula, pela sala... [...]”.

Outra possibilidade que identificamos refere-se ao entendimento pelos licenciandos de que a sua prática docente se constitui como atividade social, ou seja, tem consequências sociais (DINIZ-PEREIRA, 2014), o que podemos evidenciar na fala de **RM**:

Por isso que é sempre bom a gente retornar pra parte da constituição brasileira, que diz que dentro da escola pública é direito de todos participarem. Então ‘O que você está fazendo para que seus alunos aprendam?’, ‘Qual seu intuito principal, é fazer dele um memorizador pra fazer uma prova ou fazer ele ser um cidadão e aprender coisas básicas e necessárias que ajudem ele a viver em sociedade?’

E na fala de Laís:

E outro ponto importante da CTS é mostrar mesmo o que a gente tá fazendo aqui dentro, se eu pesquiso sobre metais as pessoas vão entender a aplicabilidade daquilo... entender o que é um metal e pra que serve. [...]. Influencia vidas, o social, o ecológico... ‘Desabou? Mas porquê?’, ‘O que poderia ser feito pra evitar? Politicamente?’ [...].

Adicionalmente, alguns significados trazidos nos discursos dos licenciandos se constituíram como possibilidades para a mobilização dos saberes docentes relativo à abordagem CTS. Por exemplo, significados relativos ao estímulo e à persistência do professor diante das dificuldades postas, como podemos ilustrar com a fala de **Gabriela**:

Eu acho que é muito importante a gente não se desestimular, porque a gente sabe que é muito complicado pra o professor diante de tanta dificuldade, persistir. [...] então o professor precisa entender que é difícil mas não é impossível, então ele vai ser flexível, ele vai se adaptar e aquela aula vai acontecer.

Significados estes que refletiram nas práticas discursivas do tipo pedagógico-docente estimulado, as quais podem ser consideradas como outra possibilidade para a mobilização de saberes docentes relativos à esta abordagem de ensino, os licenciandos expressaram ainda outros discursos, que podem se constituir como resistência e transformação de ideologias hegemônicas presentes no discurso educacional, como, por exemplo, o discurso pedagógico-realidade escolar como uma limitação posta à aplicação da abordagem CTS.

Portanto, se constituem como possibilidades para a emergência dos saberes dos licenciandos relativos à abordagem CTS, neste 3º episódio: a fase da integração (WAKS, 1996) a partir da discussão sobre possibilidades e limitações para a aplicação dos planos de aulas elaborados por eles, em suas respectivas escolas; as características da racionalidade crítica consideradas nesta etapa do processo formativo, como, por exemplo, colocar os licenciandos frente a reflexões sobre a aplicação da abordagem CTS; os significados expressados pelos

licenciandos sobre questões que envolvem a superação de dificuldades para a aplicação da abordagem CTS, como, por exemplo, estímulo e persistência; e práticas discursivas que podem se constituir como resistência e transformação de ideologias hegemônicas presentes no discurso educacional, como, por exemplo, o discurso pedagógico-realidade escolar como uma limitação posta à aplicação da abordagem CTS.

Sobre as dificuldades na mobilização dos saberes docentes relativos à abordagem CTS neste 3º episódio, destacamos os discursos dos tipos pedagógico-estrutura escolar e pedagógico-demanda de trabalho docente, os quais podemos ilustrar com as falas de **Jeon**: “Até pra passar vídeo é complicado... precisa de um caixa de som grande pra todo mundo ouvir” e de **Gabriela**: “Exatamente, lá na escola só tem 2 professoras de química, e nós somos 7 pibidianos e já achamos trabalhoso dar conta de tudo, imagina pra o professor sozinho... na aula prática mesmo, elaborar roteiro, conseguir reagente, testar o experimento...”.

Estas práticas discursivas podem se constituir como dificuldades na mobilização dos saberes docentes relativos à abordagem CTS, a medida que reproduzem ideologias hegemônicas presentes no discurso educacional que restringem a implementação de outras abordagens de ensino para além das tradicionais, devido, por exemplo, à demanda de trabalho docente.

Destarte, diante da formação ministrada pela pesquisadora desta investigação (sobre a abordagem CTS) para futuros professores de Química a partir do planejamento de aulas baseadas no modelo da espiral de responsabilidades de Waks e no modelo da racionalidade crítica, ressaltamos que adotamos os pressupostos da ADC como perspectiva de análise para atender o objetivo proposto nesta investigação: analisar possibilidades e dificuldades na mobilização de saberes docentes sobre a abordagem CTS, a partir de discursos de licenciandos em Química em um processo formativo.

E a partir do atendimento ao objetivo em tela, encaminhamos algumas considerações a respeito desta pesquisa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das discussões apresentadas ao longo desta investigação, considerando a questão de pesquisa, o objetivo geral e objetivos específicos, consideramos que os objetivos propostos foram alcançados.

Ao analisarmos os discursos dos licenciandos a partir do modelo tridimensional da ADC, identificamos, enquanto texto, a presença de palavras que expressam significados e experiências deles sobre questões a respeito do problema social relativo ao acidente que ocorreu na cidade de Brumadinho/MG, acerca do rompimento da barragem de rejeitos de uma mineradora da VALE S.A., trabalhado no processo formativo. Significados relativos à tecnologia como inovação, aos diferentes aspectos sociais relacionados à problemática em tela, ao professor como orientador do processo de ensino e aprendizagem, à importância da criticidade e do posicionamento dos estudantes, e aos problemas atrelados à quantidade de aulas e de alunos, foram identificados nos discursos dos licenciandos.

Portanto, os discursos dos licenciandos, expressados nos textos analisados, fazem parte da constituição de suas identidades docentes (função identitária) e contribuíram para suas relações sociais com colegas e com a professora/pesquisadora (função relacional) no âmbito do processo formativo.

Enquanto práticas discursivas, expressadas nos discursos dos licenciandos, identificamos discursos diretos, como os justificados por citações de documentos da educação brasileira, por exemplo, e indiretos, como as citações que traziam experiências de outras pessoas para embasarem suas falas. Adicionalmente, identificamos diferentes tipos de discursos como, por exemplo, discursos pedagógico-metodológico, pedagógico-conteudista, pedagógico-curricular, pedagógico-contextualizado, pedagógico-político, pedagógico-interdisciplinar, pedagógico-realidade escolar, pedagógico-estrutura escolar, pedagógico-demanda de trabalho docente, pedagógico-adaptação docente à realidade escolar e pedagógico-docente estimulado.

Ao analisarmos os discursos dos licenciandos, enquanto prática social, identificamos tipos de discursos que podem contribuir para a manutenção de determinadas ideologias hegemônicas presentes no contexto educacional, como, por exemplo, a distribuição dos conteúdos por séries, a dificuldade de se trabalhar outras abordagens de ensino, que não seja a tradicional, a predominância de conteúdos científicos em detrimento de outras dimensões, como a social, a predominância de aulas mais teóricas do que experimentais e o desestímulo do professor para abordagens de ensino que requeiram tempo para planejamento por parte dele.

Por outro lado, identificamos algumas ressignificações de ideologias evidenciadas por meio de discursos do tipo pedagógico-político, pedagógico-adaptação docente à realidade escolar e pedagógico-docente estimulado, as quais podem se constituir como transformação ou resistência às ideologias hegemônicas.

Destarte, identificamos alguns saberes docentes relativos à abordagem CTS os quais relacionamos aos saberes docentes de Tardif. Neste sentido, temos, por exemplo, como saberes relativos à abordagem CTS, a articulação da abordagem CTS à matriz curricular e compreensão das implicações positivas e/ou negativas da ciência e da tecnologia na sociedade, os quais podem ser compreendidos como saberes experienciais, curriculares e de formação profissional.

Como possibilidades para a mobilização dos saberes relativos à abordagem CTS, destacamos, dentre outros, os significados expressados pelos licenciandos sobre questões que envolvem a superação de dificuldades para a aplicação da abordagem CTS, como, por exemplo, estímulo e persistência; e práticas discursivas que podem se constituir como resistência e transformação de ideologias hegemônicas presentes no discurso educacional, como, por exemplo, o discurso pedagógico-realidade escolar como uma limitação posta à aplicação da abordagem CTS.

E, como dificuldades para a mobilização dos saberes relativos à abordagem CTS, destacamos os discursos dos tipos pedagógico-estrutura escolar e pedagógico-demanda de trabalho docente, à medida que podem reproduzem ideologias hegemônicas presentes no discurso educacional que restringem a implementação de outras abordagens de ensino para além das tradicionais, devido, por exemplo, à demanda de trabalho docente.

Entendemos que este estudo apresentou algumas limitações, como, por exemplo, a questão do processo formativo ter ocorrido a partir de dois encontros, com um curto tempo de ministração de aula, não sendo suficiente para garantir o desenvolvimento de outros saberes docentes sobre a abordagem CTS.

Contudo, consideramos que os resultados desta pesquisa trazem contribuições para a área de ensino de ciências e de Química, pois a partir da abordagem CTS pode-se contemplar uma educação científica atrelada aos aspectos tecnológicos e sociais com vista à resolução de problemas que desenvolvam a criticidade e cidadania nos estudantes. Neste sentido, podemos dizer que o processo formativo desenvolvido contribuiu para a mobilização de saberes docentes necessários à implementação desta abordagem na sala de aula. Adicionalmente, destacamos a necessidade de ações formativas no processo de formação inicial de professores de Química.

Salientamos o fato dos licenciandos em Química, participantes desta pesquisa, atuarem, na época do processo formativo, no PIBID, e este aspecto pode ter contribuído para a

mobilização dos saberes docentes relativos à abordagem CTS, uma vez que eles tinham contato com o chão da escola e experiências de sala de aula, puderam discutir e refletir sobre aspectos relativos para a implementação dos planos de aulas com esta abordagem no contexto escolar.

Do ponto de vista do processo formativo desenvolvido, podemos destacar a contribuição dos pressupostos teóricos e metodológicos da espiral de responsabilidades de Waks, em sua elaboração, no sentido de proporcionar a professora/pesquisadora uma organização – estratégica e didática – da abordagem CTS de forma a atender os objetivos propostos por esta.

Ainda sobre do processo formativo desenvolvido, destacamos a contribuição dos pressupostos da racionalidade crítica, pois, a partir deste modelo de racionalidade, nos foi possível promover uma formação que orientou uma prática docente mais reflexiva e humanizada à medida que proporcionamos um olhar para a educação como atividade social, relacionando-a aos aspectos políticos, por exemplo.

Do ponto de vista da perspectiva teórico-analítica, destacamos a contribuição da ADC para esta pesquisa, dado que a partir desta foi possível analisar os discursos dos licenciandos por uma perspectiva social e transformadora, em aspectos de dimensão textual, discursiva e social, buscando dialogar com os pressupostos do modelo da racionalidade crítica e dos pressupostos teóricos e metodológicos da abordagem CTS, aspectos nos quais se basearam a formação ministrada nesta investigação.

Em conclusão, emergem algumas sugestões de pesquisas que podem ser desenvolvidas a partir deste estudo, como, por exemplo, a identificação de saberes docentes, sobre a abordagem CTS, mobilizados por licenciandos em Química que não atuem como professores e a identificação de saberes docentes, sobre a abordagem CTS, mobilizados por professores de Química da rede básica de ensino, podendo, a partir dos resultados destas investigações propostas, realizar-se uma triangulação com os resultados obtidos no presente estudo.

Outra agenda de pesquisa que emergiu foi a possibilidade de uma investigação da prática docente – pautada na abordagem CTS – de professores de Química da rede básica de ensino, para a identificação de aspectos dos modelos de racionalidades técnica, prática e crítica presentes em sua prática, podendo ainda identificar os saberes docentes mobilizados em cada um dos aspectos identificados.

Portanto, os resultados deste estudo podem contribuir tanto para o processo de ensino e aprendizagem de Química como para a formação de professores de Química, com vistas à implementação da abordagem CTS, tendo como pressuposto a necessidade do “olhar social” para a ciência e tecnologia, o que implica inserir no ensino de Química e na formação de

professores de Química, um viés político, econômico, ambiental, filosófico etc. relacionados às questões científicas e tecnológicas.

REFERÊNCIAS

- ABIB, M. L. V. S.; MURILLO, F. J.; LOURENÇO, A. B. Aprendendo a ensinar e a argumentar: Saberes de Argumentação Docente na formação de futuros professores de química. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 16, n. 2, p. 295-316, 2016. Disponível em: <<https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/viewFile/2718/2205>>. Acesso em 22 jan. 2019.
- ALMEIDA, P. C. A.; BIAJONE, J. Saberes docentes e formação inicial de professores: implicações e desafios para as propostas de formação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.33, n.2, pp.281-295, maio/ago. 2007.
- BINATTO, P. F.; CHAPANI, D. T.; DUARTE, A. C. S. Formação reflexiva de professores de ciências e enfoque ciência, tecnologia e sociedade: possíveis aproximações. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 1, p. 131-152, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/download/1982-5153.../29303>>. Acesso em: 20 jan. 2019.
- BRASIL. Parecer CNE/CES n.1.303, de 06 de novembro de 2001. Diretrizes curriculares nacionais para os cursos de química. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1303.pdf>>. Acesso em: 16 set. 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Base nacional comum curricular. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/12/BNCC_19dez2018_site.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2019.
- BRASIL (2002). Resolução CNE/CP 01. Brasília, DF: Diário Oficial da União. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>>. Acesso em: 28 jan. 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Semtec. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: MEC/Semtec, 2002.
- _____. Portaria normativa nº 38, de 12 de dezembro de 2007. Dispõe sobre o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 dez. 2007. Seção 1, p. 39.
- _____. Resultado de chamada pública. 3ª Relações de projetos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 18, p. 46, 27 jan. 2009. Seção 3.
- CAPES – Ministério da Educação. Pibid - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid/pibid>>. Acesso em: 08 jan. 2020.
- CASTILHO, M. L. **O discurso de estudantes de licenciatura e negociação de identidades: uma abordagem crítico-discursiva**. 2013. Tese (Doutorado em Linguística) – Universidade de Brasília, Brasília, 2013.
- DINIZ-PEREIRA, J. E. Da racionalidade técnica à racionalidade crítica: formação docente e transformação social. **Perspectivas em Diálogo: revista de educação e sociedade**, v. 1, n. 1,

p. 34-42, 2014. Disponível em: <<http://seer.ufms.br/index.php/persdia/article/view/15/4>>. Acesso em: 20 jan. 2019.

_____. A pesquisa dos educadores como estratégia para construção de modelos críticos de formação docente. In: DINIZ-PEREIRA, J. E.; ZEICHNER, K. M. (Orgs.). **A pesquisa na formação e no trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2012, p. 11-42.

DINIZ-PEREIRA, J. E.; LACERDA, M. P. Possíveis significados da pesquisa na prática docente: ideias para fomentar o debate. **Educação & Sociedade**, v. 30, n. 109, 2009. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/873/87313699015.pdf>>. Acesso em: 14 fev. 2019.

FAIRCLOUGH, N. **Discurso e mudança social**. Brasília: UnB, 2001.

FERRARINI, F. O. C.; BEGO, A. M. Perspectivas de modelos formativos com enfoques construtivistas para formação de professores de ciências segundo as concepções de Rafael Porlán e colaboradores. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 24, n. 1, p. 22-44, 2019.

FIRME, R. N.; AMARAL, E. M. R. Analisando a implementação de uma abordagem CTS na sala de aula de química. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 17, n. 2, p. 383-399, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132011000200009&script=sci_arttext>. Acesso em: 19 jun. 2020.

FIRME, R. N. Enfoque ciencia-tecnología-sociedad en la enseñanza de las ciencias: ¿De qué tecnología estamos hablando desde esta perspectiva en nuestra práctica docente?. **Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias**, v. 15, n. 1, p. 65-82, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.14483/23464712.14300>>. Acesso em: 30 set. 2020.

FORMOSINHO, J. A formação prática dos professores: da prática docente na instituição de formação à prática pedagógica nas escolas. **Revista Portuguesa de Formação de Professores**, v. 1, n. 37-54, 2001.

FLÔR, P. R. C. **Saberes docentes mobilizados por professores de ciências na abordagem ciência-tecnologia-sociedade (CTS) no ensino de ciências**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2018.

FRANCO, L. G.; MUNFORD, D. Reflexões sobre a Base Nacional Comum Curricular: um olhar da área de Ciências da Natureza. **Revista Horizontes**, v. 36, n.1, p. 158–170, 2018.

FREIRE, P. **Conscientização: Teoria e prática da libertação: Uma introdução ao pensamento de Paulo Freire**. 3ª ed.; São Paulo: Centauro, 2006.

FUZER, C; TICKS, L. Análise crítica do discurso e linguística sistêmico-funcional em diálogo: o discurso da não violência e da não discriminação nas tiras de *Armandinho*. In: NASCIMENTO, L; MEDEIROS, B. W. L. (Org.). **Análise do Discurso e Análise Crítica do Discurso: heranças, métodos, objetos**. Saarbrücken, Alemanha: NEA Editores, 2016. p. 92 - 124.

GARCIA, C. M. **Formação de professores: para uma mudança educativa**. Portugal: Porto, 1999.

GATTI, B. A. Tendências da pesquisa em Psicologia da Educação e suas contribuições para o ensino. In: TIBALLI, E. F. A.; CHAVES, S. M. **Concepções e práticas em formação de professores: diferentes olhares**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação & Sociedade**, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, 2010.

GATTI, B. A. A formação inicial de professores para a educação básica: as licenciaturas. **Revista USP**, n. 100, p. 33-46, 2014.

LIMA, C. A. **Aproximações entre ciência-tecnologia-sociedade e os temas transversais no livro didático de matemática do ensino fundamental de 5ª a 8ª séries**. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

MAGALHÃES, I.; MARTINS, A. R.; RESENDE, V. M. **Análise de discurso crítica: um método de pesquisa qualitativa**. Editora UnB, 2017.

MELO, I. F. Análise do discurso e análise crítica do discurso: desdobramentos e intersecções. In: NASCIMENTO, L; MEDEIROS, B. W. L. (Org.). **Análise do Discurso e Análise Crítica do Discurso: heranças, métodos, objetos**. Saarbrücken, Alemanha: NEA Editores, 2016. p. 2-22.

MINAYO, M. C. S. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In: DESLANDES, S. F.; GOMES, R.; MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001, p. 9-29.

MOREIRA, M. A. **Metodologias de Pesquisa em Ensino**. 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MOROZESK, M.; COELHO, G. R. Lixo Eletrônico “Uso e Descarte”: uma proposta de intervenção em uma Escola Pública de Vitória-ES. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 16, n. 2, p. 317-338, 2016. Disponível em: <<https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2719>>. Acesso em: 22 jan. 2019.

NASCIMENTO, L; MEDEIROS, B. W. L. (Org.). **Análise do Discurso e Análise Crítica do Discurso: heranças, métodos, objetos**. Saarbrücken, Alemanha: NEA Editores, 2016.

NETTO, R. S.; AZEVEDO, M. A. R. Concepções e modelos de formação de professores: reflexões e potencialidades. **Boletim Técnico do Senac**, v. 44, n. 2, 2018. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/ciedu/v23n4/1516-7313-ciedu-23-04-0817.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2019.

NUÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L. Estudo da determinação das necessidades de professores: o caso do novo ensino médio no Brasil—elemento norteador do processo formativo (inicial/continuado). **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 29, n. 1, p. 1-18, 2002.

Parecer CNE/CP 2 de 2015. (2015). Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica. Ministério da Educação. Aprovado em: 9/6/2015. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=70431-res-

cne-cp-002-03072015-pdf&category_slug=agosto-2017-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 30 set. 2020.

PAZ, G. L. *et al.* Dificuldades no ensino-aprendizagem de química no ensino médio em algumas escolas públicas da região sudeste de Teresina, **X SIMPOSIO UESPI**, 2010. Disponível em: <
<https://www.uespi.br/prop/siteantigo/XSIMPOSIO/TRABALHOS/INICIACAO/Ciencias%20da%20Natureza/DIFICULDADES%20NO%20ENSINO-APRENDIZAGEM%20DE%20QUIMICA%20NO%20ENSINO%20MEDIO%20EM%20ALGUMAS%20ESCOLAS%20PUBLICAS%20DA%20REGIAO%20SUDESTE%20DE%20TERESINA.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2019.

PEDROSA, C. E. F. Análise crítica do discurso: uma proposta para a análise crítica da linguagem. In: **Trabalho apresentado no IX Congresso Nacional de Linguística e Filologia em homenagem a Said Ali**. 2005.

PINHEIRO, E. M.; KAKEHASHI, T. Y.; ANGELO, M. O uso de filmagem em pesquisas qualitativas. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, São Paulo, v. 13, n. 5, p. 717-722, set./out. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rlae/v13n5/v13n5a16.pdf>>. Acesso em: 16 jul. 2018.

PORLÁN, A. R.; RIVERO, A. **El conocimiento de los profesores**. Sevilla, España: Diada, 1998.

QUEIROZ, E.; FREIRE, L. Análise crítica do discurso: um marco teórico-metodológico para pesquisas em educação em ciências. **Ensino, Saúde e Ambiente Backup**, v. 7, n. 1, 2014.

QUEIROZ, M. A. M. A importância dos saberes docentes para o ensino-aprendizagem. **Revista Inova Ciência & Tecnologia**. v. 1, n. 1, p. 54-59, set./dez., 2015. Disponível em: <<http://editora.iftm.edu.br/index.php/inova/article/view/16/6>>. Acesso em: 23 jul. 2018.

RAMALHO, V.; RESENDE, V. M. Análise de discurso crítica, do modelo tridimensional à articulação entre práticas: implicações teórico-metodológicas. **Linguagem em (Dis) curso**, v. 5, n. 1, p. 185-208, 2004.

RAMALHO, V.; RESENDE, V. M. **Análise de discurso crítica**. São Paulo: Contexto, p. 33-65, 2006.

RAMALHO, V.; RESENDE, V. M. **Análise de discurso (para a) crítica: o texto como material de pesquisa**. Pontes Editores, 2011.

RESENDE, V. M. Análise de Discurso Crítica: uma perspectiva transdisciplinar entre a linguística sistêmica funcional e a ciência social crítica. In: **Proceedings 33rd International Systemic Functional Congress**. 2006.

RIBEIRO, T. V.; SANTOS, A. T.; GENOVESE, L. G. R. A história dominante do movimento CTS e o seu papel no Subcampo Brasileiro de Pesquisa em Ensino de Ciências CTS. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 1, p. 13-43, 2017. Disponível em: <<https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2838>>. Acesso em: 22 jan. 2019.

SANTOS, H. C. Formação de professores: abordagens conceituais e realidade de algumas práticas realizadas no contexto brasileiro. 2013. Disponível em: <<https://portal.estacio.br/media/4441/8-resenha-forma%C3%A7%C3%A3o-de-professores-abordagens.pdf>>. Acesso em 09 jan. 2020.

SANTOS, R. C. S. *et al.* Possibilidades e limitações da abordagem CTS apontadas por licenciandos em pedagogia. Educação e Tecnologia na Era do Conhecimento. In: **Anais do 14º Congresso Internacional de Tecnologia na Educação**. 2016. Disponível em: <<http://www.pe.senac.br/congresso/anais/2016/pdf/comunicacao-oral/083.pdf>>. Acesso em: 19 jun. 2020.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciência**, vol. 2, n. 2, dezembro, 2002.

_____. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**. v. 7, n. 1, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n1/07.pdf>>. Acesso em: 16 set. 2018.

SCHMIDT, M. L. S. Pesquisa participante: alteridade e comunidades interpretativas. **Psicologia USP**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 11-41, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pusp/v17n2/v17n2a02.pdf>>. Acesso em: 16 jul. 2018.

SCHNEIDER, M. P.; ALMEIDA, M. L. P. **Entrevista com o professor doutor Júlio Emilio Diniz-Pereira: a formação de professores no Brasil**. Joaçaba: Roteiro, 2014 (Entrevista). Disponível em: <https://portalperiodicos.unoesc.edu.br/index.php/roteiro/article/view/6362/pdf_55>. Acesso em: 20 fev. 2019.

SILVA, C. S.; OLIVEIRA, L. A. A. Formação inicial de professores de Química: formação específica e pedagógica. In: NARDI, R. (Org.). **Ensino de Ciências e Matemática I: temas sobre a formação de professores**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009, p. 43-58.

SILVA, D. S. B. **Contribuições do pibid-química da UFRPE para a formação continuada de professores de química da educação básica**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2018.

SILVA, E. L.; MARCONDES, M. E. R. Materiais didáticos elaborados por professores de química na perspectiva CTS: uma análise das unidades produzidas e das reflexões dos autores. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 21, n. 1, p. 65-83, 2015. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v21n1/1516-7313-ciedu-21-01-0065.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2020.

SILVA, L. N. D. **Formação de professores centrada na pesquisa: a relação teoria e prática**. 2011. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.

SILVA, R. M. G.; FERREIRA, T. Formação de Professores de Química: Elementos para a Construção de uma Epistemologia da Prática. **Contexto e Educação**, Rio Grande do Sul, n. 76, p. 43-60, jul/dez. 2006.

SILVA, E. R.; GONCALVES, C. A. Possibilidades de incorporação da análise crítica do discurso de Norman Fairclough no estudo das organizações. **Cadernos EBAPÉ.BR**, v. 15, n. 1, p. 1-20, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S167939512017000100002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 0 de set. 2020.

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 do Maranhão. **XVI ENEQ/X EDUQUI-ISSN**, 2013. Disponível em: <<https://portalseer.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/download/7687/5458>>. Acesso em: 20 jan. 2019.

SOUZA, J. R. T.; BRITO, L. P. Influência do Conteúdo de Química na Elaboração de Questões do Novo ENEM Associadas ao Enfoque CTS. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 2, p. 699-726, 2018. Disponível em: <<https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/10970>>. Acesso em: 22 jan. 2019.

STRIEDER, R. B. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas**. 2012. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 12. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

_____. **Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários**. Rio de Janeiro: PUC, 2002.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

VEIGA, I. P. A. **A aventura de formar professores**. Campinas: Papirus, 2009.

VIEIRA, R. M. *et al.* **A educação em ciências com orientação CTS: atividades para o ensino básico**. Porto: Areal Editores S.A., 2011.

VON LINSINGEN, I. O enfoque CTS e a educação tecnológica: origens, razões e convergências curriculares. **XI Congresso Chileno de Ingeniería Mecânica – Antofagasta. Anais do COCIM**. v.1, p. 1-11, 2004. Disponível em: <<http://www.nepet.ufsc.br/Artigos/Texto/CTS%20e%20EducTec.pdf>>. Acesso em: 16 set. 2018.

WAKS, L. J. The Responsibility Spiral: A Curriculum Framework for STS Education. **Theory into Practice**, v. 31, n. 1, p. 13-19, 1992.

WAKS, L. J. Filosofía de la educación en CTS: ciclo de responsabilidad y trabajo comunitario. In: ALONSO, A.; AYESTARÁN, I.; URSÚA, N. **Para comprender ciencia, tecnología y sociedad**. Espanha: Editorial Verbo Divino, 1996.

APÊNDICES

APÊNDICE A

MODELO DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS
NÍVEL MESTRADO



Prezado(a) estudante, sou **Anne Caline Bezerra Ferreira da Silva**, discente do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências (PPGEC) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), informo que estarei desenvolvendo uma pesquisa de intervenção, sob a orientação da Prof^a. Dr^a. Ruth do Nascimento Firme (UFRPE) e você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar dessa pesquisa.

A pesquisa é intitulada “**ANÁLISE DOS SABERES DOCENTES RELATIVOS À ABORDAGEM CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE CONSTRUÍDOS EM UM PROCESSO DE FORMAÇÃO DOCENTE NA PERSPECTIVA DA RACIONALIDADE CRÍTICA**” e tem como objetivo analisar saberes docentes relativos à abordagem CTS construídos em um processo de formação docente sob a perspectiva da racionalidade crítica e contribuições e limitações deste processo nesta construção.

Durante o período de intervenção e investigação, será proporcionado aos estudantes participantes da pesquisa um conjunto de **DUAS** aulas dedicadas à formação para a abordagem CTS sob a perspectiva da racionalidade crítica, estas serão ministradas pela mestrande Anne Caline Bezerra Ferreira da Silva.

Os instrumentos e estratégias selecionados para a produção e coleta dos dados serão os seguintes: observação participante, com aula expositiva-dialogada; material produzido pelos estudantes, em atividades presenciais e extraclases; frequência dos estudantes e gravações (em vídeo e/ou áudio), ou seja, recolheremos depoimentos dos estudantes ao longo da formação.

Os pesquisadores irão tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. O resultado final da pesquisa será divulgado na dissertação de mestrado de Anne Caline Bezerra Ferreira da Silva, com a preservação do anonimato de todos os estudantes participantes da pesquisa. Os resultados da pesquisa também serão enviados para publicação em periódicos da

área de Educação em Ciências, mas todos os dados que possam identificá-lo permanecerão confidenciais, ou seja, você não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

Este **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido** foi impresso em duas vias, que deverão ser devidamente assinadas por você, sendo que, uma cópia será arquivada no **Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco** e outra será fornecida a você.

Consentimento:

Eu, _____, aceito o convite para participar desse estudo, autorizando o uso dos dados coletados pelos pesquisadores como: depoimentos, gravações e atividades; e autorizando os pesquisadores **analisarem, interpretarem e tornarem públicas minhas palavras**. Concordo ainda que os resultados obtidos também sejam utilizados **para fins de pesquisa** sendo imprescindível o sigilo e confidencialidade da minha identificação. Declaro que recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido, devidamente assinada por mim.

Assinatura do participante

Assinatura do pesquisador

Assinatura da testemunha

Recife _____ de _____ de 2019.

APÊNDICE B

MODELO PARA ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE AULA

PLANEJAMENTO DE AULA					
Tema:			Data:		
Série:			Professor(a):		
Disciplina:			Escola:		
Conteúdo	Objetivos	Desenvolvimento	Materiais/Equipamentos	Avaliação	Duração
Descrever o conteúdo a ser abordado	Objetivo ou intenção que você deseja alcançar com a aula	Criar um roteiro passo a passo de como será realizada a aula	Materiais necessários para realizar a aula	Método utilizado para avaliar se o aluno aprendeu ou não o conteúdo	Tempo de duração da aula

ANEXOS

ANEXO A

PLANO DE AULA ELABORADO PELO G1 DA E1

PLANEJAMENTO DE AULA					
Tema: <i>Metais (Tabela Periódica)</i>			Data:		
Série: <i>7º Ano</i>			Professor(a):		
Disciplina: <i>Química</i>			Escola:		
Conteúdo	Objetivos	Desenvolvimento	Materiais/Equipamentos	Avaliação	Duração
Descrever o conteúdo a ser abordado	Objetivo ou intenção que você deseja alcançar com a aula	Criar um roteiro passo a passo de como será realizada a aula	Materiais necessários para realizar a aula	Método utilizado para avaliar se o aluno aprendeu ou não o conteúdo	Tempo de duração da aula
<i>Metais Alcalinos Metais Alcalinos-terrosos Metais de Transição Protometálicos Periódicos</i>	<i>Fazer com que os alunos aprendam sobre os metais, sobretudo quanto aos seus riscos ao meio ambiente e cuidados necessários</i>	<i>Introdução - Alcalinos - Alcalinos-terrosos - Transição - Metais Pesados - Protometálicos Periódicos - Vídeo Sobre Branqueamento - Pesquisa</i>	<i>Piloto Quadro Projetor Notebook</i>	<i>Seminário: • Cada grupo deve estudar e apresentar sobre 4 importantes metais; • Todos os metais devem ser diferentes; • A pesquisa deve estar contada numa perspectiva ambiental; • Metais Pesados devem estar presentes.</i>	<i>1h e 40 min. Fórum, vídeo e Pesquisa (30 min) • Cada assunto (14 min)</i>

PLANEJAMENTO DE AULA					
Tema: ENSINO DE ESTEREOQUIMIA			Data:		
Série: 2º ANO			Professor(a):		
Disciplina: QUÍMICA			Escola: HO		
Conteúdo	Objetivos	Desenvolvimento	Materiais/Equipamentos	Avaliação	Duração
Descrever o conteúdo a ser abordado	Objetivo ou intenção que você deseja alcançar com a aula	Criar um roteiro passo a passo de como será realizada a aula	Materiais necessários para realizar a aula	Método utilizado para avaliar se o aluno aprendeu ou não o conteúdo	Tempo de duração da aula
INTRODUÇÃO À ESTEREOQUIMIA	INTRODUZIR UMA NOÇÃO QUANTO À ESTEREOISOMERIA E EM COMO ELA PODE INFLUENCIAR EM ESCALA INDUSTRIAL (BRUMABINHO).	POR PRINCÍPIO, QUESTIONAR OS ALUNOS QUANDO AS INFLUÊNCIAS NO COTIDIANO QUE A ESTEREOISOMERIA IMPLICA, APÓS ISSO, APRESENTAR UM VÍDEO DE COMO É FEITO UMA EXTRACÇÃO DE MINÉRIO DE FERRO E, POR FIM, FAZÊ-LOS REFLETIR ACERCA DO GRANDE PODER DA INDÚSTRIA EM FAZER REFINAÇÕES DO QUE A NATUREZA PRODUZ.	PROJECTOR E APARELHO QUE FAÇA TEM A REPRODUÇÃO DO VÍDEO A CLASSE, USO DO QUADRO COM PÍLONAS E ATAGADARES.	MINI QUESTIONÁRIO EM GRUPO (VALENDO CHOCOLADE (SIMULAÇÃO DE UM QUIZ)).	<p>TALAR SOBRE A ESTEREOISOMERIA DO COTIDIANO } 15 min</p> <p>VÍDEO SOBRE EXTRAÇÃO DE MINÉRIO DE FERRO } 10 min</p> <p>REFLEXÃO COM PERGUNTAS CONSTRUTIVAS } 15 min</p> <p>SIMULAÇÃO DO QUIZ } 15 min</p>

PLANEJAMENTO DE AULA					
Tema: ENSINO DE ESTEREOQUIMIA			Data:		
Série: 2º ANO			Professor(a):		
Disciplina: QUÍMICA			Escola:		
Conteúdo	Objetivos	Desenvolvimento	Materiais/Equipamentos	Avaliação	Duração
Descrever o conteúdo a ser abordado	Objetivo ou intenção que você deseja alcançar com a aula	Criar um roteiro passo a passo de como será realizada a aula	Materiais necessários para realizar a aula	Método utilizado para avaliar se o aluno aprendeu ou não o conteúdo	Tempo de duração da aula
CÁLCULO ESTEREOQUIMIA: PUREZA	APRESENTAR AOS ALUNOS OS MÉTODOS QUE HOJE SE ESTABELECE A PUREZA (ESTEREOQUIMIA) E DE COMO PODE FAZER CONSEQUÊNCIAS NEGATIVAS (BRUMABINHO).	PRIMEIRO, COMENTAR ACERCA DA PUREZA E DE COMO SE FAZ NECESSÁRIA NA INDÚSTRIA. LOGO APÓS COMENTAR AS CONSEQUÊNCIAS NEGATIVAS QUE O PLANETA PODE SOFRER COM A EXCESSIVA GANHANCIA DO HOMEM. POR FIM, APRESENTAR UMA NOÇÃO SOBRE BRUMABINHO E PROPOR QUE OS ALUNOS BUSQUEM RESOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS.	APRESENTAÇÃO EM SLIDE NUM COMPUTADOR E EQUIPAMENTOS QUE AUXILIEM A APRESENTAÇÃO.	RESOLUÇÃO DA PROBLEMATICA EM BRUMABINHO FAZENDO OS OLHARES DOSSO COM A CRIATIVIDADE DE UM OLHEIRO.	<p>COMENTAR SOBRE A PUREZA DA ESTEREOQUIMIA } 20 min</p> <p>TRABALHAR AS CONSEQUÊNCIAS NEGATIVAS DA GANHANCIA POR PUREZA } 15 min</p> <p>APRESENTAR UMA NOÇÃO SOBRE BRUMABINHO } 10 min</p> <p>FAZÊ-LOS PRODUZIR RESOLUÇÕES AO PROBLEMA EM } 15 min</p>

PLANEJAMENTO DE AULA					
Tema: MINÉRIO			Data:		
Série: 1º ANO			Professor(a): T		
Disciplina: QUÍMICA			Escola: MIN		
Conteúdo	Objetivos	Desenvolvimento	Materiais/Equipamentos	Avaliação	Duração
Descrever o conteúdo a ser abordado	Objetivo ou intenção que você deseja alcançar com a aula	Criar um roteiro passo a passo de como será realizada a aula	Materiais necessários para realizar a aula	Método utilizado para avaliar se o aluno aprendeu ou não o conteúdo	Tempo de duração da aula
- MINÉRIO E TIPOS PROCESSO DE MINERAÇÃO - TRATAMENTO DE RESÍDUOS MINERAIS APLICAÇÕES DOS MINÉRIOS - BRUMADINHO E MATIÁHA	- COMPREENSÃO DO QUE É UM MINÉRIO - COMO ELE É EXTRAÍDO E CHEGA AO LUSTRO DIA A DIA - CONSEQUÊNCIAS AMBIENTAIS E ECONÔMICAS DO SETOR	S.D. PARA VER OS COMPLEMENTOS PRECISOS AULA EXPOSITIVA DIACOGRAFIA AULA EXPERIMENTAL VÍDEOS	COMPUTADOR PROJETOR QUARZO PICOTO MAQUA PRÁTICA EM LABORATORIO	JUPI SIMULADO DEBATE SOBRE BRUMADINHO TEXTO SOBRE COMO A AULA É APLICADO O SABER	PARA CASA CONTEÚDO: 40-60 MINUTOS

ANEXO B

PLANO DE AULA ELABORADO PELO G2 DA E2

PLANEJAMENTO DE AULA 1					
Tema: A Química presente na sociedade			Data:		
Série: 1º ano			Professor(a):		
Disciplina: Química			Escola:		
Conteúdo	Objetivos	Desenvolvimento	Materiais/Equipamentos	Avaliação	Duração
Descrever o conteúdo a ser abordado	Objetivo ou intenção que você deseja alcançar com a aula	Criar um roteiro passo a passo de como será realizada a aula	Materiais necessários para realizar a aula	Método utilizado para avaliar se o aluno aprendeu ou não o conteúdo	Tempo de duração da aula
<p>Apresentação do documentário "Ftão perto, tão longe."</p> <p>→ Vídeo: Bruma-dinho - entenda o que aconteceu</p> <p>→ Funcionamento de barragem (vídeo 2)</p>	<p>→ Discutir se o ocorrido em MG foi crime x tragédia.</p> <p>→ Sondar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema.</p> <p>→ Discutir o que é minério, o que é metal, o que é resíduo, o que é barragem</p>	<p>1- Apresentação do documentário</p> <p>2- Discutir se foi desastre, tragédia, acidente ou crime.</p> <p>3- Sondar os conhecimentos sobre barragens de resíduo.</p>	Data Show Lousinha de som	Depoimentos (parte exposta)	<p>Documentário (5'20")</p> <p>Discussão 01 (20')</p> <p>Vídeo 02 e 3 (7'45")</p> <p>Discussão 02 (10')</p> <p>Aula expositiva dialogada (30')</p>

PLANEJAMENTO DE AULA 1					
Tema: Minérios, mineral, metal, metais pesados			Data:		
Série: 1º ano			Professor(a):		
Disciplina: Química			Escola:		
Conteúdo	Objetivos	Desenvolvimento	Materiais/Equipamentos	Avaliação	Duração
Descrever o conteúdo a ser abordado	Objetivo ou intenção que você deseja alcançar com a aula	Criar um roteiro passo a passo de como será realizada a aula	Materiais necessários para realizar a aula	Método utilizado para avaliar se o aluno aprendeu ou não o conteúdo	Tempo de duração da aula
	<p>o que é um metal pesado</p> <p>• Debater os impactos dos metais pesados</p> <p>• Debater o uso dos produtos provenientes da mineração</p> <p>• Relembrar os tipos de separação de mistura</p>	<p>4- vídeo 02 e 3</p> <p>5- Discutir tema (metal, minério, mineral)</p> <p>6- Ensinar sobre os metais pesados.</p>			Tempo total (1º15')

PLANEJAMENTO DE AULA 2					
Tema: Separação de misturas e prática			Data:		
Série: 1º ano			Professor(a):		
Disciplina: Química			Esc:		
Conteúdo	Objetivos	Desenvolvimento	Materiais/Equipamentos	Avaliação	Duração
Descrever o conteúdo a ser abordado	Objetivo ou intenção que você deseja alcançar com a aula	Criar um roteiro passo a passo de como será realizada a aula	Materiais necessários para realizar a aula	Método utilizado para avaliar se o aluno aprendeu ou não o conteúdo	Tempo de duração da aula
<p>Separação de misturas</p> <p>→ Vídeo: Veja como uma barragem pode ajudar a impedir</p> <p>→ Prática em laboratório</p>	<p>→ Compreender alguns processos de separação de misturas na mineração</p> <p>→ Sugerir processos alternativos</p> <p>→ Observar como ocorre na prática</p>	<p>1. Na sala de aula</p> <p>1. Apresentação do vídeo e breve revisão da aula anterior</p> <p>2. Prática no laboratório</p>	<p>Datasheet Caixa de som</p> <p>Reagentes: Água Sílica (SiO₂) Água</p> <p>→ Água</p>	<p>Participação da revisão</p> <p>Execução da prática</p> <p>Relatório</p>	<p>Vídeo e revisão (15')</p> <p>Prática (35')</p> <p>Total: 50'</p>

PLANEJAMENTO DE AULA 3					
Tema: Propriedades, características dos metais			Data:		
Série: 1º ano			Professor(a):		
Disciplina: Química			Esc: 10º ano em substituição de 10º ano		
Conteúdo	Objetivos	Desenvolvimento	Materiais/Equipamentos	Avaliação	Duração
Descrever o conteúdo a ser abordado	Objetivo ou intenção que você deseja alcançar com a aula	Criar um roteiro passo a passo de como será realizada a aula	Materiais necessários para realizar a aula	Método utilizado para avaliar se o aluno aprendeu ou não o conteúdo	Tempo de duração da aula
<p>Notícia: Lama no Rio Doce: Saiba o impacto na vida na economia e na natureza</p> <p>2. Análise diz que lama do rompimento da barragem de Brumadinho matou o Rio Parapetiba</p> <p>3. Análise de lama do rompimento da barragem de Brumadinho matou o Rio Parapetiba</p> <p>6. Análise a tragédia ambiental e econômica</p>	<p>→ Entender as características, propriedades e impactos dos metais pesados</p>	<p>1. Dividir a sala em grupos e pedir que façam a leitura das notícias</p> <p>2. Socialização das notícias e explicação do assunto no tema</p>	<p>Notícias</p>	<p>→ Socialização das notícias e explicação do conteúdo</p>	<p>Leitura de notícia e organização (20')</p> <p>Socialização (30')</p> <p>Total: 50'</p>

PLANEJAMENTO DE AULA 4					
Tema: Fixar conhecimentos sobre as metas			Data:		
Série: 1º ano			Professo		
Disciplina: Química			Eso		
Conteúdo	Objetivos	Desenvolvimento	Materiais/Equipamentos	Avaliação	Duração
Descrever o conteúdo a ser abordado	Objetivo ou intenção que você deseja alcançar com a aula	Crear um roteiro passo a passo de como será realizada a aula	Materiais necessários para realizar a aula	Método utilizado para avaliar se o aluno aprendeu ou não o conteúdo	Tempo de duração da aula
Apresentação do jogo	→ fixar os conteúdos sobre as metas	→ Explicação do jogo → Aplicações do jogo → Socialização do aprendizado no jogo	- jogo Tabuleiro Peões Dados	→ Desenvolvimento e dificuldade durante o jogo	→ Explicação do jogo (5') → jogo (35') → Socialização (10') Tempo total (50')

ANEXO C

PLANO DE AULA ELABORADO PELO G3 DA E2

PLANEJAMENTO DE AULA					
Tema: METAIS PESADOS			Data: 22/04/19		
Série: 1º ano do ensino médio			Professor(a):		
Disciplina: QUÍMICA			Escola:		
Conteúdo	Objetivos	Desenvolvimento	Materiais/Equipamentos	Avaliação	Duração
Descrever o conteúdo a ser abordado	Objetivo ou intenção que você deseja alcançar com a aula	Criar um roteiro passo a passo de como será realizada a aula	Materiais necessários para realizar a aula	Método utilizado para avaliar se o aluno aprendeu ou não o conteúdo	Tempo de duração da aula
Poluição do tema por metais pesados. Onde não encontramos, aplicabilidade, fontes de saúde, métodos de separação.	Conscientizar os alunos sobre os riscos da exposição aos metais pesados bem como descrever as formas de evitar contaminação por esses metais, no meio ambiente e em casa.	Colar máscaras sobre a tragédia de Sumatrinho. Levantar questionamentos relativos a impureza do tema, os riscos à saúde, toxicidade de modo a introduzir o assunto nos metais pesados. Em seguida, mostrar alguns metais pesados e falar sobre os principais dados químicos e aplicabilidade no cotidiano.	Data show, amostra de minérios, colares e outros metais pesados coloridos.	Aprenderam estudos de caso, para que os alunos aprendam a lidar com situações de forma consciente, com que envolvam metais pesados de forma consciente.	1h 40 min

PLANEJAMENTO DE AULA					
Tema:			Data:		
Série: 1º ano do ensino médio			Professor(a):		
Disciplina: Química			Escola:		
Conteúdo	Objetivos	Desenvolvimento	Materiais/Equipamentos	Avaliação	Duração
Descrever o conteúdo a ser abordado	Objetivo ou intenção que você deseja alcançar com a aula	Criar um roteiro passo a passo de como será realizada a aula	Materiais necessários para realizar a aula	Método utilizado para avaliar se o aluno aprendeu ou não o conteúdo	Tempo de duração da aula
↳ Introdução ao conteúdo de Poluição ↳ Riscos Gerais	↳ Condição de condicimento físico do aluno no tocante ao tema.	↳ 3 parágrafos da música "Xote Espiritico" de Luis Gonzaga. ↳ Reflexão sobre o mundo de hoje, incluindo fotos próprias e fotos queimadas. 1- A música é atual? 2- Que coisas e como são os assuntos? 3- Como poderiam ser utilizados? 4- Porque não foram? 5- Qual o impacto na sociedade? 6- Como poderiam ser utilizados e melhorados?	↳ Caixa de som	↳ Participação do aluno no debate	↳ 1 hora 40 a 50 minutos