

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

**ROSILENE DOS SANTOS OLIVEIRA**

**UM ESTUDO À LUZ DO ENFOQUE CTSA NOS CURRÍCULOS**  
**DAS LICENCIATURAS EM QUÍMICA DAS INSTITUIÇÕES**  
**PÚBLICAS DE ENSINO SUPERIOR DO ESTADO DO PARANÁ**

**MARINGÁ - PR**  
**2020**

**ROSILENE DOS SANTOS OLIVEIRA**

**UM ESTUDO À LUZ DO ENFOQUE CTSA NOS CURRÍCULOS  
DAS LICENCIATURAS EM QUÍMICA DAS INSTITUIÇÕES  
PÚBLICAS DE ENSINO SUPERIOR DO ESTADO DO PARANÁ**

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

Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Neide Maria Michellan Kiouranis

**MARINGÁ - PR  
2020**

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

O48e Oliveira, Rosilene dos Santos  
Um estudo à luz do enfoque CTSA nos currículos das licenciaturas em química das instituições públicas de ensino superior do Estado do Paraná / Rosilene dos Santos Oliveira. -- Maringá, PR, 2020.  
241 f.: il., figs., tabs.

Orientadora: Profa. Dra. Neide Maria Michellan Kiouranis.  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, 2020.

1. Professores - Formação inicial . 2. Ensino de química. 3. Projetos pedagógicos de curso. 4. Licenciatura em química. I. Kiouranis, Neide Maria Michellan, orient. II. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática. III. Título.

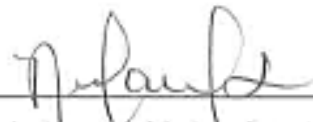
CDD 23.ed. 540.7

**ROSILENE DOS SANTOS OLIVEIRA**

**Um estudo à luz do enfoque CTSA nos currículos das licenciaturas  
em Química das Instituições Públicas de Ensino Superior  
do Estado do Paraná**

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

**BANCA EXAMINADORA**



---

Profa. Dra. Neide Maria Michellan Kiouranis  
Universidade Estadual de Maringá - UEM



---

Profa. Dra. Vivian dos Santos Calixto  
Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD



---

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

Maringá, 20 de Fevereiro de 2020.

*Dedico esta dissertação aos meus pais por me ensinarem desde pequena o valor da educação e por sempre me incentivarem.*

*Dedico também a todos(as) os(as) professores(as) e pesquisadores(as) que, assim como eu, acreditam no poder transformador e emancipador da Educação e que lutam incansavelmente para a construção de uma Educação pública de qualidade e de uma sociedade justa, democrática e igualitária.*

*“Se a educação sozinha não transforma a sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda” - Paulo Freire (2000, p. 67).*

## AGRADECIMENTOS

Gratidão, eis o sentimento que me envolve nesse momento, o qual representa o final de um ciclo para o início de outros. Chego até aqui com o coração transbordante de alegria na certeza de que, nesses dois anos, dei o melhor de mim e caminhando descobri que estou no caminho certo, caminho permeado por dificuldades, inseguranças, lágrimas, mas também por sorrisos, chegadas, abraços.

Gratidão, simplesmente gratidão! Gratidão à Deus, minha fortaleza constante!

Gratidão pelo presente de contar com a orientação da querida professora Neide, a quem muito admiro e com quem muito aprendo. Obrigada pelo carinho, pela confiança e pelos diálogos ricos de sabedoria e transbordantes de humildade intelectual! És uma inspiração para mim!

À minha família, meu porto seguro, onde descanso meus pensamentos. Aos meus pais (José e Matilde), pessoas simples, lavradores / cortadores de cana-de-açúcar, que mesmo sem terem estudado, sempre me incentivaram e ensinaram o valor inestimável da Educação. Às minhas queridas irmãs (Luciene e Josilaine). Obrigada por me amarem incondicionalmente!

Ao Grupo de Pesquisa em Educação Química da UEM, pelas contribuições e aprendizados ao longo desse caminho. Obrigada pelos diálogos e cafés da tarde!

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática (PCM) por todos os ensinamentos e aprendizados propiciados e pelo acolhimento de todas as pessoas que fazem parte dessa família. A Sandra Grzegorzcyk, secretária do PCM, por sempre nos acolher.

A todos os amigos que encontrei no percurso dessa trajetória e àqueles que já os são de longa data. Obrigada por cada palavra amiga de incentivo, encorajamento e partilha de experiências! Gratidão a todos que foram e são girassóis em minha vida.

Aos membros da banca, professor Dr. Marcelo Pimentel da Silveira e professora Dra. Vivian dos Santos Calixto, por terem aceitado carinhosamente o convite e pelas valiosas contribuições. Obrigada pelo olhar minucioso e atento de vocês!

À Educação Pública, pois com muito orgulho sou fruto dela.

À Capes por financiar esta pesquisa, pois sem esse auxílio financeiro esse sonho não teria se concretizado.

## RESUMO

Oliveira, Rosilene dos Santos. **Um estudo à luz do enfoque CTSA nos currículos das licenciaturas em Química das Instituições Públicas de Ensino Superior do Estado do Paraná.** 2020, 241f. Dissertação (Mestrado). Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2020.

O enfoque CTSA se direciona à compreensão crítica das inter-relações entre a Ciência e a Tecnologia, considerando as implicações sociais e ambientais decorrentes de seu desenvolvimento. Dentre seus objetivos, no âmbito educacional, encontram-se: a formação de cidadãos críticos, reflexivos, ativos e responsáveis; a promoção da alfabetização científica e tecnológica dos estudantes; o rechaço das concepções de Tecnologia enquanto aplicação da Ciência; a desmitificação da imagem de neutralidade da Ciência e Tecnologia (CT); o estímulo à participação democrática da sociedade em processos decisórios em detrimento das decisões tecnocráticas; o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisões fundamentadas; entre outros. Contudo, para que o docente possa atuar nessa perspectiva faz-se imprescindível que sua formação inicial lhe forneça os subsídios que lhes são necessários. E, nesse sentido, no entendimento de que os cursos de Licenciatura são orientados por documentos oficiais que regem a atividade pedagógica docente, é que nesta pesquisa, objetivamos compreender como o enfoque CTSA tem sido apresentado nos cursos de Licenciatura em Química das instituições de Ensino Superior públicas do estado do Paraná. Para tanto analisamos o Projeto Pedagógico dos Cursos (PPC) de Licenciatura em Química de vinte e uma instituições identificadas. Essa pesquisa se caracteriza de natureza qualitativa com o desenvolvimento de um estudo documental. A análise de dados foi ancorada nos pressupostos da Análise Textual Discursiva (ATD). Do processo de categorização dos PPC de Licenciatura em Química emergiram dezenove categorias iniciais, sete categorias intermediárias e três categorias finais. As categorias finais, foram denominadas como: 1) Direcionamento para a formação humanística no entretecer da formação de professores de Química e o enfoque CTSA; 2) Formação direcionada ao enfoque CTSA e suas relações com a alfabetização científica e tecnológica e compreensão da natureza da Ciência, e; 3) Operacionalização do enfoque CTSA no currículo. A partir das mesmas, construímos três metatextos, os quais foram estruturados mediante a articulação das diferentes categorias (intermediárias e iniciais) obtidas, em busca do entendimento de como o enfoque CTSA tem sido contemplado nos cursos de formação inicial de professores de Química, foco da investigação, ancorados pelos referenciais teóricos e compreensões emergentes das análises. Após essa construção caminhamos na direção de emergirem novos significados e sentidos acerca do objeto investigado, obtendo assim, um processo auto organizado. Desse modo, por meio de cada um dos metatextos produzidos construímos três argumentos, o primeiro de que o tipo de profissional que se deseja formar envolve a necessidade da construção de propostas curriculares e de orientações legais que sejam traduzidas na *práxis* educativa dos formadores de professores; o segundo de que um curso de formação inicial de professores preocupado em formar profissionais cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados necessita da inserção de componentes curriculares que contemplem essa dimensão, como constatamos nos PPC, mas também requer o envolvimento, diálogo e comprometimento entre todos os professores formadores, pois a postura e concepção epistemológica desses pode influenciar na visão de CT dos futuros docentes a quem estão formando e; o terceiro, nos aponta a necessidade

de se promover aproximações entre o tipo de formação que se exige nos documentos oficiais e no currículo com aquele que é promovido realmente, pois somente assim será possível a desejável articulação entre o enfoque CTSA e a formação de professores. Diante dos argumentos elaborados e das compreensões emergentes do processo analítico, respondemos nossa questão de pesquisa: Como o enfoque CTSA tem sido contemplado nos currículos das Licenciaturas em Química das instituições públicas de Ensino Superior do estado do Paraná?, ou seja, o enfoque CTSA tem sido contemplado nos PPC de Licenciatura em Química das instituições públicas de Ensino Superior localizadas no estado do Paraná, inclusive, em consonância com aspectos legais estabelecidos em documentos oficiais que orientam os cursos de formação de professores de Química, como as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores de 2002 e 2015. Ademais, compreendemos que os PPC evocam aproximações/articulações quanto à necessidade em se formar professores de Química de maneira holística, de modo a propiciar, indissociavelmente, uma formação humanística e sólida dos conhecimentos próprios da dimensão profissional docente.

**Palavras-chave:** Formação Inicial. Projeto Pedagógico. Ensino de Química.



## ABSTRACT

Oliveira, Rosilene dos Santos. **A study in the light of the STSE approach on the curriculums of the Undergraduate Training in Chemistry Teaching of Public Institutions of Higher Education of the State of Paraná.** 2020, 241 f. Dissertation (Masters). Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2020.

The STSE approach is directed towards a critical comprehension of the inter-relationships between Science and Technology, regarding the social and environmental implications resulting from its development. Among its objectives, in the educational field, it is possible to point: the formation of critical, reflective, active and responsible citizens; the promotion of scientific and technological literacy of students; the refusal of conceptions of technology as an application of science; the demythification of the image of neutrality of science and technology (ST); the encouraging of democratic participation of society in decision-making processes related to technocratic decisions; the increase of the capacity to make informed decisions; among others. However, if the goal is to train a teacher to be able to act in this perspective, it is indispensable that his or her initial training provides the necessary subsidies. And, in this sense, in the understanding that the undergraduate courses in training teachers are guided by official documents that conduce the teaching activity, is that in this research, we aim to understand how the STSE approach has been presented in undergraduate training courses in Chemistry of Public Higher Education Institutions in the State of Paraná, in Brazil. In order to achieve this goal, we analyzed the Pedagogical Project of the undergraduate training courses in Chemistry of twenty-one identified institutions. This research is characterized as qualitative with the development of a documentary study. The data analysis was supported by the assumptions of Textual Discursive Analysis (TDA). From the categorization process of the Pedagogical Projects of the undergraduate training courses in Chemistry teaching, nineteen initial categories were described, seven intermediate categories and three final categories. The final categories were characterized as: 1) Direction to the humanistic formation in the training process Chemistry teachers and to the STSE approach; 2) Training directed to the STSE approach and its relations with the scientific and technological literacy and comprehension of the nature of the Science, and; 3) Operationalization of the STSE approach in the curriculum. From these categories, we proposed three metatexts, which were structured through the articulation of different categories (intermediate and initial) obtained, aiming to understand the way the STSE approach has been contemplated inside the undergraduate courses of initial training of Chemistry teachers, focus of the investigation, supported by the theoretical references and emerging understandings of the analyses. After this development, we move towards the appearance of new meanings and senses about the object researched, obtaining a self-organized process. In this way, through each of the metatexts created, we have constructed three arguments: the first is that the type of professional to be trained involves the need to construct curricular proposals and legal guidelines that need to be transposed into the educational practice of teacher trainers; the second argument is that an initial teacher training undergraduate course concerned with training scientifically and technologically literate citizens requires the insertion of curricular components that contemplate this dimension, as we have seen in the Pedagogical Projects analyzed, but also requires the involvement, dialogue and commitment of all the teachers trainers, because their attitude and epistemological conception can affect the ST vision of the future teachers they are training and; the third,

points out to us the need to promote approaches among the type of training that is required in the official documents and in the curriculum with that which is really promoted, because only then it will be possible the desirable articulation between the STSE approach and the training of teachers. In the face of the arguments elaborated and the perceptions arising from the analytical process, we answered our research question: How the STSE approach has been contemplated in the curricula of the undergraduate training in Chemistry teaching of the public institutions of Higher Education of the state of Paraná, Brazil?, that is, the STSE approach has been contemplated in the Pedagogical Projects of undergraduate training in Chemistry teaching of the public institutions of Higher Education located in the state of Paraná, Brazil, including, in accordance with the legal aspects set out in official documents that guide the courses of Chemistry teachers training, such as the National Curricular Guidelines for Teacher Training of 2002 and 2015. In addition, we understand that the Pedagogical Projects evoke approximations/articulations regarding the need to train Chemistry teachers in a holistic way, in order to provide, inseparably, a humanistic and solid training of the proper knowledge of the professional teaching dimension.

**Keywords:** Initial Training. Pedagogical Project. Teaching of Chemistry.

## LISTA DE ESQUEMAS

<b>Esquema 1:</b> Modelo tradicional/linear de progresso .....	25
<b>Esquema 2:</b> Etapas da Análise Textual Discursiva .....	151
<b>Esquema 3:</b> Total de unidades de significado e categorias identificadas mediante a análise dos documentos .....	156

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Sequência metodológica para o ensino CTS .....	57
<b>Figura 2:</b> Algumas das dimensões que influenciam a formação de professores..	125
<b>Figura 3:</b> Distribuição geográfica das instituições de Ensino Superior públicas localizadas no estado do Paraná .....	143
<b>Figura 4:</b> Sistematização do processo de ATD .....	152
<b>Figura 5:</b> Exemplo de código para citação dos documentos analisados .....	154
<b>Figura 6:</b> Total de unidades de significado e categorias identificadas mediante a análise dos documentos .....	156
<b>Figura 7:</b> Componentes de uma produção escrita, implicando teorização.....	162

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Aspectos Sociais da Ciência e Tecnologia .....	56
---	----

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Teses e Dissertações selecionadas que contemplam a articulação entre a formação inicial de professores de Química e o enfoque de CTSA (1987-2018).	111
<b>Quadro 2:</b> Aspectos da abordagem de CTS .....	135
<b>Quadro 3:</b> Relação das instituições de Ensino Superior localizadas no estado do Paraná que ofertam o curso de Licenciatura em Química .....	142
<b>Quadro 4:</b> Aglutinação das categorias iniciais, intermediárias e finais .....	157
<b>Quadro 5:</b> Relação das categorias iniciais obtidas a partir do agrupamento das unidades de significados .....	158
<b>Quadro 6:</b> Categorias intermediárias obtidas a partir da associação/agrupamento das categorias iniciais .....	160
<b>Quadro 7:</b> Categorias finais obtidas a partir da associação/agrupamento das categorias intermediárias .....	161

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRASCO	Associação Brasileira de Saúde Coletiva
ACT	Alfabetização em Ciência e Tecnologia
ATD	Análise Textual Discursiva
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEFET-PR	Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná
CES	Câmara de Educação Superior
CNE	Conselho Nacional de Educação
COCTS	Cuestionario de Opiniones de Ciencia, Tecnología y Sociedad
CP	Conselho Pleno
CT	Ciência e Tecnologia
CTS	Ciência-Tecnologia-Sociedade
CTSA	Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente
DC	Desenvolvimento Científico
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
DCNFP	Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores
DE	Desenvolvimento Econômico
DS	Desenvolvimento Social
DT	Desenvolvimento Tecnológico
DDT	Dicloro-Difenil-Tricloroetano
e-MEC	Sistema eletrônico do Ministério da Educação
ENIAC	Electronic Numerical Integrator Analyzer and Computer
EOCTS	Educação Científica com Orientação CTS
ESAMV	Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária
ET-UFPR	Escola Técnica da Universidade Federal do Paraná
FACIBEL	Faculdade de Ciências e Letras de Francisco Beltrão
FACIMAR	Faculdade de Ciências Humanas de Cândido Rondon
FACISA	Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas de Foz do Iguaçu
FACITOL	Faculdade de Ciências Humanas “Arnaldo Busato” de Toledo
FATIG	Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Guarapuava
FECIVEL	Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Cascavel

FECLI	Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Irati
FFCL	Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras
FNFi	Faculdade Nacional de Filosofia
FURG	Universidade Federal do Rio Grande
HFSC	História, Filosofia e Sociologia da Ciência
IELQ	Instituição Estadual com Licenciatura em Química
IFLQ	Instituição Federal com Licenciatura em Química
IFPR	Instituto Federal do Paraná
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
ISE	Institutos Superiores de Educação
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LPEQ	Laboratório de Pesquisas em Ensino de Química
MEC	Ministério da Educação
OCNEM	Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
OEI	Organização dos Estados Iberoamericanos para a Educação, a Ciência e a Cultura
PCC	Prática como Componente Curricular
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
Pequis	Projeto de Pesquisa de Ensino de Química e Sociedade
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PL	Projeto de Lei
PLACTS	Pensamento Latino-Americano em CTS
PPC	Projeto Pedagógico do Curso
PLON	Dutch Physics Curriculum Development Project
PNE	Plano Nacional de Educação
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
PTI	Parque Tecnológico Itaipu
QSA	Química-Sociedade-Ambiente
QSC	Questões Sociocientíficas
QV	Química Verde
SATIS	Science and Technology in Society
SETEC	Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica

SETI	Secretaria de Estado da Ciência, da Tecnologia e Ensino Superior
SIACTS-EC	Seminário Ibero-Americano de Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino das Ciências
SISCON	Studies in a Social Context
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
UB	Universidade do Brasil
UDF	Instituto de Educação do Distrito Federal
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UEM	Universidade Estadual de Maringá
UEPG	Universidade Estadual de Ponta Grossa
UFFS	Universidade Federal da Fronteira Sul
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UNESPAR	Universidade Estadual do Paraná
UNICENTRO	Universidade Estadual do Centro Oeste
UNILA	Universidade Federal da Integração Latino-Americana
UNIOESTE	Universidade do Oeste do Paraná
UPN	Universidad Pedagógica Nacional
USP	Universidade de São Paulo
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

## SUMÁRIO

<b>CONSIDERAÇÕES INICIAIS: DOS PEQUENOS PASSOS À CONSTRUÇÃO DOS MEUS CAMINHOS .....</b>	<b>15</b>
<b>AS MOTIVAÇÕES QUE PERMEARAM AS ESCOLHAS DOS MEUS CAMINHOS.....</b>	<b>18</b>
<b>1 CAMINHOS DO MOVIMENTO CTS .....</b>	<b>22</b>
1.1 O MODELO DE PROGRESSO TRADICIONAL E SEUS MITOS.....	24
1.1.1 Mito da superioridade/neutralidade das decisões tecnocráticas .....	25
1.1.2 Mito da perspectiva salvacionista/redentora atribuída à CT.....	29
1.1.3 Mito do determinismo tecnológico .....	31
1.1.4 Mito da suposta neutralidade da CT .....	33
1.2 CAMINHANDO PELO CONTEXTO HISTÓRICO DO MOVIMENTO CTS.....	36
1.2.1 O coração ambiental do Movimento CTS .....	42
1.2.2 O enfoque CTSA no campo educacional .....	45
<b>2 (DES)CAMINHOS DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES .....</b>	<b>61</b>
2.1 ASPECTOS HISTÓRICOS DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO BRASIL E SEUS MARCOS LEGAIS.....	62
2.1.2 Formação inicial de professores de Química e o enfoque CTSA .....	105
2.2 CTSA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA: UM PANORAMA DAS PESQUISAS NO CONTEXTO BRASILEIRO .....	110
<b>3 TRILHANDO OS CAMINHOS DA PESQUISA .....</b>	<b>137</b>
3.1 PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA: UM DESENHO DOS PASSOS CONSTITUTIVOS DESSE CAMINHAR.....	138
3.2 CONTEXTO DA PESQUISA: UMA DESCRIÇÃO DA PAISAGEM .....	141
3.2.1 Um mergulho nos documentos a partir da Análise Textual Discursiva	150
<b>4 ANÁLISE DOS PROJETOS PEDAGÓGICOS DOS CURSOS DE LICENCIATURA EM QUÍMICA DAS INSTITUIÇÕES SUPERIORES PÚBLICAS PARANAENSES: O QUE ELES TÊM A NOS DIZER? .....</b>	<b>164</b>
4.1 DIRECIONAMENTO PARA A FORMAÇÃO HUMANÍSTICA NO ENTRETECER DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA E O ENFOQUE CTSA .....	164
4.2 FORMAÇÃO DIRECIONADA AO ENFOQUE CTSA E SUAS RELAÇÕES COM A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E COMPREENSÃO ACERCA DA NATUREZA DA CIÊNCIA.....	177
4.3 OPERACIONALIZAÇÃO DA PERSPECTIVA CTSA NO CURRÍCULO .	191
<b>5 COMPREENSÕES TECIDAS AO LONGO DESSE CAMINHAR E A BUSCA POR NOVOS HORIZONTES .....</b>	<b>209</b>

## CONSIDERAÇÕES INICIAIS: DOS PEQUENOS PASSOS À CONSTRUÇÃO DOS MEUS CAMINHOS

*[...] ninguém caminha sem aprender a caminhar, sem aprender a fazer o caminho caminhando, refazendo e retocando o sonho pelo qual se pôs a caminhar (FREIRE, 1997, p. 155).*

Vivemos em um contexto no qual os avanços científicos e tecnológicos se encontram por todos os lados, de maneira que, ao mesmo tempo em que são capazes de nos proporcionar conforto, bem-estar e até mesmo longevidade, também podem acarretar graves impactos ambientais e sociais regidos, principalmente, por interesses políticos e econômicos. Compreendemos, assim, que os cidadãos devem ter entendimento acerca das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), que por sua vez, constituem elementos da sua realidade.

Neste sentido, desde a década de 1970, o enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) tem orientado currículos de diferentes níveis de ensino. No contexto brasileiro, essas orientações foram inseridas, de maneira explícita, a partir da década de 1990, por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental e Médio (SANTOS, 2007), ao apresentarem o termo CTS e enfatizarem “[...] conteúdos socialmente relevantes e processos de discussão coletiva de temas e problemas de significado e importância reais” (BRASIL, 1998, p. 20 - 21).

O referido enfoque busca formar cidadãos alfabetizados científica e tecnologicamente, capazes de questionar e participar no processo de tomada de decisão de maneira crítica, reflexiva e responsável (LÓPEZ CERESO; 1998; PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007; VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA; MARTINS, 2011). Pretende, assim, envolver a sociedade para participar democraticamente das decisões envolvendo o desenvolvimento científico e tecnológico, rechaçando as decisões tecnocráticas, ou seja, as decisões tomadas exclusivamente por especialistas. Além disso, considera os inúmeros fatores externos que influenciam neste desenvolvimento, o qual muitas das vezes, privilegia grupos dominantes e, assim, a manutenção do *status quo*.

Diante disso, consideramos que o espaço educacional se constitui como o mais propício para essa formação. No entanto, para que o professor possa atuar nesse contexto, faz-se necessário que em sua formação inicial este encontre subsídios que o possibilitem



desenvolver sua atividade educativa nessa perspectiva. O que requer a congruência entre o currículo prescrito, regido pelos documentos oficiais, e o currículo real, o qual se realiza efetivamente na sala de aula (CALIXTO, 2019), de modo a promover o isomorfismo na formação de professores, ou seja, a aproximação entre o tipo de formação ofertada com a que é exigida (MARCELO-GARCÍA, 1999).

Dessa forma, reconhecendo que os currículos em consonância com os documentos legais orientam a ação pedagógica docente, nossa questão de pesquisa é: *Como o enfoque CTSA tem sido contemplado nos currículos das Licenciaturas em Química das instituições públicas de Ensino Superior do estado do Paraná?*

Assim, propomo-nos analisar dentro do currículo os Projetos Pedagógicos dos Cursos de Licenciatura em Química das instituições públicas de Ensino Superior paranaenses. Indo ao encontro da nossa questão de pesquisa, nosso objetivo geral é: *Compreender como o enfoque CTSA tem sido apresentado nos cursos de Licenciatura em Química das instituições públicas de Ensino Superior do estado do Paraná.* Para que conseguíssemos atingir nosso objetivo geral, estabelecemos os seguintes objetivos específicos:

- *Analisar como o enfoque CTSA é proposto nos conteúdos presentes na matriz e ementas curriculares das Licenciaturas em Química;*
- *Entender os tipos de modalidades CTSA que estão presentes no Projeto Pedagógico dos cursos de Licenciatura em Química e como as ações se articulam na perspectiva da formação;*
- *Avaliar as possíveis aproximações/articulações entre os documentos analisados.*

Nossa pesquisa encontra-se estruturada em cinco capítulos, os quais apresentaremos brevemente. No Capítulo 1 - Caminhos do Movimento CTS, abordamos os fatores que corroboraram o surgimento do Movimento CTS até seu desdobramento enquanto Campo de Estudos e enfoque CTS no âmbito educacional. Consideramos também as duas tradições CTS mais difundidas (Tradição Europeia e Tradição Norte-Americana), e também uma terceira denominada Pensamento Latino-Americano em CTS (PLACTS).

No Capítulo 2 - (Des)caminhos da formação de professores, apresentamos alguns aspectos referentes aos (des)caminhos percorridos, até então, pela formação inicial de professores no Brasil e seus principais marcos legais. Além disso, abordamos a formação

de professores de Química e o enfoque CTSA, em que realizamos o levantamento da produção de pesquisas envolvendo essa articulação e, por fim, pontuamos alguns aspectos acerca do enfoque CTSA e o currículo das Licenciaturas em Química.

Posteriormente, no Capítulo 3 - Trilhando os caminhos da pesquisa, voltamo-nos para a apresentação das etapas metodológicas trilhadas na pesquisa. De modo que caracterizamos as instituições de Ensino Superior paranaenses que ofertam os cursos de Licenciatura em Química, cujos Projetos Pedagógicos foram analisados. Além disso, apresentamos o tipo de pesquisa no qual nosso estudo se encaixa, sendo de natureza qualitativa com o desenvolvimento de um estudo documental. Discorremos ainda acerca da Análise Textual Discursiva (ATD) fundamentada em Moraes e Galiuzzi (2016), metodologia de análise escolhida para analisar os documentos.

No Capítulo 4 - Análise dos Projetos Pedagógicos dos cursos de Licenciatura em Química das instituições públicas paranaenses: O que eles têm a nos dizer? apresentamos as compreensões que emergiram a partir do processo analítico do material empírico. Deste processo, obtivemos três categorias finais a partir das quais construímos três metatextos, sendo elas: 1) *Direcionamento para a formação humanística no entretecer da formação de professores de Química e o enfoque CTSA*; 2) *Formação direcionada ao enfoque CTSA e suas relações com a alfabetização científica e tecnológica e compreensão da natureza da Ciência*; 3) *Operacionalização do enfoque CTSA no currículo*.

Por fim, no Capítulo 5 – Compreensões tecidas ao longo desse caminhar e a busca por novos horizontes, apontamos as nossas compreensões acerca de como o enfoque CTSA tem sido contemplado nos PPC de Licenciatura em Química das instituições públicas de Ensino Superior paranaenses. A partir dos entendimentos tecidos, apresentamos novos direcionamentos que podem conduzir pesquisas futuras.

## AS MOTIVAÇÕES QUE PERMEARAM AS ESCOLHAS DOS MEUS CAMINHOS

[...]  
As cores mudam  
As mudas crescem  
Quando se desnudam  
Quando não se esquecem  
Daquelas dores que deixamos para trás  
Sem saber que aquele choro valia ouro  
Estamos existindo entre mistérios e silêncios  
Evoluindo a cada lua, a cada sol  
[...]

*Trecho da música “Maior” de Milton Nascimento*

Desde pequenina, apesar das inúmeras adversidades e dos desafios que se colocavam pelo caminho, sempre vi na educação algo que fazia meus olhos brilharem, um encantamento inexplicável. O tempo passou e, chegando ao último ano do Ensino Médio, vinha a necessidade de escolher um curso de graduação para cursar, e foi aí que optei pela Licenciatura em Ciências, quando, nas aulas da professora Lucila Nagashima, apaixonei-me pela Química, e mal sabia eu que este seria meu segundo curso de graduação, o qual representaria um divisor de águas em minha vida.

Os quatro anos em que cursei a Licenciatura em Química me proporcionaram uma formação pautada não unicamente em conteúdos ou aspectos técnicos da profissão, mais do que isso, vivenciei uma formação humanística, comprometida com a responsabilidade social e ambiental, ancorada em valores éticos e na valorização do ser humano. Formação essa que me possibilitou compreender que a Ciência e o conhecimento científico não são fragmentados, mas que os componentes curriculares se complementam e encontram-se interligados.

Enquanto cursava a referida Licenciatura, participei de vários projetos de iniciação científica, sem contar os inúmeros eventos nos quais tive a oportunidade de apresentar as pesquisas realizadas. Simplesmente abracei todas as oportunidades que surgiram. Até o último ano da graduação, meu foco de pesquisa direcionou-se a diferentes áreas da Ciência Química, como: Química de Alimentos e Química Orgânica. Nesses projetos fui agraciada ao poder conviver e trocar experiências e aprendizados com diferentes orientadores, cada um com suas peculiaridades.

Já no último ano da graduação, comecei a olhar para os componentes curriculares pedagógicos de um modo diferente, em decorrência da maneira como as professoras que as ministravam conduziam suas aulas. Nas quais exercitávamos muito a escrita (elaboração de projeto, portfólio, resenhas e planos de aula) e leitura, elementos fundamentais para a formação docente. Ressalto que esses elementos eram também explorados nos componentes curriculares específicos, na forma de relatórios. Aspectos que foram cruciais para o desenvolvimento de minha escrita científica.

Lembro-me que, em uma das aulas referente ao componente curricular Instrumentação para o Ensino de Química, tive meu primeiro contato com um artigo que abordava o enfoque CTS de autoria de Santos e Mortimer (2000). E logo após a leitura do mesmo, a professora pediu para que elaborássemos um pequeno texto com uma temática envolvendo as relações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade. O nome desta professora é Vanessa Masteguin, uma das responsáveis por eu ter voltado meus olhares à educação.

Outro momento marcante para mim foi quando tive a oportunidade, a convite de um professor que lecionava o componente curricular Direitos Humanos, de juntamente a dois amigos, que comigo estudavam, ministrar uma apresentação sobre a temática dos Direitos Humanos e *Bullying*, contando como público-alvo professores atuantes na educação básica. Mais uma vez, entra em cena o incentivo de outro professor, Felipe Figueira. Após a apresentação, vinha-me o sentimento de que tinha nascido para fazer isso.

Além disso, desde o segundo ano de graduação, uma questão me incomodava, levando-me a pesquisar para chegar a alguma resposta. Essa questão era: Qual a importância e contribuição da História e Filosofia da Ciência para a formação inicial de professores de Química? Isso tendo em vista que, muitas das vezes, me vi questionando o porquê de estudar esse componente curricular. A partir daí, conversei com o professor, cujo nome é Marcelo Rosa, que lecionava o componente curricular, e convidei-o a me orientar na escrita de um artigo acerca do assunto. O artigo não saiu, mas utilizei a ideia para elaborar meu projeto para a seleção de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática. Esse professor também foi outro incentivador, pois lembro-me que não queria fazer a seleção e me sentia cansada e despreparada, e o mesmo me disse para, pelo menos, tentar e depois quando passasse, eu decidisse o que fazer. E foi justamente o que fiz.

Realizei o processo de seleção e, para minha surpresa, após passar por alguns momentos de incertezas, consegui ingressar no mestrado como suplente. Ao conhecer a minha orientadora, querida professora Neide, confessei a ela minha inexperiência com assuntos educacionais e a minha insegurança em trabalhar com o tema apresentado no meu projeto inicial. Foi então que ela, muito sabiamente, propôs-me ir para casa e ler materiais com temas que me interessassem até descobrir o que eu gostaria, de fato, de pesquisar.

Então parti para as leituras em busca de algum foco para minha pesquisa. Nesse período, encontrava-me também cumprindo os créditos necessários para o mestrado. E, em um dos componentes curriculares que optei por cursar, Fundamentos da Didática das Ciências, um dos assuntos tratados em um seminário apresentado por um determinado grupo, referia-se ao enfoque CTSA. Posteriormente, cursei o componente curricular “Meio Ambiente e as Relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e a Educação Científica” ofertada pelo referido programa. E, desde então, comecei a ler mais acerca do tema, pelo qual me encantei e continuo me debruçando até o presente momento.

Desse modo, percebo que o tema de minha dissertação surge justamente no contexto formativo por mim vivenciado, fruto de uma construção contínua. Nesse sentido, é como se eu inicialmente estivesse diante de um grande quebra-cabeça, cujas peças foram aos poucos se encaixando.

Depois de apresentar um pouco da minha trajetória acadêmica, volto-me para a explicação, breve, das motivações que me levaram ao foco de pesquisa desta dissertação. Propus-me investigar os Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC) de Licenciatura em Química das instituições públicas de Ensino Superior do Paraná, primeiramente porque compreendo que antes de ocorrer qualquer alteração na ação educativa, é preciso respaldo dos documentos que orientam a formação de professores, e o PPC constitui-se um desses documentos. Em segundo lugar, a escolha por identificar unicamente as instituições públicas deve-se ao fato de eu sempre ter estudado em instituições públicas, ou seja, sou fruto da educação pública.

Além do mais, ao articular os currículos das Licenciaturas em Química com o enfoque CTSA, parto do pressuposto de que a formação docente deve contemplar além de conteúdos e conceitos químicos, sendo necessária uma formação para o exercício da cidadania e fundamentada em princípios éticos e ambientais. O que, por sua vez, requer a formação de profissionais alfabetizados científica e tecnologicamente, que

compreendam a Ciência enquanto uma construção social e humana, influenciada por inúmeros fatores externos.

Após o exposto, direcionamo-nos para o capítulo 1, intitulado Caminhos do Movimento CTS, no qual serão apresentados alguns aspectos que antecedem o Movimento CTS e que impulsionam seu surgimento e sua consolidação.

## 1 CAMINHOS DO MOVIMENTO CTS

*No tempo de aparente desordem em que vivemos, é importante reequacionarmos, a cada momento, o ponto em que nos encontramos, os contextos em que nos inserimos e o ponto mais longínquo para onde nos dirigimos” (CAETANO, 2003, p. 25).*

O Movimento CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) emergiu como resposta a questionamentos advindos de novos cenários envolvendo o desenvolvimento científico e tecnológico e a sociedade, tais como os efeitos bélicos experienciados em guerras, impactos ambientais, efeitos colaterais ocasionados por medicamentos, entre outros aspectos que passavam a questionar as ideias apresentadas pelo modelo de progresso linear de bem-estar social, o qual postulava que todo esse desenvolvimento, inevitavelmente, direcionaria para o desenvolvimento econômico e, por sua vez, ao bem-estar social, sempre considerando suas benesses.

É importante mencionar que esse movimento não emerge da noite para o dia, mas de um processo que ganha força nas manifestações de movimentos ativistas e ambientalistas, impulsionadas pela publicação de algumas obras, em especial, de “Primavera Silenciosa” da bióloga Rachel Carson (1962), a qual alerta e denuncia os malefícios da utilização de inseticidas químicos, como o Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT).

Considerando o exposto, neste capítulo, apresentamos alguns aspectos que antecederam o Movimento CTS, dentre os quais, o modelo tradicional/linear de Ciência e Tecnologia e os mitos intrínsecos a essa concepção, tais como: neutralidade das decisões tecnocráticas; perspectiva salvacionista atribuída à Ciência e Tecnologia (CT); determinismo tecnológico e suposta neutralidade da CT. Em continuidade, mencionamos alguns dos principais acontecimentos que contribuíram para o despontar e conseqüente fortalecimento/expansão do Movimento CTS, inclusive seu desdobramento enquanto Campo de Estudos e enfoque CTS. Pontuamos também alguns aspectos relacionados às tradições CTS (Europeia, Norte Americana e Pensamento Latino Americano em CTS). Por fim, considerando os desdobramentos dos Estudos CTS, direcionamos nossa pesquisa para o campo educacional.

Neste contexto, consideramos importante destacar a diferença entre Movimento CTS, Campo de Estudos CTS e enfoque CTS, de modo que o primeiro é decorrente de

sua disseminação concomitante em vários países do mundo e em grupos sociais, o que denota sua extensão global, além de seu direcionamento para questões referentes aos impactos acarretados pela CT. A partir do momento em que as discussões próprias do Movimento CTS se direcionam à compreensão das relações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade e de sua natureza, em um nível acadêmico, surgem os Campos de Estudos CTS e, da aproximação destes com os processos educacionais, temos o enfoque CTS, o qual pode se direcionar para o âmbito das políticas públicas, da pesquisa e da educação. No caso desta pesquisa, como já mencionado, nosso foco se direciona ao campo educacional, em que as principais preocupações giram em torno de promover uma alfabetização científica e tecnológica, de modo a: rechaçar as decisões tecnocráticas cedendo lugar à participação da sociedade no processo de tomada de decisões; desmitificar a concepção de Tecnologia enquanto Ciência aplicada; romper com a concepção de neutralidade da CT; e formar sujeitos aptos para o exercício da cidadania consciente, ética, crítica e responsável (LÓPEZ CERREZO, 1998).

Em continuidade às ideias enunciadas, no tópico a seguir, discorreremos brevemente acerca da concepção de CT apresentada pela sociedade e que antecede o surgimento do Movimento CTS, concepção esta pautada no modelo de progresso tradicional/linear, em que o desenvolvimento científico e tecnológico caminhará sempre na direção do desenvolvimento econômico e bem-estar social. Essa visão é sustentada por construções históricas referentes à atividade científico-tecnológica, denominadas por Auler (2018), de mitos, a saber: a neutralidade das decisões tecnocráticas, em que centraliza-se as decisões nas mãos de especialistas sem considerar a participação pública e democrática, atribuindo à CT uma imagem de verdade absoluta, inquestionável; a perspectiva salvacionista atribuída à CT, que a considera como a solução capaz de resolver todos os problemas da humanidade; o determinismo tecnológico, que atribui total autonomia da tecnologia em relação à sociedade; e a suposta neutralidade da CT, em que se postula um desenvolvimento científico e tecnológico destituído de influências e interesses externos. Esses mitos serão explanados nos subtópicos que seguem ao longo da referida seção.



## 1.1 O MODELO DE PROGRESSO TRADICIONAL E SEUS MITOS

Até o início do século XX, prevaleceu na sociedade a concepção essencialista e triunfalista de CT pautada no modelo de progresso linear de desenvolvimento científico e tecnológico (GARCÍA PALACIOS et al., 2001; ACEVEDO DÍAZ; VÁZQUEZ ALONSO; MANASSERO MAS, 2003; SILVA, 2014; SANTOS, 2017a), o qual assegurava que o Desenvolvimento Científico (DC) impulsionava o Desenvolvimento Tecnológico (DT), que por sua vez geraria maior Desenvolvimento Econômico (DE) culminando, assim, no Desenvolvimento do Bem-Estar Social (DS) (GARCÍA PALACIOS et al., 2001; AULER; DELIZOICOV, 2006; AULER, 2018), conforme representado simplificadamente na seguinte equação:

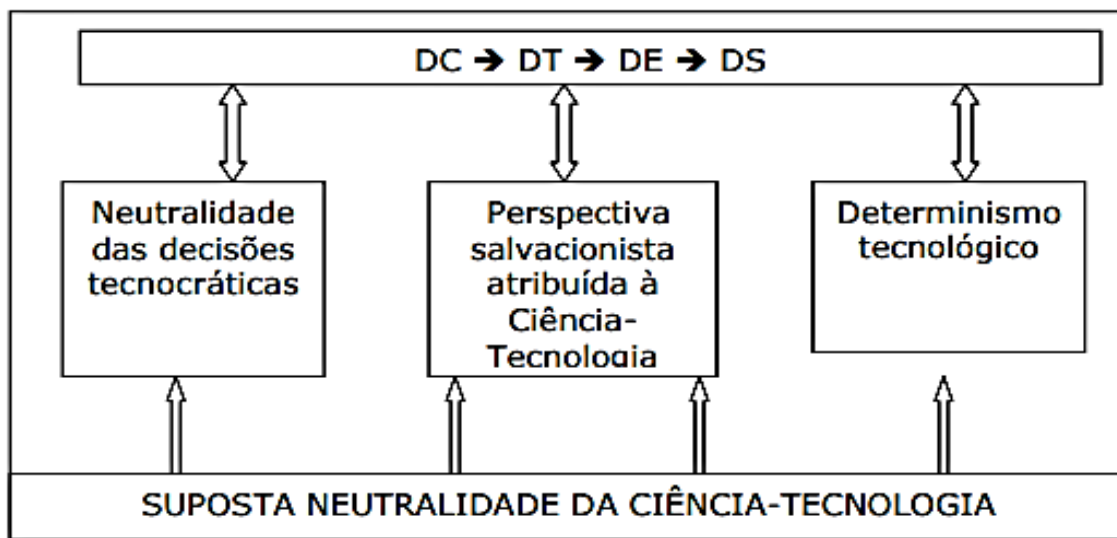
$$\mathbf{DC} \rightarrow \mathbf{DT} \rightarrow \mathbf{DE} \rightarrow \mathbf{DS} \text{ (modelo tradicional/linear de progresso)}^1$$

Nesse modelo, a CT são compreendidas como duas forças revestidas de neutralidade, cujo desenvolvimento se direciona para a sociedade, em uma perspectiva de desenvolvimento e progresso contínuo e livre de qualquer influência externa (OGIBOSKI, 2012). Nesta visão, CT são consideradas as grandes molas propulsoras de todo e qualquer progresso, extirpando desse processo as interferências decorrentes de fatores políticos, econômicos, ambientais e sociais.

Essa concepção tradicional aflorou na sociedade o sentimento de confiança exacerbada e, conseqüentemente, um otimismo ingênuo em relação à CT, de modo a favorecer a manifestação de algumas construções históricas acerca da atividade científico-tecnológica, denominadas por Auler (2002) de mitos - pelo fato de estes, da mesma maneira que um mito, “[...] em vários contextos, estão fora do alcance de uma reflexão crítica” (p. 98) – sendo: a superioridade/neutralidade das decisões tecnocráticas; a perspectiva salvacionista/redentora atribuída à CT e o determinismo tecnológico (AULER, 2002; AULER; DELIZOICOV, 2006), conforme apresentado no Esquema 1.

---

<sup>1</sup> Equação do modelo tradicional de progresso, conforme apresentado por Auler e Delizoicov (2006, p. 340), o qual segue um caminho de via única em direção ao desenvolvimento do bem-estar social.

**Esquema 1:** Modelo tradicional/linear de progresso

Fonte: Auler e Delizoicov (2006, p. 342).

Estes mitos, que serão explanados a seguir em subtópicos, constituem-se os pilares e realimentadores desse modelo linear de progresso, os quais emanam, de forma direta ou indireta, da concepção de suposta neutralidade da CT, sendo esta também denominada de “mito original” (AULER, 2002).

Dessa forma, como podemos observar, esse modelo tradicional fundamenta-se nos mitos para justificar sua concepção linear de progresso, como se o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico sempre trouxesse como resultado o progresso e bem-estar social, o que se sabe que não é via de regra. Além disso, esse desenvolvimento é impulsionado/movido por diversos interesses externos que, na maioria das vezes, privilegia pequenos grupos detentores de poder e capital, os quais impõem suas decisões como se estas fossem de toda a sociedade.

### 1.1.1 Mito da superioridade/neutralidade das decisões tecnocráticas

O mito da superioridade/neutralidade das decisões tecnocráticas envolve a crença de que tudo aquilo que se menciona ter passado por alguma comprovação científica, de imediato, passa a ser considerado como uma verdade absoluta, fazendo crer que a última palavra é da Ciência, colocando-a num pedestal. Destarte, tudo o que não se enquadra nesse *status*, não é levado em consideração, gerando desconfiança e incredulidade.

Além disso, conforme mencionado por Thuillier (1989, p. 22, tradução nossa),

A tendência da tecnocracia é transferir a ‘especialistas’, técnicos ou cientistas, problemas que são de todos os cidadãos. [...]. Escolhas políticas são transformadas em questões a serem decididas por comitês de especialistas. Não digo que os tecnocratas sejam maus, nem que tomem sempre decisões erradas. Digo que é mau o sistema que lhes dá esse poder<sup>2</sup>.

Dessa forma, o modelo de decisões tecnocráticas minimiza qualquer participação pública democrática, haja vista que impossibilita o sujeito de interagir e opinar nos processos de tomadas de decisões acerca do desenvolvimento científico-tecnológico, colocando essa responsabilidade exclusivamente na mão dos ditos *experts*<sup>3</sup>, os quais seriam incumbidos da missão de apontar soluções para os problemas emergentes na e da sociedade com eficiência e neutralidade ideológica (AULER; DELIZOICOV, 2001). Esta concepção desconsidera, no entanto, que os especialistas estão inseridos em um determinado contexto social e possuem seus pontos de vistas/convicções/ideologias e que, por conseguinte, suas decisões, quer queira quer não, direcionam-se para responder certos interesses que, na maioria das vezes, privilegia grupos hegemônicos<sup>4</sup>. Indo ao encontro dessa ideia, Delizoicov e Auler (2011, p. 248) salientam que “[...] o sujeito, ao estabelecer relações cognitivas com o objeto, o faz com expectativas e pressupostos, isto é, com uma certa intencionalidade”, aspecto que faz cair por terra a ideia ingênua de neutralidade da CT.

Consideramos importante destacar um exemplo, dentre tantos, de decisão tecnocrática envolvendo a realidade brasileira, referente à aprovação do Projeto de Lei (PL) 6.299/2002<sup>5</sup>, propondo alterações na Lei 7.802/89, a qual, até então, regulamentou a política de comercialização de agrotóxicos no país. Esse projeto propunha maior flexibilização nas regras brasileiras relacionadas à regulamentação, controle e liberação

---

<sup>2</sup> “La tendencia de la tecnocracia es transferir a “especialistas” técnico o científicos, problemas que son de los ciudadanos: la organización de los transportes, de la medicina, la concépcion de la enseñanza. Elecciones políticas son transformadas en cuestiones a ser decididas por comités de especialistas. No digo que es malo el sistema que les da ese poder” (THUILLIER, 1989, p. 22).

<sup>3</sup> É importante elucidarmos, conforme mencionado por Rosa (2014, p. 32), que: “A crítica ao fato das decisões serem tomadas unicamente por técnicos, de forma alguma está secundarizando o conhecimento científico-tecnológico, nem o papel de especialista. A problematização de limites da tecnocracia consiste no fato de que, em problemas reais, decisões técnicas geralmente vêm acompanhadas de decisões políticas, e, neste modelo decisório, o técnico toma as decisões nos dois campos”.

<sup>4</sup> Estas decisões são impostas como se fossem de toda a sociedade.

<sup>5</sup> Este projeto é de autoria do senador Blairo Maggi, que até o momento era ministro da Agricultura, contando como relator o então deputado Luiz Nishimori. O mesmo pode ser consultado na íntegra em: <[https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop\\_mostrarintegra;jsessionid=0848430E7F002F67DEAB7D60C99D5222.proposicoesWebExterno2?codteor=1672866&filename=PL+6299/2002](https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=0848430E7F002F67DEAB7D60C99D5222.proposicoesWebExterno2?codteor=1672866&filename=PL+6299/2002)>.

de agrotóxicos, cuja utilização é banida em vários países. Seu parecer<sup>6</sup> foi apreciado e votado, em um primeiro momento, por uma comissão especial da Câmara dos Deputados ocorrida no dia 25 de junho de 2018 (MACHADO, 2018; PORTO, 2018; SABIÁ, 2018), tendo sua aprovação realizada a portas fechadas (TAVARES, 2018). Posteriormente, o referido projeto seguiu para votação no Plenário da Câmara (AGÊNCIA CÂMARA, 2018), contando com o apoio da Frente Parlamentar da Agropecuária ou também denominada de bancada ruralista e de órgãos ligados a empresas transnacionais produtoras de agrotóxicos e transgênicos (LANCHOTTI, 2018).

Ao caracterizar a bancada ruralista, Santos, Silva e Maciel (2019) ressaltam que esta se encontra revestida por um certo conservadorismo em suas posições políticas e ideológicas ao que se referem às áreas territoriais e rurais brasileiras, realizando ações que buscam favorecer o agronegócio, de modo a criar barreiras a tudo que possa, em sua visão, comprometer o desenvolvimento do setor. Ou seja, preocupa-se exclusivamente com a expansão dos interesses de grandes proprietários rurais e do agronegócio. Dentre alguns posicionamentos deste grupo, os referidos autores pontuam a oposição frente a aspectos relacionados à “[...]reforma agrária, legislação ambiental que beneficie a conservação do meio ambiente e demarcações de terras dos povos originários, além de buscar maior flexibilização na legislação do trabalho no campo” (SANTOS; SILVA e MACIEL, 2019, p. 50).

Tendo em vista esse cenário, percebemos uma busca desenfreada em se atender aos interesses econômicos de grupos detentores do capital, que querem a todo custo expandir suas riquezas, seu domínio territorial, sem, no entanto, preocuparem-se ou colocarem na balança os efeitos danosos acarretados à saúde humana e ao meio ambiente<sup>7</sup>. Logo, ao se flexibilizar as regras que regem a comercialização de agrotóxicos, a tendência é um aumento exponencial do índice de doenças e contaminação ocasionados por estes, banalizando, assim, a vida em detrimento do lucro.

---

<sup>6</sup> De acordo com o glossário de termos legislativos, parecer é uma “Espécie de proposição legislativa acessória, na qual se expressa uma opinião favorável ou contrária à proposição à qual se refere” (BRASIL, 2018, p. 42), enquanto que a Resolução é o “Ato normativo que regula matérias da competência privativa da Casa Legislativa, de caráter político, processual, legislativo ou administrativo.” (BRASIL, 2018, p. 63).

<sup>7</sup> “Os agrotóxicos não podem ser compreendidos senão como armas de uma guerra não declarada, cujas vítimas humanas e não humanas são ocultadas por uma ciência cerceada por interesses econômicos ou justificadas por esta mesma ciência como efeitos colaterais do emprego de uma tecnologia apresentada como indispensável. Ocultar ou justificar os males dos agrotóxicos sempre foram os principais estratégias adotados pelos que se beneficiam dessa prática mortífera para legitimá-la entre suas vítimas” (CARNEIRO et al., 2015, p. 27).

Outro aspecto preocupante, o qual temos presenciado atualmente, diz respeito à realização de fusões de grandes empresas, as quais, ao mesmo tempo em que produzem agrotóxicos, comercializam também medicamentos, conforme nos alerta o Dossiê da Associação Brasileira de Saúde Coletiva (ABRASCO) ao mencionarem que,

Com a unificação das indústrias químicas em grandes corporações transnacionais, o ramo dos produtos que geram doenças, notadamente os agrotóxicos, articulou-se comercialmente ao ramo dos produtos que curam, os medicamentos. Uma verdadeira integração de mercados dinâmicos, tão ao gosto do projeto neoliberal, onde quem ganha gerando a demanda ao mesmo tempo ganha impondo a oferta. Essa articulação perversa é responsável pelo fato de o maior consumidor mundial de agrotóxicos assistir também ao crescimento vertiginoso do consumo de medicamentos (CARNEIRO et al., 2015, p. 32 - 33).

Nesse entendimento, a mão que produz a cura é a mesma que fornece o veneno, em um círculo vicioso que gira sempre em torno da obtenção de maiores lucros, seja com a vida ou com a morte de suas vítimas.

Além do mais, para justificar essa política de flexibilização dos agrotóxicos, esses grupos hegemônicos utilizam-se de discursos vazios, os quais pontuam que decisões como essas são necessárias para aumentar a produção de alimentos e atender as demandas de consumo. Entretanto, sabemos que o problema não está exatamente na produção, mas sim na distribuição, no desperdício destes alimentos e na manutenção da pobreza extrema para legitimação de grupos dominantes. Ainda, a fim de atender os seus próprios interesses políticos e econômicos, são desconsiderados/negligenciados/mascarados os efeitos sociais e ambientais que podem advir, como se estes fossem um mal necessário e, por isso, justificável. Aspectos corroborados por Carneiro et al. (2015, p. 30), ao mencionarem que

A estratégia de justificar a necessidade dos agrotóxicos é exercida por meio da imposição da racionalidade tecnocrática sobre a opinião pública. Esse artifício se baseia na ideia implícita de que toda técnica destinada a solucionar o desafio alimentar no mundo é moralmente justificável e, portanto, deve ser aplicada. Valendo-se de argumentações mecanicistas nunca demonstradas, o imperativo tecnocrático apresenta como objetivamente necessário aquilo que é econômica e ideologicamente oportuno.

Ou seja, para atender a determinados interesses, tomam-se decisões isoladamente da sociedade pautadas em justificativas vazias, de modo a alcançarem a todo o custo suas finalidades, não se importando com os impactos advindos desse processo e nem com aqueles que serão mais afetados negativamente por ele. Assim, mascaram os efeitos

nocivos de suas práticas, apresentando unicamente fatores que dentro de um discurso vazio se dizem ser “para o bem da humanidade”, utilizando para isso depoimentos de especialistas, induzindo a uma falsa crença de superioridade e neutralidade da CT e de um salvacionismo atribuído a estas, as quais estariam se colocando à disposição na resolução de problemas da sociedade, assunto discutido na próxima seção. Salientamos aqui que nosso posicionamento não coaduna com uma visão maniqueísta em relação à CT, mas sim com a necessidade de os cidadãos compreenderem o que está em jogo nesses discursos apresentados, entenderem criticamente os interesses que se escondem por detrás de certas cortinas e, assim, serem capazes de reconhecerem os impactos positivos e negativos a que estão verdadeiramente expostos. Assim, compreendemos o ambiente escolar e, por conseguinte, a formação de professores, enquanto espaços propícios para que isso se efetive de fato.

### **1.1.2 Mito da perspectiva salvacionista/redentora atribuída à CT**

O mito da perspectiva salvacionista/redentora atribuída à CT expressa a visão de que estas irão resolver todos os problemas da humanidade (FABRI; SILVEIRA, 2018), ou seja, estas são tidas como as grandes salvadoras da pátria, sempre direcionadas para o progresso econômico e social. A esse respeito, Rosa (2014, p. 61 - 62) pontua que

O desenvolvimento científico-tecnológico, igualado a ideia de progresso econômico e bem-estar social, pode ser interpretado como um conhecimento universal, que serve para qualquer contexto, época, atores sociais, diferentes civilizações e que coloca fim aos problemas existentes. Isso remete a CT como um motor do progresso, um fator determinante para mudanças benéficas.

Essa concepção é a expressão nítida do modelo de progresso linear, já mencionado, o qual procura sustentar a ideia de que todo desenvolvimento científico e tecnológico acarretará em um benefício/melhoria da qualidade de vida da sociedade, além de uma suposta neutralidade da CT, rechaçando-a de qualquer interação com fatores que lhe sejam externos, o que por sua vez, tende a secundarizar os fatores sociais que contribuíram para seu desenvolvimento (AULER, 2002). Os quais carregam em si a responsabilidade, “[...] por exemplo, pela socialização dos aspectos negativos e pela privatização dos benefícios de determinadas tecnologias” (AULER, 2002, p. 106). Desse modo, não se pode pensar em uma CT única e exclusivamente benéfica, neutra e acessível

a todos os grupos, pois há aí um jogo de interesses envolvidos e estes é que ditam as regras, as quais, na maior parte das vezes, são regidas pela esfera política e econômica.

Corroborando com essa ideia, Angotti e Auth (2001, p. 17) pontuam que

Enquanto no âmbito do discurso os avanços tecnológicos visam a melhoria das condições de vida da população, na prática do dia-a-dia, o que se vê é o agravamento destas, principalmente nas populações já desfavorecidas. Um exemplo disso é a adoção de políticas direcionadas à geração ou manutenção de empregos. Além de não ter resolvido o problema do desemprego no país, essas políticas têm levado governantes a se “curvarem” diante do “poder do capital”, garantindo privilégios a detentores de riquezas e aumentando ainda mais a exclusão social [...].

Podemos verificar, por meio desta afirmativa, que os avanços referentes à CT são revestidos de ambivalência, pois privilegiam alguns em detrimento de outros, aspecto evidenciado nas relações de poder. Assim, ao refletir acerca do aumento de tecnologia, por exemplo, percebemos que muitos trabalhadores tiveram seu trabalho manual substituído pela automação das indústrias. Desse modo, observa-se um maior DE para quem é detentor desta tecnologia, pois economiza em mão de obra e aumenta sua produção. Por outro lado, vai na contramão do DS, pois engendra o desemprego e também impactos ambientais, como por exemplo, a geração de maior matéria residual. Dessa forma, é evidente que “[...] o desenvolvimento não pode ser considerado um processo neutro que deixa intactas as estruturas sociais sobre as quais atua. Nem Ciência, nem Tecnologia são alavancas para a mudança que afetam sempre, no melhor sentido, aquilo que transformam” (AULER, 2002, p. 106).

Por conseguinte, quando for mencionada essa concepção de desenvolvimento científico-tecnológico na direção do DS atribuindo à CT uma perspectiva salvacionista/redentora, é importante analisarmos e refletirmos a quem esse bem estar social beneficia de fato e a quem e quem prejudica para tal (FRONZA, 2016).

Obviamente, não podemos cair em um outro extremo, em uma visão maniqueísta da CT, concebendo-a enquanto a grande responsável ou culpada por todos os males existentes, devendo por isso ser extirpada da face da terra. Pelo contrário, é preciso termos em mente que o desenvolvimento científico-tecnológico apresenta duas facetas, por um lado nos envolve com seus benefícios, por outro, traz embutidos seus malefícios. Além do mais, esses benefícios nem sempre atingem o coletivo da sociedade, pois encontram-

se envoltos por diversos interesses, que na maior parte das vezes, se direcionam para atender grupos detentores de poder político e econômico.

### 1.1.3 Mito do determinismo tecnológico

O mito do determinismo tecnológico apresenta a afirmação de “[...] que a mudança social ocorrerá a partir da mudança tecnológica e que esta é independente da sociedade” (FABRI; SILVEIRA, 2018, p. 33). Nesse sentido, a Tecnologia é apresentada como autônoma e, portanto, independente/desconexa da Ciência e dos aspectos sociais, além de ser compreendida como a única capaz de gerar progresso social. Segundo essa mentalidade há espaço somente para uma relação unívoca, sem precedentes em que: DT = DS. Assim, como menciona Sanmartín (1990), o progresso social, nessa perspectiva, é compreendido como consequência do progresso tecnológico, ou seja, a Tecnologia assume o papel central de todo o desenvolvimento de maneira supostamente neutra.

Diante disso, este autor nos alerta que a aceitação acrítica em relação ao imperativo tecnológico acarreta o fortalecimento de atitudes deterministas tecnológicas, em que tanto a sociedade quanto o ser humano são compreendidos como produtos de uma Tecnologia, cujo desenvolvimento se dá de maneira totalmente autônoma, sendo o acúmulo de inovações tecnológicas visto como o fator capaz de torná-los cada vez melhores (SANMARTIN, 1990). Essa concepção de que toda inovação tecnológica é benéfica considera somente os aspectos positivos referentes ao bem-estar e conforto, em outras palavras, à geração de riquezas, o que, geralmente, é utilizado como justificativa de que o desenvolvimento tecnológico não deve, de forma alguma, ser impedido/barrado (SANMARTÍN, 1990).

Nesta perspectiva, ignora-se o contexto social, político, econômico e cultural que corroboraram o avanço tecnológico, tornando invisível a humanidade da qual se reveste a Tecnologia, pois esta é fruto da atuação de seres humanos em diferentes momentos históricos. Outro ponto a ser mencionado é o otimismo exagerado que envolve esse avanço, considerando-o como fonte inesgotável de benefícios e conforto, exonerando-o dos efeitos negativos decorrentes, o que ocorre quando não se considera a finalidade com que esta Tecnologia foi desenvolvida e os interesses imbuídos nesse processo.

Indo ao encontro da crítica a essa ideia, Auler (2007, p. 11), alerta que



A defesa do determinismo tecnológico consiste numa forma sutil de negar as potencialidades e a relevância da ação humana, exercendo o efeito de um mito paralisante. Com a aceitação passiva dos “milagres” da tecnologia, com a adesão ao sonho consumista, a humanidade, como um todo, está perdendo a chance de moldar o futuro. Em outros termos, as visões utópicas, desencadeadas pelas novas tecnologias, impedem a compreensão da tecnologia como processo social, no qual estão embutidos interesses, na maioria das vezes, de grupos econômicos hegemônicos (AULER, 2007, p. 11).

Ao pensar no efeito de um mito paralisante, como mencionado pelo autor, a sociedade é conduzida a uma passividade frente à CT, de modo a fortalecer ainda mais as decisões tecnocráticas, impossibilitando os cidadãos de participarem ativamente dos processos de tomadas de decisões pertinentes aos avanços científico-tecnológicos.

Em relação aos tipos de determinismo tecnológico, Gómez (1997) classifica-os em: determinismo duro ou “*hard determinism*” e determinismo brando ou “*soft determinism*”. O determinismo duro é caracterizado por apresentar um otimismo extremo na Tecnologia como único motor do DS, pautando-se na crença de que o avanço tecnológico resultará, conseqüentemente, em um progresso infundável, atribuindo esse poder de mudança sempre à Tecnologia. O autor menciona, que esse posicionamento, é alvo de críticas dos pessimistas tecnológicos, pois “[...] o visualizam como um pesadelo totalitário, no qual a tecnologia adquire o status de uma entidade metafísica abstrata que atua como agente ou iniciador de ações capazes de controlar o destino humano” (GÓMEZ, 1997, p. 68, tradução nossa).

Já em relação ao determinismo brando, Gómez (1997) pontua que, sem deixar-se envolver por um pessimismo tecnológico, este reconhece a influência exercida pela Tecnologia na mudança social, porém enfatiza que esta não se constitui como fator primordial dessa mudança. Além disso, quanto a ideia de autonomia e neutralidade da Tecnologia e seu desenvolvimento, os deterministas brandos valorizam a história da Tecnologia, levando em consideração seu caráter humano, de modo que para se ter o entendimento acerca de uma dada inovação tecnológica é preciso antes conhecer o contexto em que está se desenvolveu e as circunstâncias que a favoreceram, além de considerar os benefícios e prejuízos acarretados por ela (GÓMEZ, 1997). Dessa forma, consideram que a Tecnologia não deve ser colocada como *locus* do motor histórico, mas sim, lançada no emaranhado de relações que envolve as dimensões sociais, políticas, econômicas e culturais de um dado contexto (GÓMEZ, 1997).

Ao considerar essas duas formas de determinismo tecnológico, o referido autor acredita ser sensato, diante dos aspectos mencionados, posicionar-se enquanto um pessimista moderado, de modo a compreender que as inovações em CT não se constituem condições para atingir o progresso, mas que, no entanto, fazem-se necessárias (GÓMEZ, 1997). Reiteramos, então, como mencionado na seção anterior, a necessidade de um equilíbrio para não cairmos em uma visão maniqueísta em relação à CT, pois esta não deve ser caracterizada enquanto algo bom ou mau, mas como uma faca de dois gumes, em que ao mesmo tempo que nos apresenta benefícios, traz arraigado seus malefícios.

#### **1.1.4 Mito da suposta neutralidade da CT**

O mito da suposta neutralidade da CT, também denominado por Auler (2002) de “mito original”, dá origem e sustenta os mitos anteriormente apresentados. Este desconsidera a influência da atividade humana no “[...] desenvolvimento científico e tecnológico, o qual é criado apenas para satisfazer a sociedade em um contexto geral, e não a uma pequena parcela da população” (FABRI; SILVEIRA, 2018, p. 33).

Questionando esse posicionamento, Auler (2002) problematiza a suposta neutralidade da CT, por meio de quatro dimensões interdependentes, as quais justificam sua não neutralidade, e indaga a concepção do modelo linear de progresso. São elas:

1) *O direcionamento dado à atividade científico-tecnológica (processo) resulta de decisões políticas* - uma vez que são influenciadas mormente as pesquisas voltadas para a expansão de lucro privado em detrimento daquelas que propiciem benefícios sociais, privilegiando grupos economicamente hegemônicos (AULER, 2002);

2) *A apropriação do conhecimento científico-tecnológico (produto) não ocorre de forma equitativa. É o sistema político que define sua utilização* - dessa forma, as discussões em relação à apropriação desigual dos resultados científico-tecnológicos envolve, na maioria das vezes, o discurso de que o produto obtido e que será apropriado, no caso, o conteúdo cognitivo, é revestido de neutralidade, ou seja, totalmente isolado de qualquer interferência externa (AULER, 2002). Neste caso, Auler (2002, p. 81) enfatiza que a ausência de “[...] neutralidade, nesse caso, estaria na apropriação desigual” desse produto científico-tecnológico, a qual, geralmente, beneficia interesses da classe dominante;

3) *O conhecimento científico produzido (produto) não é resultado apenas dos tradicionais fatores epistêmicos: lógica + experiência* - uma vez que a influência de fatores externos (históricos, sociais, políticos, econômicos, religiosos, entre outros) se faz presente na construção desse conhecimento (AULER, 2002). Por outro lado, a ingênua concepção de neutralidade dos produtos da Ciência se apoia no método científico, o qual seria o responsável por produzir um conhecimento destituído de toda e qualquer influência externa, cabendo-lhe a função de impedir que este produto científico fosse contaminado por fatores não epistêmicos, garantindo assim, somente a participação dos fatores epistêmicos em sua elaboração (AULER, 2002).

Porém, o método científico não deve ser assim compreendido, pois segundo Andery et al. (1996, p. 15), ele próprio “[...] é historicamente determinado e só pode ser compreendido dessa forma. O método é o reflexo das nossas necessidades e possibilidades materiais, ao mesmo tempo em que nelas interfere. Os métodos científicos transformam-se no decorrer da História”. Considerando esse apontamento, podemos dizer que a determinação quanto à utilização de um método ou não é direcionada pelas necessidades emergentes daquele dado contexto (ANDERY et al., 1996). Isso não caracteriza um método como o mais importante, mas aponta àquele que melhor responde aos questionamentos que se apresentam, de modo que conforme estes vão sendo respondidos e outros vão emergindo ao longo da História, o método também sofre reformulações (ANDERY et al., 1996).

As referidas autoras consideram ainda que diferentes interesses e necessidades podem se fazer presentes em um determinado momento histórico e, ao considerarmos essa situação, também abrimos nossos olhos para enxergar que em tais circunstâncias existiram distintas concepções, inclusive relacionadas ao conhecimento, o que por sua vez, requereu a existência de métodos também diferentes (ANDERY et al., 1996). Nesse sentido, podemos dizer que as diferenças metodológicas ocorrem dentro de um determinado contexto, “[...] ocorrem não apenas temporalmente, mas também num mesmo momento e numa mesma sociedade” (ANDERY et al., 1996, p. 15).

Dessa forma, percebemos que o conhecimento científico não se encontra alheio à realidade, ao contexto histórico, cultural, social, religioso, político e econômico em que está inserido, pois os elementos aí presentes exercem influência na construção desse conhecimento, não admitindo neutralidade.

4) *O aparato ou produto tecnológico incorpora, materializa interesses e desejos de sociedades ou de grupos sociais hegemônicos* - ao refletir acerca dessa dimensão, Auler (2002) ressalta a necessidade da discussão sobre a compreensão dos artefatos e produtos da atividade científico-tecnológica, quando mencionamos que estes não são nem maléficos e nem benéficos, nem positivos e nem negativos em si mesmos, o que pode reforçar ingenuamente a compreensão da Tecnologia enquanto uma ferramenta revestida de neutralidade. Nesta colocação, a mesma poderia ser empregada tanto para realizar o bem quanto o mal, justificando sua aplicação em qualquer contexto e transferência de um dado contexto para outro, considerando que o problema estaria na intenção de uso (bom ou mau) (AULER, 2002).

Neste sentido, o autor menciona que dificilmente encontrar-se-á alguma Tecnologia que apresente um bom uso para todo o coletivo da sociedade, de maneira igualitária, e exemplifica com o uso da energia nuclear que, ao ser empregada “[...] para ‘fins pacíficos’, conseqüentemente, trará associada não somente aspectos positivos, mas também negativos. Pode-se citar, por exemplo, problemas relacionados ao lixo radioativo” (AULER, 2002, p. 89).

Reiteramos, dessa forma, que não cabe nos revestirmos de um discurso maniqueísta tecnológico, ou seja, não devemos classificar uma dada prática tecnológica em boa ou má, pois o que é considerado positivo para um determinado indivíduo, pode ser visto como algo negativo por outros que estejam inseridos nesta mesma sociedade, ou ainda, o que uma sociedade julga benéfico pode apresentar um caráter adverso em outra sociedade (AULER, 2002). Além disso, a atividade científico-tecnológica apresenta um caráter de intencionalidade, sendo impulsionada por interesses humanos, deixando-se guiar por objetivos distintos que surgem de um determinado contexto (AULER, 2002), assim, não tem como torná-la isolada da dimensão social.

Diante dos aspectos apresentados, podemos considerar que as concepções sustentadas pelos referidos mitos contribuem para a construção de visões simplistas e ingênuas acerca da CT, mascaradas por uma suposta neutralidade, pois desconsidera a dimensão social e os aspectos históricos, políticos e econômicos que a originaram e a influenciam constantemente (MÜNCHEN, 2016).

Esse modo de compreender a CT, somente passa a ser questionado, em meados do século XX, período tão marcado pelas tensões provocadas pelo clima bélico, fazendo suscitar o espírito de desconfiança, pois observa-se que o desenvolvimento científico-

tecnológico nem sempre impulsiona para o bem-estar social. Nesse contexto, aos poucos, as reflexões e manifestações geradas vão dando sustentação para o surgimento do Movimento CTS, conforme mencionar-se-á na seção seguinte.

## 1.2 CAMINHANDO PELO CONTEXTO HISTÓRICO DO MOVIMENTO CTS

A concepção linear de progresso científico-tecnológico, já mencionada, se sustentou por conta do entusiasmo que envolveu a sociedade frente aos avanços verificados até então, os quais aparentemente conduziam para o bem-estar social, para um desenvolvimento nunca antes visto (MARTÍNEZ ÁLVAREZ, 1999; GARCÍA PALÁCIOS et al., 2003). Essa visão persistiu até o pós Segunda Guerra Mundial (1939 - 1945), na qual a sociedade visualizou a destruição ocasionada nas cidades japonesas de Hiroshima e Nagasaki em decorrência do lançamento de bombas atômicas (BAZZO, 1998; STRIEDER, 2012). Martínez Álvarez (1999, s. p., tradução nossa) denomina esse momento como

Período de otimismo: de 1945 a 1955, anos em que há grande confiança no poder da Ciência e Tecnologia para o progresso social. Nesse período, o triunfo sobre o fascismo, o desenvolvimento da ciência e da tecnologia com o objetivo de restaurar os danos da guerra e reativar a economia, levou à consolidação de um otimismo, baseado no caráter benfeitor da ciência e da tecnologia, que também perpetuou muito mais a imagem clássica da Ciência em geral (racionalidade científica).

Dentre os avanços verificados neste período podemos elencar: “[...] os primeiros computadores eletrônicos (ENIAC, 1946); os primeiros transplantes de órgãos (rins, 1950); os primeiros usos da energia nuclear para transporte (USS Nautilus, 1954), ou a invenção da pílula anticoncepcional (1955)” (GARCÍA PALÁCIOS et al., 2003, p. 122).

Contudo, desde o final da década de 1950, o mundo começa a se deparar com realidades desastrosas e inimagináveis envolvendo a CT, dentre as quais os referidos autores apresentam: acidentes radioativos/nucleares; desastres ambientais; suspensão da talidomida como medicamento em decorrência de seus efeitos negativos atribuídos a má formação de fetos; o desenvolvimento de métodos bélicos/armas químicas, como o napalm; entre outros. Martínez Álvarez (1999), concebe esse momento, como um Período de alerta (1955 - 1968), “[...] anos em que os desastres nucleares e químicos, a corrida armamentista produto da Guerra Fria, a Guerra do Vietnam, as manipulações irresponsáveis de inseticidas, fertilizantes, etc. geraram uma grande preocupação no

mundo acadêmico e na sociedade” (MARTÍNEZ ÁLVAREZ, 1999, s. p., tradução nossa)<sup>8</sup>.

Diante desse cenário, a sociedade passou a levantar fortes questionamentos acerca dos avanços científicos e tecnológicos e a tomar consciência de que estes podem tanto proporcionar bem-estar social e conforto quanto causar impactos sociais e ambientais danosos (MARTÍNEZ PÉREZ, 2012), os quais até então eram compreendidos como essenciais para o progresso humano e desencadeadores do desenvolvimento social, o que por sua vez, sustentava os mitos atribuídos à CT, que passaram a ser indagados. Estes acontecimentos apontaram para a necessidade de realizar uma profunda revisão da política científico-tecnológica vigente, da concepção de CT e a relação existente entre estas e a sociedade (GARCÍA PALÁCIOS et al., 2003; STRIEDER, 2012).

Partindo-se destas inquietações atreladas aos impactos evidenciados, começaram então a surgir algumas manifestações mobilizadas por grupos de ativistas e ambientalistas, apontando para a necessidade da criação de uma nova área que buscasse compreender e interpretar estas relações que passavam agora a impulsionar novos direcionamentos para a sociedade. Esses aspectos foram intensificados com a publicação de algumas obras que exerceram grande influência nesse contexto, dentre as quais podemos mencionar: a primeira edição do livro “As duas culturas” (1959), da autoria do físico e romancista inglês Charles Percy Snow, fruto da Palestra Rede em Cambridge, na qual criticou duramente o distanciamento existente entre as culturas científica e humanística. Este livro contou com uma segunda edição publicada em 1963, sob o título de “As duas culturas e uma segunda leitura”, em que o autor considera os pontos positivos e negativos presentes na primeira edição, além de indicar a existência de uma terceira cultura, envolvendo áreas convergentes (história social, sociologia, psicologia, ciência política, economia, demografia, medicina e arquitetura) (SNOW, 2015).

Outra obra importante foi a intitulada “*Silent Spring*” (Primavera Silenciosa) (1962), escrita pela bióloga naturalista estadunidense Rachel Carson, a qual trouxe à discussão questões relacionadas aos riscos decorrentes da utilização de inseticidas químicos, dentre os quais, o DDT (Dicloro-Difenil-Tricloroetano), pertencente ao grupo dos hidrocarbonetos clorados. Em seu livro, a autora denuncia os efeitos nocivos destas

---

<sup>8</sup> “[...] años en los que los desastres nucleares y químicos, la Carrera armamentista producto de la Guerra Fría, la guerra de Vietnam, las manipulaciones irresponsables de los insecticidas, fertilizantes, etc. generaron una gran preocupación en el mundo académico y en la sociedad” (MARTÍNEZ ÁLVAREZ, 1999, tradução nossa).

substâncias percebidos pela contaminação da água, solo, animais, insetos, plantas e para a vida humana (CARSON, 1969).

No mesmo ano de publicação da referida obra, o livro “A Estrutura das Revoluções Científicas” de autoria do historiador e filósofo da ciência Thomas Samuel Kuhn, “[...] marca um ponto de partida uma tanto de uma nova imagem da ciência como de uma nova maneira de fazer filosofia da ciência” (BAZZO, 1998, s. p.). Neste momento, a Filosofia passa a lançar o olhar para a importância da dimensão social e histórica da Ciência, concomitantemente, à inauguração de um estilo interdisciplinar que objetiva romper com as fronteiras existentes entre as diferentes áreas do saber (VON LINSINGEN, 2004).

É justamente neste contexto que as manifestações sociais, contraculturais, ativistas e ambientalistas se intensificam e, então, impulsionam, no final dos anos 1960 e início de 1970, o surgimento do Movimento CTS<sup>9</sup>, o qual desponta como uma resposta direcionada a mostrar que o desenvolvimento científico e tecnológico não se apresenta conforme o modelo de progresso linear de bem-estar social, conforme a concepção que prevalecia desde o século XIX (VON LINSINGEN, 2004). Seu maior objetivo refere-se à preocupação em apresentar a CT enquanto construção social, ou seja, “[...] como processos ou produtos inerentes à sociedade, nos quais diferentes elementos não técnicos, como valores, crenças, convicções pessoais, interesses profissionais e pressões econômicas, possuem um papel decisivo na sua gênese e consolidação” (MORENO RODRÍGUEZ, 2018, p. 15). A este momento, envolto por intensas reações impelidas por questionamentos frente aos impactos (positivos e negativos) advindos da CT, Martínez Álvarez (1999), chama de Período de reação (1968 - dias atuais).

De acordo com Silva (2016, p. 26), o Movimento CTS recebeu o *status* de movimento pelo fato de constituir-se em “[...] uma tendência quase simultânea em diferentes países e por ter sido uma demanda emergente de diferentes grupos de uma Sociedade, como os acadêmicos, ativistas sociais, ambientalistas, dentre outros”. Essa denominação, configura um cenário em que os sujeitos políticos podem intervir em variadas situações sociais seja em nível setorial ou global, de modo a considerar as

---

<sup>9</sup> Segundo Cambi (2015), a sigla CTS, composta pela tríade ciência, tecnologia e sociedade, “[...] tem por finalidade destacar o elo e a interdependência que existe entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, e proporcionar um redirecionamento para essa interação, para que uma nova percepção desses termos possa ser desenvolvida, bem como uma nova concepção sobre essas interligações” (p. 40). Desse modo, o Movimento CTS pode ser compreendido enquanto “[...] um processo de ruptura com as visões tradicionais de ciência e tecnologia” (CAMBI, 2015, p. 40).

demandas específicas e a busca por mudanças (VACCAREZZA, 2002). Dessa forma, “[...] o Movimento CTS representa melhor as consequências sociais e ações da sociedade em torno dos temas Ciência e Tecnologia” (CHRISPINO, 2017, p. 15).

Todavia, com o passar do tempo, esse movimento abriu espaço para o surgimento do denominado Campo de Estudos CTS, o qual por sua vez, “[...] busca melhor entender as relações que compõem a tríade CTS [...]” (CHRISPINO, 2017, p. 15). De acordo com Silveira e Bazzo (2006, p. 81), esse campo de estudos é fruto dos questionamentos da comunidade acadêmica frente “[...] à crescente insatisfação com a concepção tradicional de ciência-tecnologia, aos problemas políticos e econômicos relacionados com o desenvolvimento científico-tecnológico e aos movimentos sociais de protesto que surgiram nos anos de 1960 e 1970”.

Consonante com essa ideia, Moreno Rodríguez (2018, p. 15) menciona que este campo “[...] almeja assegurar o estudo dos aspectos sociais da ciência e da tecnologia enfatizando o poder que elas possuem para a transformação dos contextos sócio-políticos, culturais e ambientais”. Aspecto que, segundo este mesmo autor, torna importante e necessária sua aproximação com os processos educativos, dando origem ao denominado enfoque CTS, designação atribuída às implicações dos Estudos CTS com direcionamento para o campo educacional (MORENO RODRÍGUEZ, 2018).

No contexto da educação, o enfoque CTS intenciona promover a formação de cidadãos alfabetizados científica e tecnologicamente, de modo que estes sejam capazes de participar ativamente e com responsabilidade e conhecimento de causa em processos de tomadas de decisões; na identificação, análise, questionamento e resolução de problemas envolvendo problemáticas referentes à CT; no desenvolvimento de valores éticos, socioambientais e democráticos visando o bem comum (RUBBA; WIESENMAYER, 1988; WAKS, 1994; AULER, 2002; SANTOS; MORTIMER, 2002; MEMBIELA; PADILLA, 2005; MÜNCHEN, 2016; CANO, 2017; FABRI; SILVEIRA, 2018; BEDIN et al., 2019).

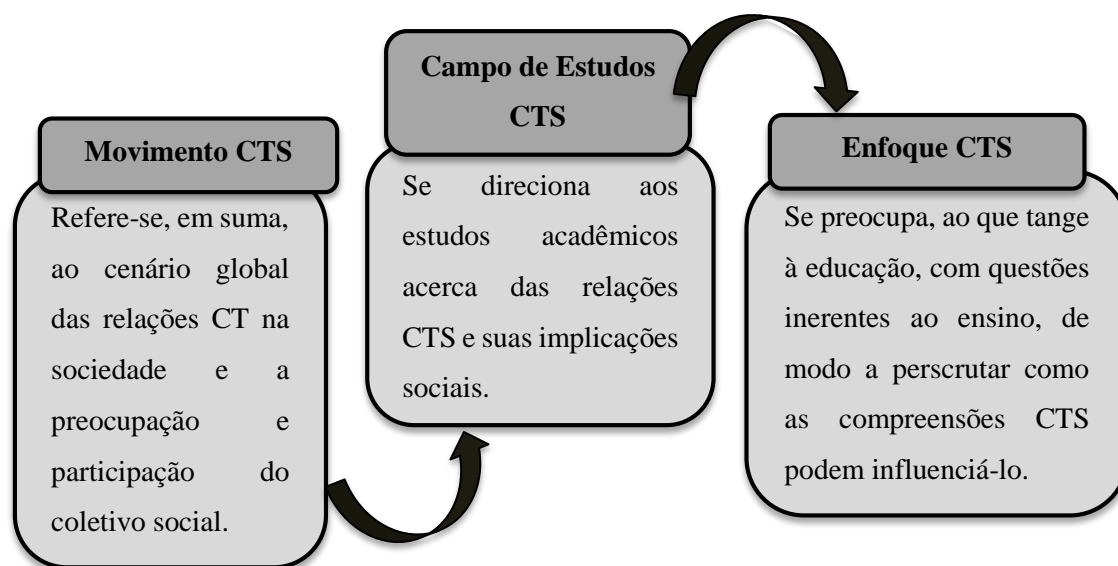
No Esquema a seguir apresentamos resumidamente o principal direcionamento dos desdobramentos do Movimento CTS em Campo de Estudos CTS e enfoque CTS<sup>10</sup>, já mencionados anteriormente.

---

<sup>10</sup> Nesta pesquisa nos preocupamos em apresentar algumas compreensões acerca do Movimento CTS, do Campo de Estudos CTS e, por fim, do enfoque CTS por conta da polissemia que envolve esses termos, os quais muitas vezes são empregados como sinônimos e por meio do que traçamos em nossas discussões



**Esquema 2: Desdobramentos do Movimento CTS**



Fonte: Autoria própria.

Quanto à origem, temos que as primeiras investigações do campo CTS ocorreram em universidades britânicas, logo se disseminando para o restante da Europa e dos Estados Unidos, país este em que houve sua consolidação (OGIBOSKI, 2012, p. 77). Porém, conforme destaca Strieder (2012), devemos ter em mente que discussões em torno das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade também ocorreram em outros lugares.

Assim, considerando seus países originários, podem ser destacadas duas principais vertentes<sup>11</sup>, sendo elas: 1) *Tradição Norte-Americana ou social*, a qual teve seu início no final dos anos de 1960, nos Estados Unidos, centrando-se mormente na dimensão social e ambiental dos produtos tecnológicos, do que em seus antecedentes (AULER, 2002). Esta vertente apresenta uma essência ativista e muito mais envolvida com movimentos sociais (AULER, 2002); 2) *Tradição Europeia ou acadêmica*, teve seu início nos anos de 1970, com o intitulado Programa Forte da Sociologia do Conhecimento Científico da Universidade de Edimburgo contando com pesquisadores como o sociólogo Barry Barnes, o filósofo da ciência David Bloor e o historiador Steven Shapin (LÓPEZ

---

percebemos que estes embora apresentem convergências, possuem também peculiaridades, as quais se não consideradas podem acarretar em reducionismos e concepções equivocadas (ARAÚJO-QUEIROZ; SILVA; PRUDÊNCIO, 2018). Outros termos amplamente utilizados na Literatura ao se falar em CTS são, além de enfoque, “[...] abordagem, educação, relações, ênfase curricular, contexto, proposta e ensino” (ARAÚJO-QUEIROZ; SILVA; PRUDÊNCIO, 2018, p. 326). A abordagem CTS, por exemplo, como nos explica Strieder (2012, p. 11), busca “[...] enfatizar que há diversas maneiras de abordar as relações CTS no contexto da Educação Científica”.

<sup>11</sup> Inicialmente, estas duas tradições apresentam diferenças em alguns de seus aspectos, porém com o passar dos anos estas foram dissipadas (SUÁREZ; BERMÚDEZ; RODRÍGUEZ, 2018).

CEREZO, 1998; DÍAZ-BALART, 2002; GARCÍA PALÁCIOS et al., 2003; LEITE, 2011). Essa tradição se preocupou em levantar questionamentos acerca dos antecedentes sociais que encontram-se por detrás “[...] do desenvolvimento em ciência e tecnologia, passando a entendê-las como produtos sociais que eram desenvolvidas respondendo a contextos socioculturais locais, e não somente aos fatores e valores intrínsecos dos laboratórios e da academia” (SILVA, 2015, p. 18).

Embora estas duas tradições sejam mais amplamente difundidas<sup>12</sup>, desenvolveu-se na América Latina uma terceira tradição denominada por Dagnino, Thomas e Davyt (1996) de *Pensamento Latino-Americano em CTS* (PLACTS) (VON LINSINGEN, 2007; AULER, 2012; ROSA; STRIEDER, 2018). Esta vertente surgiu durante os anos 1960 e 1970, tendo como ponto central a questão do desenvolvimento, de modo a considerar a necessidade de, “[...] desde a periferia, reinterpretar as tradições nos estudos CTS, com o objetivo de recriá-las, adequando-as ao contexto histórico-cultural de nossa região e de nossos países” (AULER, 2002, p. 27). Isso, porque a realidade e os interesses dos países desenvolvidos/industrializados são totalmente adversos em relação aos dos países menos desenvolvidos.

Indo ao encontro dessa ideia, Von Linsingen (2007, p. 76) menciona que os trabalhos elaborados no âmbito do PLACTS foram escritos, em especial, por cientistas e engenheiros, com foco na procura por caminhos e instrumentos promotores do desenvolvimento científico-tecnológico local, no intento de atender às necessidades regionais.

Nesse sentido, Dagnino, Thomas e Davyt (1996, p. 19 - 20, tradução nossa)<sup>13</sup> apontam que essa vertente apresenta “[...] duas linhas condutoras que, em diferentes níveis, funcionaram simultaneamente: um diagnóstico crítico do modelo vigente e uma intenção de mudança social para os países latinoamericanos”.

Conforme podemos evidenciar cada vertente mencionada apresenta pressuposições, elementos motivacionais e repercussões diversificados (ROSA;

---

<sup>12</sup> De acordo com Álvarez (2001, s. p., tradução nossa), “[...], pode-se dizer que há consenso (em um lamentável espírito hegemônico ocidental) no reconhecimento de duas tradições principais: a europeia e a norte-americana, que exerceram grande influência no desenvolvimento contemporâneo dos Estudos CTS”, no entanto, são omitidas a existência de outras tradições como a que se configurou na América Latina, “[...] a qual aponta à problemática do desenvolvimento como tema central que direciona aos mais acirrados debates entre profissionais dedicados aos estudos da Ciência e da Tecnologia”.

<sup>13</sup> “[...] dos líneas conductoras que, en distinto grado, funcionaron simultáneamente: un diagnóstico crítico del modelo vigente, y una intención de cambio social para los países latinoamericanos” (DAGNINO, THOMAS; DAVYT, 1996, p. 19 - 20).

STRIEDER, 2018), o que caracteriza a heterogeneidade do campo CTS, contando com uma pluralidade de programas multidisciplinares com ênfase na dimensão da natureza da CT, em especial, seus aspectos sociais (LÓPEZ CERREZO, 1998). López Cerreo (1998), ao considerar as duas primeiras tradições apresentadas, pontua que apesar de suas peculiaridades, os Estudos CTS, compartilham de um núcleo comum, a saber: “[...] a) o rechaço da imagem atribuída à Ciência enquanto uma atividade pura; b) a crítica em relação à concepção da Tecnologia como Ciência aplicada e neutra; e c) a condenação da tecnocracia” (s. p., tradução nossa)<sup>14</sup>.

Além disso, não podemos nos esquecer da veia ambiental constitutiva desse movimento, pois não é possível destituir o desenvolvimento científico e tecnológico dos fatores sociais e ambientais, o que, inclusive, já tratamos anteriormente. Reconhecendo a importância de ressaltar a dimensão ambiental, abrimos a seção intitulada “O coração Ambiental do Movimento CTS” e nela mencionamos aspectos da adoção das terminologias CTS e CTSA.

### 1.2.1 O coração ambiental do Movimento CTS

Desde o início deste capítulo, trilhamos o percurso de constituição e consolidação do Movimento CTS até atingir o *status* de enfoque CTS. E, neste percurso, percebemos o quanto os aspectos ambientais foram determinantes para isso, pois, este movimento, sem sombra de dúvidas, nasce imerso nessas problemáticas, sendo, portanto, fruto de movimentos ambientalistas, sociais e ativistas, conforme mencionado anteriormente.

Além disso, a realização de eventos direcionados às discussões em CTS, reunindo inúmeros pesquisadores de vários países, propiciou um espaço para seu fortalecimento e expansão. Dentre estes eventos podemos mencionar a “Conferência Internacional sobre Ensino de Ciências para o Século XXI: ACT – Alfabetização em Ciência e Tecnologia”, que ocorreu em 1990 em Brasília, no Brasil, sendo direcionada à educação científica dos cidadãos (SANTOS; MORTIMER, 2000; FIGUEIREDO, 2011; SANTANA, 2016; LAPA, 2017).

Santana (2016) menciona que esta conferência foi de suma importância para a disseminação do enfoque CTS no contexto brasileiro, inclusive influenciando reformas

---

<sup>14</sup> “[...] (a) el rechazo de la imagen de la ciencia como una actividad pura; (b) la crítica de la concepción de la tecnología como ciencia aplicada y neutral; y (c) la condena de la tecnocracia” (LOPEZ CERREZO, 1998, s. p.).

curriculares no Ensino Médio, de modo que os objetivos e fundamentos desses currículos deveriam contemplar a ênfase em CTS, na busca por uma renovação do ensino de Ciências vigente.

Além da referida conferência, outro evento de destaque foi a realização do II Seminário Ibero-Americano de Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino das Ciências (II SIACTS-EC), o qual ocorreu em Brasília, Brasil, primeira vez na América Latina, no ano de 2010, tratando do tema “Educação para uma nova ordem socioambiental no contexto da crise global” (BARBOZA, 2010). Nas edições bianuais anteriores, o referido seminário foi realizado na Europa, especificamente, em Portugal e na Espanha (MARTINS et al., 2013). “Estes seminários se configuram como um espaço de debate no campo da investigação das inter-relações Ciência-Tecnologia-Sociedade em ensino das Ciências” (MARTINS et al., 2013, p. 225, tradução nossa)<sup>15</sup>. De acordo com Martins et al. (2013, p. 225, tradução nossa)<sup>16</sup>, “[...] o principal objetivo destes seminários tem sido fomentar o debate, a investigação e a inovação como uma contribuição para a realização de uma educação científica de qualidade”.

Como mencionamos anteriormente, o Movimento CTS encontra-se entrelaçado às questões ambientais e, justamente por conta disso, no referido seminário ocorrido no Brasil, despontaram discussões acerca da necessidade de inserção da vogal A, aludindo ao Ambiente, à sigla CTS, tornando-se assim CTSA (FIGUEIREDO, 2011). Esse assunto acarretou posicionamentos divergentes, de modo que alguns defenderam a proposta, acreditando na relevância em explicitar o Ambiente, como foi o caso de Amparo Vilches e Daniel Gil-Pérez; enquanto outros pontuaram ser desnecessário, como por exemplo, Wildson Luiz Pereira dos Santos e Décio Auler, pelo fato de o Ambiente já se encontrar implícito na sigla CTS (FIGUEIREDO, 2011).

Vilches, Gil-Pérez e Praia (2011) defendem que

[...] aqueles que promovem a expressão CTSA não estão dizendo que a “A” não esteja contida em CTS, mas antes pretendem que se lhe dê uma maior ênfase na educação científica para evitar um tratamento particularmente insuficiente das questões ambientais quando se incorporam as relações CTS. Faz-se notar que o argumento de que a letra “A” já está incluída no CTS e, portanto, não se torna necessário

<sup>15</sup> “Estos seminarios se configuraron como un espacio de debate en el campo de la investigación de las interrelaciones ciencia-tecnología-sociedad en enseñanza de las ciencias” (MARTINS et al., 2013, p. 225).

<sup>16</sup> “El principal objetivo de estos seminarios ha sido fomentar el debate, la investigación y la innovación como una contribución al logro de una educación científica de calidad [...]” (MARTINS et al., 2013, p. 225).

explicitar, valia para também questionar a sigla CTS, uma vez que tais relações entre ciência, tecnologia e sociedade são inerentes à atividade científica e, portanto, bastaria falar de educação científica. Se se insiste em chamar a atenção para essas relações CTS é porque, infelizmente, a educação científica havia incorrido em reducionismos que as deixavam de lado. E essa mesma razão justifica a inclusão da “A”.

Diante dos argumentos apresentados pelos referidos autores, compreendemos que o Ambiente se encontra implícito na expressão CTS e, apesar disso, enxergamos, assim como eles, a necessidade de torná-lo explícito por meio da inserção da vogal A, uma vez que somos parte do Meio Ambiente e temos vivenciado uma série de desequilíbrios, de problemáticas envolvendo questões ambientais e ecológicas, as quais inter-relacionam-se com os aspectos sociais, tecnológicos, políticos, culturais e econômicos. Assim, ao não explicitarmos essa dimensão, poderíamos incorrer no risco dessas questões serem esquecidas ou não problematizadas ou não tratadas com a devida atenção. Dessa forma, compactuamos com a necessidade de explicitar o Ambiente no termo CTS e, por conta disso, nesta pesquisa adotaremos a terminologia CTSA, respeitando, obviamente, os pesquisadores que não a adotam.

A realização destes eventos e das discussões neles desencadeadas, como por exemplo, a que acabamos de mencionar, contribuem para o fortalecimento do movimento e, além disso, propicia o compartilhamento de experiências/compreensões de diferentes pesquisadores, o que pode dar novos direcionamentos quanto às possibilidades de se desenvolver trabalhos e currículos fundamentados sob o enfoque CTSA.

Neste sentido é importante considerarmos que tendo em vista as tradições CTS já apresentadas (tradição europeia, tradição norte-americana e PLACTS), a elaboração dos estudos e programas CTS, caminha desde seu início em três importantes direções, sendo:

- **No campo da pesquisa**, os estudos CTS foram se adiantando como uma alternativa à reflexão tradicional em filosofia e sociologia da ciência, promovendo uma nova visão não essencialista e contextualizada da atividade científica como um processo social.
- **No campo das políticas públicas**, os estudos CTS têm defendido a regulamentação pública da ciência e tecnologia, promovendo a criação de diversos mecanismos democráticos que facilitem a abertura dos processos de tomada de decisão em questões concernentes a políticas científico-tecnológicas.
- **No campo da educação**, esta nova imagem da ciência e tecnologia na sociedade se cristaliza no aparecimento, em numerosos países, de programas e materiais CTS em ensino secundário e

universitário (LÓPEZ CERREZO, 1998, p. 4 - 5, tradução nossa, grifo nosso)<sup>17</sup>.

Diante destes diferentes direcionamentos dos estudos CTS, pontuamos que o foco de nosso trabalho centrar-se-á, especificamente, no campo da educação, em uma investigação curricular ao nível universitário envolvendo a formação inicial de docentes. Justificamos aqui o fato de delinear nossa pesquisa enquanto enfoque CTS e não campo de estudos CTS, pois esse último se direciona mais especificamente à compreensão acadêmica das relações CTS e das implicações delas decorrentes. Em contrapartida, o enfoque CTS se preocupa, ao que tange à educação, com questões inerentes ao ensino dessas compreensões. Desse modo, ao investigarmos os PPC de Licenciatura em Química, nossos propósitos se voltam à formação que o profissional docente recebe na universidade, pelo menos no que consta no currículo formal, em vistas a que deverá desenvolver em sua atuação no Ensino Básico, ou seja, nosso contexto de pesquisa ao mesmo tempo em que investiga o universo acadêmico concebe a promoção da qualidade do profissional formado e do ensino que será por ele realizado como o cerne de nossa preocupação.

O enfoque CTS no campo educacional, em especial, nos currículos e na prática educativa/formativa pode contribuir para a alfabetização científica e tecnológica dos educandos, de modo a significar-lhes um estímulo inicial para a construção de uma postura crítica, questionadora e consciente (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007), que os capacite a atuar ativa e democraticamente no processo de tomadas de decisões. Aspectos que serão discutidos na próxima seção.

### **1.2.2 O enfoque CTSA no campo educacional**

Conforme já mencionado, o campo educacional constitui-se como uma das direções do enfoque CTS, o qual tem influenciado a implementação de currículos desde

---

<sup>17</sup> “• En el campo de la investigación, los estudios CTS se han adelantado como una alternativa a la reflexión tradicional en filosofía y sociología de la ciencia, promoviendo una nueva visión no esencialista y contextualizada de la actividad científica como proceso social.

• En el campo de las políticas públicas, los estudios CTS han defendido la regulación pública de la ciencia y la tecnología, promoviendo la creación de diversos mecanismos democráticos que faciliten la apertura de los procesos de toma de decisiones en cuestiones concernientes a políticas científico-tecnológicas.

• En el campo de la educación, esta nueva imagen de la ciencia y la tecnología en sociedad ha cristalizado en la aparición, en numerosos países, de programas y materiales CTS en enseñanza secundaria y universitaria” (LÓPEZ CERREZO, 1998, p. 4 - 5).

os anos de 1970 (SOLOMON; AIKENHEAD, 1994). Contudo, a constituição desse campo se intensificou a partir da década de 1990, momento em que se percebe sua presença no desenvolvimento de pesquisas, principalmente da área de ensino de CT, despontando enquanto proposta de renovação curricular e também como linha de pesquisa do ensino de Ciências (MARTÍNEZ PÉREZ, 2012). Esse cenário propiciou o surgimento de novas discussões referentes a direcionamentos educacionais, a saber: “[...] os objetivos da formação escolar e universitária, as configurações curriculares e a formação de professores” (MÜNCHEN, 2016, p. 16). Nesse sentido, faz-se

[...] cada vez mais necessário que a população possa, além do acesso às informações sobre o desenvolvimento científico–tecnológico, ter também condições de avaliar e participar das decisões que venham a atingir o meio onde vive. É preciso que a sociedade, em geral, comece a questionar acerca dos impactos da evolução e aplicação da CT sobre seu entorno e consiga perceber que, muitas vezes, certas decisões não atendem à maioria, mas, sim, aos interesses dominantes (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007, p. 72).

Em relação à inserção de aspectos com ênfase CTS nos currículos do ensino de Ciências, Santos (2007) considera que, mesmo implicitamente, estes sempre se fizeram presentes, uma vez que demonstram preocupação em preparar profissionais para o exercício da cidadania. De acordo com Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2011, p. 9), essa consciencialização que foi aos poucos despontando, “[...] desde as décadas de oitenta e noventa do século XX, sobre a necessidade de promover, de forma eficaz, uma formação no domínio científico–tecnológico refletiu-se e continua a refletir-se numa enorme pressão para promover revisões curriculares”.

Ao que se refere ao currículo da educação brasileira, Santos (2007) menciona que as relações CTS, somente passaram a ser incluídas explicitamente, na década de 1990, através dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental e Médio. Estes Parâmetros Curriculares apresentam as diretrizes para o ensino de Ciências e suas Tecnologias, tendo como um dos seus focos proporcionar o desenvolvimento de habilidades e competências para o exercício da cidadania ativa e crítica e tomada de decisões envolvendo CT na Sociedade (SANTOS, 2007).

Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2011, p. 14) mencionam que o ensino de Ciências orientado pelo enfoque CTS tem por objetivo

[...] atribuir à Educação em Ciências, nos diversos níveis de ensino, o papel primordial de preparar os estudantes para enfrentarem o mundo

sócio-tecnológico em mudança, de modo que sejam não só profissionalmente eficientes, mas também capazes de tomarem decisões informadas e atuarem responsavelmente a nível individual e coletivo, na sociedade.

Conceber uma educação em Ciências com esta orientação, conforme nos aponta os referidos autores, significa promover uma formação que transcenda a preparação profissional, se estendendo à formação de cidadãos com capacidade de tomada de decisão e responsabilidade social. Além de possibilitar “[...] uma perspectiva de estruturação da Ciência em interação com a Tecnologia e com a Sociedade, no sentido de desenvolver uma visão holística e integradora da Ciência” (VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA; MARTINS, 2011, p. 14), na busca por promover aos educandos um ensino de Ciências relevante e contextualizado (VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA; MARTINS, 2011).

Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2011), versam que ao valorizar o cotidiano, em vistas à contextualização do conhecimento científico, pode-se despertar no educando o interesse pela Ciência e pela aprendizagem das Ciências em sua totalidade, podendo inclusive influenciar suas compreensões e atitudes relacionadas à Ciência, ao trabalho científico-tecnológico. Aspecto que tende a contribuir para o não distanciamento do aluno para com a Ciência, o que por sua vez, pode trazer benefícios às dimensões pessoal, profissional e social deste sujeito (VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA; MARTINS, 2011). Dessa aproximação com a Ciência e do acesso, propriamente dito, à cultura científica, esses autores elencam algumas importantes vantagens, dentre as quais o fato de que:

(i) a Ciência esclarece as múltiplas **relações dos seres vivos entre si e com a natureza**, orientando para uma **intervenção da Tecnologia** que a respeite; (ii) a Ciência fornece bases que permitem **avaliar os efeitos da Tecnologia no ambiente**; (iii) a Ciência pode ajudar a **resolver problemas locais e globais** e, deste modo, contribuir para a segurança do planeta; (iv) a **Tecnologia fornece ferramentas capazes de gerarem, interligadamente com a Ciência, novos conhecimentos**; e (v) os processos próprios do pensamento científico ajudam na **elaboração de juízos sobre situações do cotidiano** (VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA; MARTINS, 2011, p. 15 – 16, grifo nosso).

As vantagens mencionadas direcionam para a compreensão de uma Ciência que se configura para além da aquisição de conteúdos e conceitos, revestindo-se das relações que permeiam a realidade humana e social. Neste sentido, levam o educando a utilizar essa Ciência para avaliar criticamente os efeitos causados pela aplicação da Tecnologia no meio ambiente, além de instigar sua participação na resolução de problemas referentes



às questões tanto locais quanto globais, em uma atitude de responsabilidade ambiental e social.

É importante salientarmos que “[...] tentar resolver um problema, desvinculando-o das relações sociais em que se configura, de forma apenas técnica, via aumento de conhecimentos técnico-científicos, pode significar um retorno à tecnocracia” (AULER, 2007, s. p.). Ou seja, ao serem desconsideradas estas questões, se tolhe a participação pública nas decisões referentes à CT, deixando-as exclusivamente nas mãos dos ditos especialistas, o que reacende o mito da superioridade/neutralidade das decisões tecnocráticas em detrimento das decisões democráticas, assunto discorrido no início deste capítulo.

Além disso, conforme nos apontam Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2011), no excerto anterior, a articulação entre a Tecnologia e a Ciência pode contribuir para a elaboração de novos conhecimentos, de modo a rechaçar a concepção de Tecnologia enquanto Ciência aplicada e de conhecimento científico como um produto acabado. E por fim, sinalizam que os processos inerentes ao conhecimento científico podem auxiliar na formulação de juízos de valor referentes a situações-problemas que se desenrolam na trama da vivência cotidiana com o mundo (VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA; MARTINS, 2011).

Disso percebemos a importância de se apresentarem os elementos da construção do conhecimento científico, o qual emerge em meio à integração de vários fatores externos, como aspectos e interesses políticos, sociais, econômicos, culturais, ambientais entre outros. Isso auxilia na desmitificação da concepção de uma CT neutra, dogmática, construída por grandes gênios e que cujo desenvolvimento se direciona no sentido unilateral do bem-estar social.

Abrimos aqui um parêntese para tratarmos brevemente da contextualização, haja vista que quando falamos em contextualização e abordagem do cotidiano devemos ter em mente que, conforme sinalizado por Santos (2007), esta primeira não corresponde à simples menção de um exemplo do cotidiano do aluno ao término de um conteúdo. Contextualizar, não significa ligar artificialmente o conhecimento científico e o cotidiano por meio de exemplificações ilustrativas pontuais, mas requer como ponto de partida a identificação de situações-problemas reais em direção ao conhecimento necessário para seu entendimento e, assim, traçar as possíveis soluções.

Indo ao encontro dessa ideia, Wartha e Faljoni-Alário (2005, p. 43 – 44, grifo nosso), consideram que

[...] contextualizar o ensino significa incorporar vivências concretas e diversificadas, e também incorporar o aprendizado em novas vivências. Contextualizar é uma postura frente ao ensino o tempo todo, **não é exemplificar**. É assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto. **Contextualizar é construir significados** e significados não são neutros, incorporam valores porque explicitam o cotidiano, constroem **compreensão de problemas do entorno social e cultural**, ou facilitam viver o processo da descoberta. Buscar o significado do conhecimento a partir de contextos do mundo ou da sociedade em geral é **levar o aluno a compreender a relevância e aplicar o conhecimento para entender os fatos, tendências, fenômenos, processos que o cercam**. Contextualizar o conhecimento no seu próprio processo de produção é criar condições para que o aluno experimente a curiosidade, o encantamento da descoberta e a satisfação de construir o conhecimento com autonomia, construir uma visão de mundo e um projeto com identidade própria.

A partir dessa definição de contextualização, apresentada pelos referidos autores, somos levados a compreendê-la não como exemplificação de fatos cotidianos, mas sim como um processo de construção de significados. Construção essa que abrange a compreensão de problemas relacionados à realidade social e cultural, ou seja, totalmente destituída de neutralidade. Além do mais, em contato com novos conhecimentos, o aluno deve estabelecer e aplicar novos significados para as situações que se apresentam em sua realidade, enxergando a relevância do que se aprende na escola em relação aos contextos extraescolares. E dessa forma, seja capaz de utilizar o conhecimento como instrumento para problematizar, argumentar e tomar decisões em vistas à transformação da realidade por ele vivida.

Neste sentido, Santos (2007, s. p.) aponta três principais objetivos que devem ser atendidos pela contextualização, quais sejam:

- 1) desenvolver atitudes e valores em uma perspectiva humanística diante das questões sociais relativas à ciência e à tecnologia;
- 2) auxiliar na aprendizagem de conceitos científicos e de aspectos relativos à natureza da ciência; e
- 3) encorajar os alunos a relacionar suas experiências escolares em ciências com problemas do cotidiano.

Pensar em um ensino de Ciências que promova tais objetivos, requer o rompimento de um ensino livresco, fragmentado e distante da realidade, o qual deve dar lugar a um ensino problematizado, que desenvolva no aluno a capacidade de tomar decisões tanto individual quanto coletivamente, de articular a ciência e a própria vida.

Além disso, estes aspectos formativos são constituintes de uma educação CTS, a qual em sua totalidade

**[...] permite ir mais além do que o mero conhecimento acadêmico da Ciência e da Tecnologia, preocupando-se com os problemas sociais relacionados com questões do foro científico e tecnológico, bem como uma melhor compreensão das interações da Ciência, Tecnologia e Sociedade. Como proposta educativa inovadora, constitui um novo planeamento do currículo em todos os níveis de ensino, com a principal finalidade de promover competências, envolvendo conhecimentos, capacidades e valores. Trata-se de formar sujeitos autônomos que confiem nas suas próprias capacidades e nas dos outros para propor alternativas e atuar de modo a contribuir para construir uma sociedade mais justa e sustentável, para hoje e para o futuro (VIEIRA; VIEIRA-TENREIRO; MARTINS, 2011, p. 16, grifo nosso).**

Como enfatizado por estes autores, percebemos que a educação CTS apresenta em seu cerne uma profunda preocupação em relação às implicações sociais e ambientais acarretadas pela CT e da inter-relação destas com a Sociedade e vice-versa. Ao que se refere à sua presença em desenhos curriculares, destaca-se por abranger todos os níveis de ensino, desde o Ensino Básico até o Superior, de modo a propiciar o desenvolvimento de competências e a formação de sujeitos autônomos, responsáveis e críticos aptos a tomarem decisões em busca da promoção da justiça social e sustentabilidade (VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA; MARTINS, 2011).

Em consonância com todos os aspectos já mencionados, voltamo-nos agora para algumas das habilidades e competências apresentadas explicitamente pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), as quais o educando deve apresentar na área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Dentre estas, os mesmos estabelecem:

- **Compreender as ciências como construções humanas, entendendo como elas se desenvolvem** por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas, relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade;
- **Apropriar-se dos conhecimentos** da Física, da Química e da Biologia, e **aplicar esses conhecimentos** para explicar o funcionamento do mundo natural, planejar, executar e avaliar ações de intervenção na realidade natural;
- Analisar qualitativamente dados quantitativos, representados gráfica ou algebricamente, relacionados a **contextos sócio-econômicos, científicos ou cotidianos**;
- Entender a **relação entre o desenvolvimento das Ciências Naturais e o desenvolvimento tecnológico**, e associar as diferentes tecnologias aos problemas que se propuseram e propõem solucionar;

- **Entender o impacto das tecnologias associadas às Ciências Naturais** na sua vida pessoal, nos processos de produção, no desenvolvimento do conhecimento e na vida social;
- **Aplicar as tecnologias associadas às Ciências Naturais** na escola, no trabalho e em outros contextos relevantes para sua vida (BRASIL, 2000, p. 96, grifo nosso).

Os objetivos mencionados, envolvem a preocupação em apresentar a Ciência enquanto uma construção humana, considerando sua relação com o desenvolvimento científico e social. Além disso, menciona-se a necessidade da participação do educando por meio da sua intervenção na realidade natural, avaliação dos impactos da Tecnologia associadas às Ciências Naturais e aplicação de tecnologias para além do contexto escolar.

Por meio destes aspectos, pode-se verificar a pretensão em formar pessoas que atuem como cidadãos críticos, responsáveis e alfabetizados científica e tecnologicamente, propósitos contemplados pelo enfoque CTSA, reiterando o que já havíamos mencionado anteriormente. Propósitos esses, que devem chegar também ao espaço acadêmico, em especial, nos currículos e na prática pedagógica dos cursos de Licenciatura, pois como requerer que os professores atuem em uma perspectiva que se distancia da que conhecem e difere da realizada em sua formação inicial?

Em relação ao potencial de uma educação orientada pelo enfoque CTS, Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2011, p. 16), são enfáticos ao mencionarem que

A orientação CTS é, pois, hoje reconhecida pela comunidade internacional como a componente mais relevante da educação curricular de Ciências e é frequentemente sugerida como o “pivot” de uma nova organização curricular de Ciências e como a melhor forma de corrigir muitos dos problemas que emergiram de um ensino das Ciências de cariz internalista, enfatizando conhecimento declarativo com pouca ou nenhuma ligação à sociedade, em geral, e ao quotidiano dos alunos, em particular.

Dessa afirmação percebemos que a educação CTS consiste em uma importante componente, inclusive com reconhecimento internacional, para a superação de um ensino fragmentado, conteudista, descontextualizado e que desconsidera os fatores e as influências inerentes à construção do conhecimento científico, o que por sua vez, contribui para o distanciamento e desinteresse dos alunos em relação às Ciências.

Contudo, mesmo diante das potencialidades e reconhecimento das contribuições de um ensino orientado pelo enfoque CTS, ainda há alguns desafios a serem vencidos em relação à sua implementação tanto ao que tange às questões curriculares quanto em relação à prática pedagógica e formativa dos professores. Dentre um destes desafios,

Auler (2007) menciona o reducionismo metodológico, no qual este enfoque é empregado unicamente como uma nova metodologia em busca de atingir a melhoria do ensino de Ciências, em vista ao cumprimento de currículos pré-definidos sem a devida participação dos professores e da comunidade escolar. Neste sentido, o autor enfatiza que o enfoque CTS é utilizado somente com o intuito de despertar a motivação dos alunos tendo como foco o cumprimento dos programas e dos conteúdos escolares previstos.

Apesar desse desafio, o enfoque CTS apresenta algumas possibilidades de inserção no ensino, dentre as quais García Palácios et al. (2003, p. 147 – 148, grifos dos autores), mencionam três principais modalidades distintas, sendo estas:

- *Enxerto CTS*: trata-se de introduzir nas disciplinas de ciências dos currículos temas CTS, especialmente relacionados com aspectos que levem os estudantes a serem mais conscientes das implicações da ciência e da tecnologia. Exemplos dessa linha de trabalho são o projeto SATIS<sup>18</sup> e o Harvard Project Physics, nos Estados Unidos.
- *Ciência e tecnologia através de CTS*: ensina-se mediante a estruturação dos conteúdos das disciplinas de cunho científico e tecnológico, a partir de CTS ou com orientação CTS. Essa estruturação pode ser levada a cabo tanto por disciplinas isoladas como através de cursos multidisciplinares, inclusive por linhas de projetos pedagógicos interdisciplinares. Um exemplo do primeiro caso é o programa holandês conhecido como PLON<sup>19</sup> (Projeto de Desenvolvimento Curricular em Física).
- *CTS puro*: significa ensinar CTS onde o conteúdo científico passa a ter um papel subordinado. Em alguns casos o conteúdo científico é incluído para enriquecer a explicação dos conteúdos CTS e sentido estrito, em outros as referências aos temas científicos ou tecnológicos são apenas mencionadas, porém não são explicadas. O programa mais representativo de CTS puro é SISCON<sup>20</sup> na escola.

A respeito desta primeira, Osório (2002) a aponta enquanto uma das modalidades que se mostram mais viáveis quanto à sua inserção e aplicação em componentes curriculares do ensino secundário, compreensão que estendemos para os outros níveis de ensino, aspecto que é favorecido pelo fato da dificuldade em se alterar a estrutura do currículo que, na maioria das vezes, é rígido e pré-definido. Além disso, o referido autor

---

<sup>18</sup> SATIS (Ciência e Tecnologia na Sociedade), “[...] consiste em pequenas unidades CTS, elaboradas por professores, [...], cuja utilidade principal é complementar os cursos de ciências” (GARCÍA PALÁCIOS et al., 2003, p. 148).

<sup>19</sup> PLON (Projeto de Desenvolvimento Curricular em Física), consiste em “[...] um conjunto de unidades onde em cada uma delas tomam-se problemas básicos relacionados com os futuros papéis dos estudantes (como consumidor, como cidadão, como profissional) [...]” (GARCÍA PALÁCIOS et al., 2003, p. 148).

<sup>20</sup> SISCON (Ciência no contexto social), na educação secundária constitui-se “[...] um projeto que usa a história da ciência e da sociologia da ciência e também da tecnologia para mostrar como foram abordadas no passado questões sociais vinculadas à ciência e à tecnologia, ou como se chegou a uma certa situação problemática no presente” (GARCÍA PALÁCIOS et al., 2003, p. 148 - 149).

considera os estudos de caso, tanto reais quanto simulados, como uma ferramenta relevante para a implementação do *enxerto CTS* no ensino, de modo a abordar situações-problema relacionadas à realidade local do estudante, levando-o, mediante debates, argumentação e participação ativa na discussão desses assuntos, a desenvolver sua capacidade crítica e reflexiva frente às implicações acarretadas pela CT. Nesse sentido, Pinheiro, Matos e Bazzo (2007, p. 158) ressaltam que esta modalidade CTS se constitui enquanto “[...] um complemento à base curricular. Enxertar significa colocar temas que não estão presentes no currículo de uma determinada disciplina, mas que cabem como uma aplicação e/ou implicação do conteúdo de tal área de estudo em nossa sociedade”.

Neste contexto, o descarte de pilhas ou medicamentos, a chuva ácida, a construção de barragens de mineração, a utilização de agrotóxicos, as queimadas ambientais são alguns exemplos que poderiam ser inseridos enquanto *enxerto CTS* em um dado componente curricular.

A segunda modalidade, *Ciência e tecnologia através de CTS*, se apresenta enquanto uma possibilidade para atrair aqueles alunos que não se interessam por Ciência (OSÓRIO, 2002). Esta, assim como o *enxerto CTS*, se utiliza de problemas reais, de modo a apresentá-los antes de prosseguir com a abordagem do conteúdo científico (OSÓRIO, 2002). Segundo Chrispino (2017, p. 88), a mesma “[...] permite estruturação de atividades por disciplinas isoladas como também por atividades interdisciplinares”.

Em contrapartida, López Cerezo (1998, p. 50, tradução nossa)<sup>21</sup> sinaliza que esta é uma das opções menos frequentes, pois “[...] consiste em reconstruir os conteúdos do ensino da ciência e tecnologia através de uma ótica CTS”. Esse autor apresenta um modelo padrão que pode ser utilizado para a elaboração dos conteúdos nessa modalidade, assim propõe primeiramente, a escolha de uma problemática relevante e que se relacione com os papéis que serão desempenhados/exercidos futuramente pelo estudante enquanto cidadão, profissional, consumidor, entre outros. Posteriormente, “[...] nessa base, se seleciona e estrutura o conhecimento científico-tecnológico necessário para que o aluno possa entender um artefato, tomar uma decisão ou entender um problema social relacionado à ciência-tecnologia” (LÓPEZ CERREZO, 1998, p. 51, tradução nossa)<sup>22</sup>.

---

<sup>21</sup> “[...] consiste en reconstruir los contenidos de la enseñanza de la ciencia y la tecnología a través de una óptica CTS” (LÓPEZ CERREZO, 1998, p. 50).

<sup>22</sup> “[...] sobre dicha base se selecciona y estructura el conocimiento científico-tecnológico necesario para que el estudiante pueda entender un artefacto, tomar una decisión o entender un problema social relacionado con la ciencia-tecnología” (LÓPEZ CERREZO, 1998, p. 51).

A terceira e última modalidade, *CTS puro*, como menciona Chrispino (2017), busca promover a reestruturação do ensino quanto aos conteúdos referentes aos componentes curriculares científicos segundo uma sequenciação e “[...] estrutura organizada para/sobre a exposição e discussão de problemas sociais relacionados com a ciência e a tecnologia, sendo que a ênfase está no fato social e a explicação pelo conhecimento científico-tecnológico, também” (p. 89).

Tendo em vista as três modalidades apresentadas, acreditamos que o *enxerto CTS* se apresenta como uma das inserções que mais possam se aproximar da realidade do contexto educacional brasileiro, uma vez que não altera a estrutura e organização curricular.

É importante salientarmos, conforme nos alertam Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), que nessas três modalidades, o professor assume um papel fundamental, pois este é o responsável por mobilizar, problematizar e complexificar os saberes e também por orientar o direcionamento da aula para se atingir tal finalidade. Nesse contexto, também se faz necessária a criação de espaços participativos, como por exemplo, “[...] a realização de projetos, nos quais os alunos estabelecem conexões entre o conhecimento adquirido e o pretendido com a finalidade de resolver situações-problema, em consonância com suas condições intelectuais, emocionais e contextuais” (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007, p. 77).

Verificamos, dessa forma, que o enfoque CTSA pode ser abordado de diferentes maneiras no ambiente educacional, podendo ser trabalhado como um tema transversal<sup>23</sup>, também por meio de problematizações e, ainda, como forma de desenvolver e explorar a interdisciplinaridade<sup>24</sup>. Para tanto, é imprescindível que o professor possua uma formação que o subsidie na elaboração dos conteúdos de suas aulas e oriente sua prática educativa.

Neste contexto, um exemplo de grande importância a ser mencionado dentre as iniciativas CTS no contexto brasileiro é o Projeto de Pesquisa de Ensino de Química e Sociedade (Pequis), o qual se desenvolveu no Laboratório de Pesquisas em Ensino de Química (LPEQ), do Instituto de Química da Universidade de Brasília (SANTOS et al.,

---

<sup>23</sup> Por entendermos que, não necessariamente, este enfoque precise estar ligado a uma só disciplina, o que possibilita que este seja trabalhado em todas as disciplinas da matriz curricular.

<sup>24</sup> Há uma polissemia envolvendo o conceito de interdisciplinaridade. Aqui nos apropriamos da conceituação apresentada por Zabala (2002) que define a interdisciplinaridade como sendo “[...] a interação de duas ou mais disciplinas. Essas interações podem implicar transferências de leis de uma disciplina a outra, originando, em alguns casos, um novo corpo disciplinar, como por exemplo, a bioquímica ou a psicolingüística” (ZABALA, 2002, p. 33).

2009). A elaboração de livros didáticos mediante temas CTS para ao Ensino Médio se constituiu um dos objetivos do referido projeto, que teve sua gênese em 1996, resultado de um curso de formação continuada para professores de Química, os quais participaram da construção dos textos didáticos e efetuaram sua implementação em sala de aula (SANTOS et al., 2009). A publicação da primeira versão do material ocorreu em 1998, passando por adaptações e reformulações ao longo dos anos (SANTOS et al., 2009).

De acordo com Santos et al. (2009), essa construção privilegiou o diálogo e a participação ativa dos docentes durante todo o processo de elaboração do material, trazendo para o cerne da questão “[...] princípios pedagógicos que possibilitassem aos professores a compreensão e vivência de uma nova prática em sala de aula” (p. 21). Dessa forma, a elaboração desse material teve por intento aproximar o modelo curricular CTS do currículo clássico, enfatizando o desenvolvimento de valores e atitudes para o exercício da cidadania (SANTOS et al., 2009).

Da implementação desses livros didáticos em sala de aula, Santos et al. (2009, p. 27) verificaram o fato de “[...] que alguns professores adotam o livro e não exploram os textos temáticos. Isso nos indica que não basta termos novos modelos curriculares e livros didáticos inovadores, se os professores não incorporarem novos propósitos para a educação química”.

Além da referida iniciativa, outras foram ganhando espaço ao longo destas três décadas de CTS no Brasil, como, por exemplo, a criação de componentes curriculares CTS em cursos de graduação e pós-graduação *stricto sensu*, bem como o desenvolvimento de grupos e linhas de pesquisa nessa vertente (ARAÚJO-QUEIROZ; SILVA; PRUDÊNCIO, 2018). No entanto, ainda se faz necessário que as discussões e os resultados das pesquisas realizadas nestes grupos cheguem até a realidade da educação básica e também no processo formativo daqueles que nela atuarão (BAZZO, 2018).

Indo ao encontro dessa ideia, Fabri e Silveira (2018) sinalizam que trabalhar segundo os pressupostos do enfoque CTS exige uma renovação na maneira como os conteúdos são planejados e desenvolvidos em sala de aula, de modo a promover ações, reflexões e a interdisciplinaridade. Concordamos ainda com as autoras, quando mencionam que mais do que a busca por inovações no modo de planejar e orientar as atividades em sala de aula, é preciso antes garantir ao docente uma mudança em sua prática pedagógica, aspecto essencial para a efetivação do trabalho na perspectiva do enfoque CTS (FABRI; SILVEIRA, 2018).



Destarte, ao que se refere à inserção curricular de aspectos inerentes às Ciências, Rosenthal (1989), apresenta a possibilidade de serem exploradas questões das naturezas apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1: Aspectos Sociais da Ciência e Tecnologia**

<b>Categoria</b>	<b>Descrição</b>
<b>Filosófica</b>	a filosofia da ciência (especialmente epistemologia e ética); maneiras em que a sociedade influencia a filosofia da ciência; o impacto das descobertas científicas na sociedade; a responsabilidade social dos cientistas
<b>Sociológica</b>	a sociologia da comunidade científica; a influência da ciência e tecnologia na sociedade; a influência da sociedade no progresso científico e tecnológico; as possibilidades e limitações do uso da ciência e tecnologia para resolver problemas sociais
<b>Histórica</b>	a história da ciência e tecnologia; como ciência e tecnologia têm afetado o curso da história; o efeito dos eventos históricos na ascensão da ciência e tecnologia
<b>Política</b>	as interações entre ciência, tecnologia, o público, o governo e o sistema legal; tomada de decisão acerca da ciência e tecnologia; usos/mau usos da ciência e tecnologia; ciência, tecnologia e defesa nacional; políticas globais
<b>Econômica</b>	as interações entre condições econômicas e ciência e tecnologia; as contribuições da ciência e tecnologia para desenvolvimento econômico; fatores econômicos que afetam a ciência e tecnologia; ciência, tecnologia e indústria; consumismo; emprego em ciência e tecnologia
<b>Humanística</b>	os aspectos estéticos, criativos e culturais da ciência e tecnologia; os efeitos da ciência e tecnologia na literatura e nas artes; as influências das humanidades na ciência e tecnologia

Fonte: Rosenthal, 1989, p. 583, tradução nossa<sup>25</sup>

Ao contemplar os referidos aspectos, os currículos poderiam contribuir para a orientação da ação educativa e pedagógica na compreensão da não-neutralidade da CT, compreendendo-a enquanto construção inerentemente social, no rechaço da imagem do progresso linear de desenvolvimento científico e tecnológico. Além de instrumentalizar

<sup>25</sup> **Philosophical:** the philosophy of science (especially epistemology and ethics); ways in which society influences the philosophy of science; the impact of scientific discoveries on society; the social responsibility of scientists; **Sociological:** the sociology of the scientific community; the influence of science and technology on society; the influence of society on scientific and technological progress; the possibilities and limitations of using science and technology to solve social problems; **Historical:** the history of science and technology; how science and technology have affected the course of history; the effect of historical events on the rise of science and technology; **Political:** the interactions among science, technology, the public, government and the legal system; decision-making about science and technology; political uses/misuses of science and technology; science, technology and national defense; global politics; **Economical:** the interactions between economic conditions and science and technology the contributions of science and technology to economic development; economic factors affecting science and technology; science, technology and industry; consumerism; employment in science and technology; **Humanistic:** the aesthetic, creative and cultural aspects of science the of technology; the effects of science and technology on literature and the arts: the influences of the humanities on science and technology (ROSENTHAL, 1989, p. 583).

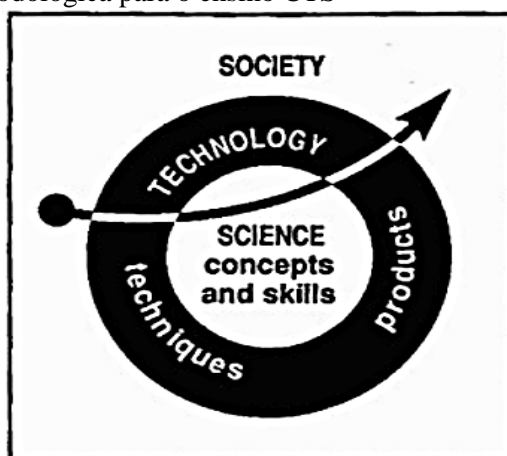
o educando para atuação ativa e crítica nos processos de tomadas de decisões, na busca pelo rompimento com as decisões tecnocráticas, cedendo lugar à democracia em suas linhas de fato.

Bybee (1987, p. 679, tradução nossa), ao considerar que a educação científica deve promover o desenvolvimento pessoal dos estudantes e capacitá-los para o exercício da cidadania, menciona que o currículo caracterizado pelo enfoque CTS deve ser orientado por alguns critérios, dentre os quais:

(I) apresentação de conhecimentos e habilidades científicos em um contexto pessoal / social; (II) inclusão de conhecimentos, habilidades e compreensões relativos à tecnologia; (III) ampliação dos processos de investigação incluindo a tomada de decisão e (IV) apresentar informações do conhecimento, habilidades e compreensões relativos ao tema C-T-S que são apropriados para diferentes idades e estágios de desenvolvimento; (V) identificação dos meios mais eficazes de incorporar as questões de C-T-S nos programas científicos existentes; (VI) implementação de programas de C-T-S no sistema escolar.<sup>26</sup>

Nesse sentido, para melhor orientar o desenvolvimento de um ensino permeado pelo enfoque CTS, Aikenhead (1994) apresenta uma sequência metodológica que contempla o entrelaçamento existente entre a tríade Ciência-Tecnologia-Sociedade, o qual é direcionado por uma seta, conforme podemos verificar na Figura 1.

**Figura 1:** Sequência metodológica para o ensino CTS



Fonte: Adaptado de Aikenhead, 1994, p. 57.

Tradução nossa: SOCIETY - SOCIEDADE; TECHNOLOGY - TECNOLOGIA; techniques products - produtos técnicos; SCIENCE concepts and skills - CIÊNCIA conceitos e habilidades.

<sup>26</sup> “(1) Presentation of science knowledge, skills, and understanding in a personal/social context. (2) Inclusion in the curriculum of knowledge, skills, and understandings relative to technology. (3) Extension of the inquiry goal to include decision making. (4) Clarification of the knowledge, skills, and understandings relative to the S-T-S theme that are appropriate to different ages and stages of development. (5) Identification of the most effective means of incorporating S-T-S issues into existing science programs. (6) Implementation of S-T-S programs into school systems” (BYBEE, 1987, p. 679).

Esta sequência proposta por Aikenhead (1994) nos indica que o ensino CTS deve iniciar a partir de um problema emergente da sociedade, de modo que para compreendê-lo se faz necessário examinar a tecnologia envolvida neste contexto. Assim, após relacionar a referida questão social com a tecnologia introduzida, são apresentados os conceitos científicos, representado pelo círculo central, possibilitando ao estudante retornar posteriormente à tecnologia, porém agora com embasamento conceitual. Essa interação torna visível e contextualizada a ligação entre o conhecimento tecnológico e científico, o que, por fim, direciona-nos para a sociedade novamente, de modo que aquela questão, apresentada inicialmente, volta a ser discutida mediante os conhecimentos construídos nesse processo, buscando a proposição de soluções e promoção de tomada de decisão consciente e crítica pelos alunos. Dessa forma, visualizamos, pelo movimento realizado pela seta da Figura 1, que as questões envolvendo CTS, nascem da sociedade e para ela retornam. Nesta perspectiva, o ensino CTS, rompe com o conteúdo científico diluído e fragmentado, pois apresenta-o enquanto fruto de um contexto social e tecnológico (AIKENHEAD, 1994), possibilitando ao aluno relacionar a Ciência que se aprende na escola com a sua própria vida, com o emaranhado de relações que se estabelecem em sua comunidade, enfim, a sua volta.

Embora, o enfoque CTS abranja essas inúmeras contribuições para o âmbito educacional, sua implementação e efetivação na prática ainda se reveste de dificuldades. Uma delas consiste no risco de se cair em um reducionismo metodológico. Além desta, há o receio por parte dos docentes em se estar desviando do foco do ensino de Ciências ao orientá-lo pelo enfoque CTS, o que é contraposto por Acevedo Díaz e Acevedo Romero (2002, p. 2, tradução nossa)<sup>27</sup>, ao mencionarem que essa inserção pode:

- Dar significado aos conhecimentos que os alunos aprendem, potencializando sua utilidade e funcionalidade fora da sala de aula.
- Colaborar para formar cidadãos capazes de expressar suas opiniões livremente, com conhecimento de causa (fundamentos) e responsabilidade social (formação axiológica), sobre muitos problemas

---

<sup>27</sup> “Dar sentido a los conocimientos que aprenden los estudiantes, potenciando su utilidad y funcionalidad fuera del aula.

Colaborar a formar ciudadanos capaces de opinar libremente, con conocimiento de causa (fundamentos) y responsabilidad social (formación axiológica), sobre muchos problemas de nuestro tiempo, lejos de posiciones extremas en las que o se sacralizan la ciencia y la tecnología o las denigra como responsables de todos los males que nos aquejan.

Contribuir a evitar rupturas drásticas entre la ciencia y la tecnología, que tienen una frontera común bastante difusa y difícil de definir en el mundo actual (tecnociencia).

Servir de elemento motivador para el alumnado, favoreciendo las actitudes hacia el aprendizaje de la ciencia y la tecnología” (ACEVEDO DÍAZ; ACEVEDO ROMERO, 2002, p. 2).

do nosso tempo, longe de posições extremas em que se sacraliza a ciência e a tecnologia ou as difama como responsáveis por todos os males que nos afligem.

- Contribuir para evitar rupturas drásticas entre ciência e tecnologia, que têm uma fronteira comum bastante difusa e difícil de definir no mundo atual (tecnociência).
- Servir como elemento motivador para os alunos, favorecendo as atitudes para a aprendizagem da ciência e tecnologia.

Corroborando essa ideia, Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007) e Pinheiro, Matos e Bazzo (2007) salientam que a inserção desse enfoque nos currículos pode significar um estímulo inicial para que o aluno compreenda criticamente a Ciência, e que, para além do momento presente, possa futuramente assumir uma postura questionadora, ética, responsável e, inclusive, de atuação em tomadas de decisões extrapolando o âmbito escolar.

Outros aspectos que dificultam na implementação deste enfoque no ensino são: o fato de a formação inicial dos docentes ser basicamente disciplinar, fragmentada, o que por sua vez, consiste em um empecilho para se trabalhar com algo que exija a inter e transdisciplinaridade; suas próprias concepções e crenças epistemológicas e sociológicas acerca da natureza da Ciência; e por fim, o receio de se perder a identidade docente, o que de certa forma, estaria ligada à compreensão que este professor tem dos objetivos do ensino da Ciência (MEMBIELA, 2005).

Estes pontos reforçam a necessidade de os cursos de formação inicial apresentarem maior articulação com o enfoque CTSA, de modo a proporcionar ao licenciando a compreensão dessa temática inter-relacionando-a com sua própria realidade e desmitificando visões simplistas em relação à Ciência, Tecnologia e Sociedade. Pois, o professor, na maioria das vezes, tende a ensinar conforme lhe foi ensinado, especialmente quando não sabe como desenvolver uma dada abordagem ou proposta curricular diferente da realizada no ensino tradicional<sup>28</sup>. Assim, como exigir deste que tenha uma postura diferenciada, se a sua formação não lhe fornecer subsídios suficientes para tal?

Nesse sentido, defendemos a importância e necessidade de os currículos de formação inicial de professores contemplarem discussões acerca das relações CTSA, pois para que o futuro professor tenha condições de desenvolver “[...] seu trabalho de forma responsável e autônoma é necessário que os processos formativos estejam voltados para

---

<sup>28</sup> Entendemos aqui por ensino tradicional, aquele que coloca o professor como centro do processo de ensino e aprendizagem e detentor de todo o saber, cabendo ao aluno apenas assimilar passivamente o que lhe é apresentado em uma relação de transmissão/recepção do conhecimento.

a construção de conhecimentos, habilidades e valores profissionais coerentes com os objetivos de uma abordagem de ensino CTS” (SANTOS, 2017a, p. 35). Além disso, é imprescindível que essa formação seja orientada de modo a promover e contribuir para a reflexão acerca das problemáticas sociais concernentes à CT, em vistas ao encadeamento de discussões críticas a respeito dessas relações e das implicações delas decorrentes (SANTOS, 2017a).

Em consonância com o exposto, Tolentino (2017, p. 92) justifica que a incorporação dos estudos CTS na formação docente “[...] pode contribuir para o desenvolvimento de uma postura crítica e de questionamento da realidade e, conseqüentemente, propiciar uma formação que possibilite ao professor uma atitude contra hegemônica”. A referida autora pontua ainda que o docente “[...] é a principal via de acesso das relações CTS na escola, porém, para que se efetive esse papel na sua atuação profissional, ele precisa ser formado para tal, para que estes elementos estejam presentes em sua prática pedagógica” (TOLENTINO, 2017, p. 85).

Compreendemos desse modo, que um professor formado nessa perspectiva, não se constitui um reproduzidor de conceitos e técnicas, mas sim um sujeito pensante, capaz de tomar decisões, de se posicionar, de questionar e intervir na realidade que o cerca e, assim, entender seu papel nesse mundo tão permeado por avanços científicos e tecnológicos e pelas implicações socioambientais deles advindas.

Diante disso, reiteramos a necessária convergência entre o enfoque CTSA e a formação de professores, aspecto que permeará as discussões do capítulo seguinte, no qual primeiramente realizamos uma breve incursão pelos (des)caminhos da formação de professores no Brasil e alguns dos seus principais marcos legais, nos voltando posteriormente para a formação inicial de professores de Química. Mais à frente, direcionamos nossos olhares para alguns aspectos pertinentes aos currículos e o enfoque CTSA. Acreditamos que para o entendimento da conjuntura atual de formação de professores, é necessário nos dirigirmos aos trilhos que iniciaram essa corrida, pois nela estão envolvidos interesses políticos, econômicos, ideológicos, culturais e sociais, dado que assim como o enfoque CTSA, a formação docente não admite neutralidade.

## 2 (DES)CAMINHOS DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

*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 equipe, 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 (MARCELO-GARCÍA, 1995, p. 26).*

É inegável que a educação é um reflexo direto da sociedade na qual está inserida. Sendo, portanto, influenciada pela conjuntura sociocultural, política e econômica vigentes, o que pode ser facilmente evidenciado ao pensarmos sobre os diferentes rumos que a educação brasileira tem tomado ao longo da história até os dias atuais. Assim, o tipo de sujeito que se deseja formar condiz com as exigências criadas em um determinado contexto histórico.

Nesse sentido, no presente capítulo apresentamos alguns aspectos referentes aos (des)caminhos percorridos, até então, pela formação inicial de professores. O mesmo foi assim intitulado, por considerarmos as constantes interferências, às quais o cenário educacional se encontra exposto, constituindo-se dessa forma um campo permeado por muitos interesses e conflitos, que por sua vez, podem influenciar diretamente em avanços e transformações sociais ou, até mesmo, retrocessos e manutenção do *status quo*.

Dessa forma, iniciamos o próximo tópico com um breve histórico da formação inicial de professores no Brasil e seus marcos legais. Perpassando, posteriormente, pela formação de professores de Química e o enfoque CTSA, a produção de pesquisas envolvendo essa articulação e, por fim, pontuamos alguns aspectos acerca desse enfoque e o currículo das Licenciaturas em Química.

## 2.1 ASPECTOS HISTÓRICOS DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO BRASIL E SEUS MARCOS LEGAIS

A formação docente no cenário brasileiro, tal qual conhecemos atualmente, é fruto de muitos embates sociais, políticos e econômicos, de modo que para compreendermos esse processo devemos considerar seus aspectos históricos e o contexto em que determinadas modificações foram ocorrendo. Não sendo, portanto, possível pensarmos ou discutirmos acerca de educação, especificamente da formação de professores, sem considerar fatores externos (culturais, políticos e econômicos) emergentes da sociedade, pois esses são os direcionadores do tipo de sujeito que se deseja formar e da prática educativa e formativa a se promover para tanto. Nesse sentido, concordamos com Libâneo, Oliveira e Toschi (2007, p. 168 - 169), ao mencionarem que

Como prática social, a educação é fenômeno essencialmente humano e, portanto, tem historicidade. A prática educativa envolve a presença de sujeitos que ensinam e aprendem ao mesmo tempo, de conteúdos (objetos de conhecimento a ser apreendidos), de objetivos, de métodos e de técnicas coerentes com os objetivos desejados. Desse modo, ela pode caracterizar-se articulando aspectos contraditórios, como opressão e democracia, intolerância e paciência, autoritarismo e respeito, conservadorismo e transformação, sem nunca ser, porém neutra. Se permite opção, não admite a neutralidade, pois aquela tem caráter político.

Dessa forma, a educação não é neutra, destituída de interesses, pois sua essência é ideológica, social e política, o que por sua vez a direciona para a formação de um sujeito que atenda aos anseios que emanam do e no contexto da sociedade. Por conta disso, como salientado por Santos (2017a, p. 28), independente “[...] do espaço e tempo em que se desenvolvem os programas de formação de professores, a construção das políticas educacionais e dos currículos de licenciatura é fortemente influenciada pelas necessidades sociais, políticas e econômicas da sociedade em questão”.

Assim, ao lançarmo-nos brevemente pela história da educação brasileira, percebemos que a preocupação quanto à formação de professores nem sempre esteve no cerne das discussões educacionais. Tanto que as licenciaturas somente “[...] passam a ser denominadas de cursos de ‘formação de professores’ da educação básica no Censo do Ensino Superior 2000”<sup>29</sup> (SÁ; SANTOS, 2009, p. 4). Ademais, essa apenas veio despertar

---

<sup>29</sup> Essa informação pode ser verificada em: <[http://download.inep.gov.br/download/censo/2000/Superior/sinopse\\_superior-2000.pdf](http://download.inep.gov.br/download/censo/2000/Superior/sinopse_superior-2000.pdf)>.

algum interesse a partir dos anos finais do século XIX, com o processo de industrialização do País, o qual passou a exigir um novo tipo de trabalhador, e assim, novas imposições formativas surgiam. Até chegar a esse momento, a educação existente no Brasil era realizada em colégios jesuíticos, que tinham como finalidade a formação de sacerdotes missionários para catequizar os povos indígenas, além de ser ofertada aos jovens pertencentes à elite nacional que aspiravam a continuidade de seus estudos em nível superior na Europa (LIBÂNEO; OLIVEIRA; TOSCHI, 2007).

Nesse contexto, a formação docente ocorria por meio de cursos específicos ofertados pelas Escolas Normais, as quais objetivavam formar professores para atuação no ensino primário (SANTOS, 2017a). Gatti e Barreto (2009), assim como Santos (2017a), apontam que com a intensificação da industrialização, percebeu-se a necessidade em se formar docentes também para o ensino secundário, o qual compreende atualmente os anos finais do Ensino Fundamental e o Ensino Médio. Essa formação se deu por meio de cursos regulares e específicos (GATTI; BARRETO, 2009; SANTOS, 2017a) culminando com a criação de universidades (GATTI; BARRETO, 2009).

Gatti e Barreto (2009, p. 37), destacam que,

Para atender a essa expansão, mais professores passam a ser demandados. Então, nos anos 1930, a partir da formação de bacharéis, acrescenta-se um ano com disciplinas da área de educação para a obtenção da licenciatura, esta dirigida à formação de docentes para o ensino secundário (formação que veio a denominar-se 3 + 1). Esse modelo vai se aplicar também ao curso de Pedagogia, regulamentado em 1939, destinado a formar bacharéis especialistas em educação e, complementarmente, formar professores para as Escolas Normais, os quais tinham também, por extensão e portaria ministerial, a possibilidade de lecionar algumas disciplinas no ensino secundário.

Esse modelo de formação 3 + 1, três anos destinados aos componentes curriculares específicos e um ano aos pedagógicos, ainda hoje é alvo de muitas críticas, pois pauta-se na racionalidade técnica, a qual caracteriza-se na valorização acentuada à teoria, aos conteúdos deixando de lado a prática. Ou melhor, desconsidera a articulação entre teoria e prática no processo de formação profissional, além de conceber a “[...] prática como mero espaço de aplicação de conhecimentos teóricos, sem um estatuto epistemológico próprio. Um outro equívoco desse modelo consiste em acreditar que para ser bom professor basta o domínio da área do conhecimento específico que se vai ensinar” (DINIZ-PEREIRA, 1999, p. 112), nos direcionando à uma concepção do professor



enquanto “[...] um técnico, um especialista que rigorosamente põe em prática as regras científicas e/ou pedagógicas” (DINIZ-PEREIRA; GOMES SOARES, 2019, p. 3).

Corroborando essa compreensão, Donald Schön (2000, p. 39), um dos críticos mais ferrenhos desse modelo formativo, enfatiza que

A racionalidade técnica baseia-se em uma visão objetivista da relação do profissional de conhecimento com a realidade que ele conhece. Nessa visão os fatos são o que são e a verdade das crenças é passível de ser testada estritamente com referência a elas. Todos os desacordos significativos são solucionáveis, pelo menos em princípio, tomando-se os fatos como referência. Todo o conhecimento profissional baseia-se em um alicerce de fatos.

Como percebemos, esse modelo atribui elevada importância aos conhecimentos teóricos, a partir dos quais o professor ante seu domínio é entendido como apto a aplicá-lo na prática, o que geralmente se restringe, em último momento, ao estágio supervisionado, reproduzindo desse modo a dicotomia entre teoria e prática. Quando na verdade essas deveriam, indissociavelmente, caminhar em uma mesma direção no intento de se formar um profissional crítico-reflexivo acerca de sua prática.

Ao que se refere à legislação brasileira, Gatti e Barreto (2009, p. 38), consideram que “[...] a partir dos anos 1960, os fundamentos legais que nortearam a estrutura curricular dos cursos de formação de professores no país encontravam-se nas Leis nºs 4.024/61, 5.540/68 e 5.692/71 e 7.044/82, e decorrentes normatizações em nível federal e estadual”. Nesse cenário, considerando tempos depois, podemos mencionar ainda outros documentos como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) 9.394/96 e também as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica de 2015 (DCNFP/2015)<sup>30</sup>.

Nossa primeira LDBEN, que data de 1961 (Lei nº 4.024/61), teve sua aprovação após 13 anos de tramitação no Congresso (BRZEZINSKI, 2010). Essa, possibilitou a

---

<sup>30</sup> Essas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica de 2015 foram revogadas pela Resolução CNE/CP 2/2019, a qual define as Diretrizes Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação) significando um grande retrocesso nas políticas de formação de professores. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>>. A respeito dessa BNC-Formação, os pesquisadores Rodrigues, Pereira e Mohr (2020) apontam em seu artigo “O Documento ‘Proposta para Base Nacional Comum da Formação de Professores da Educação Básica’ (BNCFP): Dez Razões para Temer e Contestar a BNCFP” apresenta os retrocessos trazidos por essa Base ao que tange os currículos e a formação e atuação docente.

regulamentação do funcionamento do ensino no Brasil (OLIVEIRA, 2012), além de tornar obrigatória a formação docente em Escolas Normais para atuação no ensino primário; em cursos de nível superior em faculdades de Filosofia, Ciências e Letras para o Ensino Médio e; em cursos especiais de educação técnica para professores de componentes curriculares específicos do Ensino Médio técnico (BRASIL, 1961).

De acordo com Veiga (1989), após a promulgação dessa LDBEN/1961, extinguiu-se o modelo de formação 3 + 1, mediante o Parecer 292/62 do Conselho Federal de Educação, o qual “[...] fixa os currículos mínimos<sup>31</sup> e estabelece as disciplinas pedagógicas: Psicologia da Educação (Adolescência e Aprendizagem); Elementos da Administração Escolar; Didática e Prática de Ensino, sob a forma de estágio supervisionado” (VEIGA, 1989, p. 54).

Além disso, o Parecer 292/62 “[...] estabeleceu a carga horária das matérias de formação pedagógica a qual deveria ser acrescida aos que quisessem ir além do bacharelado” (BRASIL, 2001d, p. 3), reservando para isso, no mínimo, um oitavo da duração do curso, a ser distribuída em oito semestres letivos e seriados (BRASIL, 2001d).

Em contraponto, Andrade e Resende (2010) sinalizam que a LDBEN/1961 não alterou a formação do docente, uma vez que essa ainda estava muito ligada à racionalidade técnica. Por outro lado, reconhecem que um dos avanços propiciados pelo Parecer 292/62, diz respeito à “[...] Prática de Ensino sob forma de Estágio Supervisionado como componente mínimo curricular obrigatório a ser cumprido por todos os cursos de formação de professores da época” (ANDRADE; RESENDE, 2010, p. 236). No entendimento de que ao proceder “[...] o estágio, em escolas da rede de ensino, os futuros professores teriam a oportunidade de ‘aplicar’ os conhecimentos adquiridos ao longo do seu curso, dentro das possibilidades e limitações de uma escola ‘real’” (ANDRADE; RESENDE, 2010, p. 236). O que, nos aponta, mais uma vez, para o modelo de racionalidade técnica, em que o professor seria o aplicador de teorias e técnicas, reforçando uma ideia de que na Universidade se aprende a teoria enquanto a prática é deixada para o momento do estágio na sala de aula, fragmentando os conhecimentos específicos dos pedagógicos como se esses fossem independentes.

---

<sup>31</sup> De acordo com Santos e Diniz-Pereira (2017, p. 293), os currículos mínimos compreendem um “[...] mecanismo que define até mesmo nomes e cargas horárias de disciplinas obrigatórias dos cursos de graduação e, entre esses, dos cursos de formação de professores [...]”, no intento de padronização dos cursos.

Ademais, como nos menciona Castro (1974, p. 639), o Parecer 292/62, em seu texto, “[...] consagra o uso do termo ‘licenciatura’ para a totalidade do curso que prepara o professorado para o ensino médio”, haja vista que em outros momentos até utilizou-se a designação licenciando, no entanto, não com o sentido agora expreso. A denominação licenciando surgiu com a Reforma Capanema<sup>32</sup> de 1942, na qual as provas finais referentes aos estudos de primeiro e segundo ciclo eram denominadas de ‘exames de licença’. Assim, ao ser aprovado o estudante receberia o certificado de licença ginásial (primeiro ciclo) e licença colegial (segundo ciclo), logo, de posse de seu certificado, o aluno passava a ser um licenciado (CASTRO, 1974). Esse sistema de exames perdurou até 1946 (CASTRO, 1974).

Em 1968, durante o regime ditatorial, ocorreu a Reforma Universitária sancionada pela Lei 5.540/68, cuja centralidade baseava-se nos “[...] princípios da racionalidade, eficiência e produtividade” (SAVIANI, 2008, p. 305). Essa reforma acarretou várias mudanças na organização política e pedagógica do Ensino Superior, dentre as quais podemos mencionar, a extinção das cátedras, sendo substituída pela realização de concurso público de provas e títulos, alterando assim a própria estrutura da carreira e do trabalho docentes (BRITO; CUNHA, 2009). Outras medidas contempladas foram: “[...] a criação de cursos de curta duração<sup>33</sup> e ênfase nos aspectos técnicos e administrativos” (FÁVERO, 2006, p. 32), “[...] o sistema departamental, o vestibular unificado, o ciclo básico, o sistema de créditos e a matrícula por disciplina, [...] e a pós-graduação” (FÁVERO, 2006, p. 34).

Segundo Cacete (2014), nesse período, que compreende os anos 1960 e início de 1970, verifica-se a divisão dos cursos de formação de professores para o primeiro ciclo ou ginásio e para o segundo ciclo ou colégio, os quais passam a ter duração de três anos e não quatro compreendendo as áreas “[...] de Letras (Português e uma língua viva), de

---

<sup>32</sup> A Reforma Capanema, também denominada Leis Orgânicas do ensino secundário, foram decretadas entre os anos de 1942 e 1946 (LIBÂNEO; OLIVEIRA; TOSCHI, 2007). Esta reforma desenvolveu “[...] empreendimentos particulares no ensino profissionalizante, com o objetivo de preparar melhor a mão-de-obra em uma fase de expansão da indústria, por causa das restrições às importações no período da Segunda Guerra Mundial. O Senai foi organizado e dirigido pelos industriais, e o Senac, pelos comerciantes” (LIBÂNEO; OLIVEIRA; TOSCHI 2007, p. 147).

<sup>33</sup> Segundo Braghini (2014, p. 134), os cursos de curta duração contempladas pela Reforma Universitária (Lei 5.540/68), em seu artigo 23, “[...] dava autonomia aos estabelecimentos superiores no sentido de flexibilizar os seus cursos em diferentes modalidades quanto ao número, duração e condições locais do mercado de trabalho. Além disso, os parágrafos 1º e 2º lançaram as possibilidades de cursos de curta duração levando em conta as “habilitações intermediárias” de grau superior e aproveitamento de estudos dos ciclos básicos e profissionais no caso de seguimento de carreira”.

estudos sociais (história, geografia, organização social e política do Brasil) e ciências (ciências físicas e biológicas, iniciação às ciências e matemática)” (p. 1072). Esse “aligeiramento” na formação docente constituiu-se uma tentativa para suprir a demanda de professores, pois o número de docentes formados era insuficiente mediante o intento de aceleração na expansão do ensino secundário (CACETE, 2014).

Nadai (1988) citada por Tolentino (2017, p. 45), ressalta que em relação à estruturação dos cursos de Licenciatura em consonância com a referida reforma, objetivou realizar

[...] o ajuste qualitativo da inserção do Brasil no sistema econômico ocidental, que resultou a criação de um padrão de dependência ao capitalismo ocidental. Essa dependência voltou-se ao ajuste das estruturas ao controle externo da economia, da sociedade e da cultura, com a presença maciça e ativa das agências internacionais.

Além disso, essa reforma abriu brechas para a expansão do Ensino Superior privado no Brasil (MARTINS, 2009) ao dispor em seu artigo 2º que: “O ensino superior, indissociável da pesquisa, será ministrado em universidades e, excepcionalmente, em estabelecimentos isolados, organizados como instituições de direito público ou privado” (BRASIL, 1968, s. p.). Para Martins (2009, p. 17),

O ensino superior privado que surgiu após a Reforma de 1968 tende a ser qualitativamente distinto, em termos de natureza e objetivos, do que existia no período precedente. Trata-se de outro sistema, estruturado nos moldes de empresas educacionais voltadas para a obtenção de lucro econômico e para o rápido atendimento de demandas do mercado educacional.

Nesse sentido, podemos inferir que a formação de docentes ofertada nesse período, não estava centrada em formar profissionais críticos, mas sim técnicos aptos a atenderem as necessidades do sistema político e econômico vigentes. Disso percebemos a educação sendo transformada em um produto mercadológico, no qual a escola seria a empresa, os alunos seus clientes e os professores, os articuladores responsáveis por atingirem as metas e objetivos postos.

Diante dessa realidade, no ano de 1971, sancionou-se a Lei de Diretrizes e Bases do Ensino de 1º e 2º graus nº 5.692/71, a qual propiciou a reforma da educação básica brasileira, a extinção das escolas normais, assim como, a formação por elas ofertada, passando a ser realizada em uma Habilitação do ensino de segundo grau denominada Magistério (GATTI; BARRETO, 2009). Gatti e Barreto (2009, p. 38), alertam que

mediante “[...] essa mudança, a formação perde algumas de suas especificidades, dado que, sendo uma habilitação entre outras, deveria ajustar-se em grande parte ao currículo geral do ensino de segundo grau (hoje, ensino médio)”.

Além disso, com essa Lei foram instituídas as licenciaturas curtas (CACETE, 2014; TOLENTINO, 2017), haja vista que se vivia em um contexto que requeria uma maior demanda de professores no país, o que, por sua vez, desencadeou um processo de formação docente rápida e generalista (TOLENTINO, 2017). Em seu artigo 18, essa LDBEN postula que o ensino de 1º grau apresentará duração de oito anos letivos e estabelece uma carga horária anual mínima de 720 horas de atividade (BRASIL, 1971). Dessa forma, “[...] o ensino primário e o 1º ciclo do ensino médio (ginásio) foram transformados em um único ciclo de 1º grau, com oito séries. O 2º ciclo de ensino médio (colégio) foi transformado em 2º grau (três ou quatro anos) universal e compulsoriamente profissional” (CACETE, 2014, p. 1073).

Em relação à formação de professores e especialistas, a referida LDBEN sofreu alteração em alguns de seus dispositivos pela Lei 7.044/82, dos quais mencionamos o artigo 30, que passa a estabelecer algumas condições para o exercício do magistério, sendo elas: “a) no ensino de 1º grau, da 1ª à 4ª séries, habilitação específica de 2º grau; b) no ensino de 1º grau, da 1ª à 8ª séries, habilitação específica de grau superior, ao nível de graduação, representada por licenciatura de 1º grau obtida em curso de curta duração” e; “c) em todo o ensino de 1º e 2º graus, habilitação específica obtida em curso superior de graduação correspondente a licenciatura plena” (BRASIL, 1971, s. p.).

Após longos anos de ditadura militar (1964 - 1985), o Brasil finalmente voltou a respirar os ares da (re)democratização, se fazendo urgir a necessidade de uma reformulação em todos os setores da sociedade e, de forma especial, no âmbito educacional. Assim, depois de 8 anos de tramitação no Congresso Nacional (1988 - 1996), a atual LDBEN 9.394/96 foi promulgada. Percebe-se que tal qual a primeira LDBEN, a atual já nasceu obsoleta, isso por conta da disputa de poder e ao antagonismo que desde sempre envolveram a educação (BRZEZINSKI, 2010).

Segundo Oliveira (2012, p. 19), com essa nova LDBEN, “[...] a escola perdeu o caráter de espaço social e transformador e passou a ser entendida como empresa, conforme o modelo neoliberal de educação”. A ideologia neoliberal apresenta como objetivo principal o desenvolvimento de novas habilidades cognitivas, assim como de competências sociais que se mostram necessárias para o enquadramento do sujeito ao

novo paradigma produtivo, direcionando-se para a formação de um consumidor conforme as exigências postas (LIBÂNEO; OLIVEIRA; TOSCHI, 2007).

As políticas neoliberais estão pautadas no denominado Estado Mínimo, que na prática significa que o Estado se subordina a cumprir e reproduzir os interesses do capital (ARAÚJO et al., 2018). A esse respeito, Shigunov Neto e Maciel (2004, p. 44), consideram o neoliberalismo enquanto “[...] um projeto político, econômico e social de caráter hegemônico que está fundamentado na subordinação absoluta da sociedade ao mercado livre e na não intervenção estatal”.

Arelada aos princípios desse ideário, a LDBEN 9.394/96, “[...] é considerada o marco legal da reforma implantada no país, na qual o Estado assumiu papel destacado no controle e na gestão das políticas educacionais, ao mesmo tempo em que liberalizou a oferta da educação superior pela iniciativa privada” (CHAVES, 2010, p. 485).

A referida Lei, cuja atualização mais recente se deu no ano de 2019, contempla em seu Título VI, dos artigos 61 ao 67, orientações referentes à formação dos profissionais da educação, tais como: a caracterização de quem pode ser considerado profissional da educação básica; os fundamentos e objetivos dessa formação; o *locus* e a forma em que a mesma deverá ocorrer; de que maneira se dará a formação continuada desses profissionais; os cursos a serem mantidos nos Institutos Superiores de Educação (ISE); a inclusão de carga horária mínima de prática de ensino; as exigências necessárias à formação docente para atuação em nível superior; as incumbências dos sistemas de ensino quanto a valorização desses profissionais e; as funções do Magistério (BRASIL, 1996).

Um aspecto importante a se mencionar a respeito da LDBEN/1996 é o fato de a mesma abrir espaço para o modelo da racionalidade prática, o qual ganha força, principalmente, a partir de alguns outros documentos que mencionaremos mais adiante, como: Parecer CNE/CP 9/2001; Resolução CNE/CP 1/2002, a qual institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica (DCNFP/2002) e; mais acentuadamente nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica (Resolução CNE/CP 2/2015).

A racionalidade prática surge como uma contraposição à racionalidade técnica, sendo influenciada pelos estudos de John Dewey (PIMENTA, 2006; CALIXTO, 2019), o qual apontava a necessidade de se propiciar a unidade teoria e prática, e em valorizar a

experiência e a reflexão desta na aprendizagem dos alunos, em rompimento com um ensino tradicional (PIMENTA, 2006; WESTBROOK et al., 2010). Ancorado pelas ideias de Dewey e na observação da prática de profissionais, Schön propõe uma formação pautada na epistemologia da prática, isto é, “[...] na valorização da prática profissional como momento de construção de conhecimento, através da reflexão, análise e problematização desta, e o reconhecimento do conhecimento tácito, presente nas soluções que os profissionais encontram em ato” (PIMENTA, 2006).

A respeito desse modelo formativo, Diniz-Pereira (1999, p. 112) aponta que

[...] o professor é considerado um profissional autônomo, que reflete, toma decisões e cria durante sua ação pedagógica, a qual é entendida como um fenômeno complexo, singular, instável e carregado de incertezas e conflitos de valores. De acordo com essa concepção, a prática não é apenas *locus* da aplicação de um conhecimento científico e pedagógico, mas espaço de criação e reflexão, em que novos conhecimentos são, constantemente, gerados e modificados.

Percebemos que enquanto a racionalidade técnica se pautava na aquisição de conhecimentos teóricos e técnicos como o mais importante da formação docente enquanto professor especialista, na racionalidade prática, a centralidade está sob os conhecimentos práticos na formação do professor reflexivo e pesquisador de sua prática profissional. Nessa perspectiva, Pimenta (2006) destaca a necessidade de os currículos promoverem a capacidade de reflexão dos profissionais e, para tanto, é imprescindível que a dimensão prática permeie todo o processo formativo, não se restringindo ao momento do estágio supervisionado. “A partir da valorização da pesquisa e da prática no processo de formação de professores, propõe-se que esta se configure como um projeto de formação inicial e contínua articulado entre as instâncias formadoras (universidade e escolas)” (PIMENTA, 2006, p. 22).

No entanto, é importante salientar que somente a prática na formação de um professor não é suficiente, este necessita também da teoria, a qual possui importância em seu processo formativo, além de dotar

[...] os sujeitos de pontos de vista variados para uma ação contextualizada. Os saberes teóricos propositivos se articulam, pois, aos saberes da prática, ao mesmo tempo resignificando-os e sendo por eles resignificados. O papel da teoria é oferecer aos professores perspectivas de análise para compreenderem os contextos históricos, sociais, culturais, organizacionais e de si mesmos como profissionais, nos quais se dá sua atividade docente, para neles intervir, transformando-os (PIMENTA, 2006, p. 25).

Nesse entendimento, ao olharmos para a racionalidade prática pautada na perspectiva da formação de um docente reflexivo, percebemos que esta carece de uma análise crítica em relação ao contexto social em que a ação educativa se realiza, de modo que a reflexão da prática docente, por vezes, tem sido reduzida à dimensão individual desse profissional no direcionamento de ações que, pontualmente, busquem traçar soluções aos problemas pedagógicos decorrentes de situações específicas em sala de aula (PIMENTA, 2006).

Ghedin (2006, p. 129), ao que concerne à compreensão do professor reflexivo, sinaliza três movimentos de reflexão, sendo que o primeiro “[...] vai do prático-reflexivo, que é uma proposta de Schön, para uma epistemologia da práxis, isto é, um conhecimento que é resultado de uma ação carregada da teoria que a fundamenta”. De acordo com esse autor, essa condição direciona-nos a um pragmatismo tecnicista na formação de professores, de modo que se percebe uma imposição permeada por “[...] uma razão técnica e um modelo epistemológico de conhecimento prático que negligencia o papel da interpretação teórica na compreensão da realidade e na prática formativa dos docentes” (GHEDIN, 2006, p. 129). Nesse sentido, é fundamental que esse modelo prático-reflexivo seja transposto à prática dialética, de modo a promover a compreensão desse profissional ao que tange à sua ação na e para a sociedade (GHEDIN, 2006).

Um segundo movimento refere-se à epistemologia da prática, a qual aponta “[...] que a chegada do movimento intelectual do professor deve conduzi-lo à autonomia emancipatória crítica. Para isto, começa-se afirmando que a epistemologia da prática limita o horizonte da autonomia, que só se torna possível com a emancipação da crítica” (GHEDIN, 2006, p. 129 - 130). Assim, esta reflexão crítica somente é possível se considerado o contexto social e político do qual o professor participa, de modo a ultrapassar o *locus* da sala de aula, uma vez que a atuação docente se dá em meio a uma sociedade de classes envolta por relações de poder (GHEDIN, 2006).

Por fim, um terceiro movimento se realiza partindo “[...] da epistemologia da prática à prática da epistemologia crítica, entendendo-a como modelo explicativo e compreensivo do trabalho do professor como profissional que dá sentido e significado ao seu fazer num dado contexto histórico” (GHEDIN, 2006, p. 130). Nessa compreensão, o referido autor menciona que esse modelo crítico, enquanto uma possibilidade de transformação, apresenta como proposta “[...] um processo de oposição e resistência a uma missão inscrita na definição institucional do papel docente, que se insere num



contexto social a ser transformado” (GHEDIN, 2006, p. 130). Desse modo, a reflexão crítica implica em

[...] colocar-se no contexto de uma ação, na história da situação, participar em uma atividade social e tomar postura ante os problemas. Significa explorar a natureza social e histórica, tanto de nossa relação como atores nas práticas institucionalizadas da educação, como da relação entre nosso pensamento e nossa ação educativa (GHEDIN, 2006, p. 138).

É movido por essa necessidade de uma reflexão crítica, decorrente das lacunas e fragilidades apresentadas pela epistemologia prática, que se passa a pensar em uma epistemologia crítica, direcionada à formação de professores enquanto intelectuais críticos e transformadores da realidade educacional e social (CONTRERAS, 1997; GIROUX, 1997).

Ao considerar o professor enquanto intelectual transformador, Giroux (1997, p. 162) sinaliza que conceber esse profissional nessa dimensão requer “[...] repensar e reformar as tradições e condições que têm impedido que os professores assumam todo o seu potencial como estudiosos e profissionais ativos e reflexivos”. Nesse entendimento, o referido autor salienta que além de assumir os professores enquanto intelectuais, é necessário “[...] contextualizar em termos políticos e normativos as funções sociais concretas desempenhadas pelos mesmos” (GIROUX, 1997, p. 162).

Ademais, olhar para o professor como intelectual nos direciona a repensar e reelaborar a própria natureza de sua atividade profissional, compreendendo-a enquanto um trabalho intelectual em oposição à sua caracterização meramente instrumental ou técnica (GIROUX, 1997). Além disso, é preciso considerar as condições ideológicas, bem como as práticas imprescindíveis que garantam a formação de professores como profissionais intelectuais, o que perpassa o questionamento e o reconhecimento de seu papel social e político (GIROUX, 1997). Outro ponto a ser mencionado é o fato de que “[...] os professores devem assumir responsabilidade ativa pelo levantamento de questões sérias acerca do que ensinam, como devem ensinar, e quais são as metas mais amplas pelas quais estão lutando” (GIROUX, 1997, p. 161), o que se esbarra em certa impossibilidade, uma vez que os mesmos são subordinados à uma divisão de trabalho que lhes tolhe qualquer influência nas condições tanto ideológicas quanto econômicas de sua atividade profissional (GIROUX, 1997).

Portanto, como nos salienta Giroux (1997, p. 163, grifo nosso), ao se pensar na formação do intelectual transformador, constitui-se elemento fulcral

[...] tornar o pedagógico mais político e o político mais pedagógico. **Tornar o pedagógico mais político** significa inserir a escolarização diretamente na esfera política, argumentando-se que as escolas representam tanto um esforço para definir-se o significado quanto uma luta em torno das relações de poder. **Tornar o político mais pedagógico** significa utilizar formas de pedagogia que incorporem interesses políticos que tenham natureza emancipadora; isto é, utilizar formas de pedagogia que tratem os estudantes como agentes críticos; tornar o conhecimento problemático; utilizar o diálogo crítico e afirmativo; e argumentar em prol de um mundo qualitativamente melhor para todas as pessoas. Em parte, isto sugere que os intelectuais transformadores assumam seriamente a necessidade de dar aos estudantes voz ativa em suas experiências de aprendizagem. Também significa desenvolver uma linguagem crítica que esteja atenta aos problemas experimentados em nível da experiência cotidiana, particularmente enquanto relacionados com as experiências pedagógicas ligadas à prática em sala de aula.

Esses aspectos nos remetem à educação crítico-emancipatória, dialógica e libertadora defendida por Freire (2018), a qual justifica sua razão de ser ao possibilitar aos sujeitos excluídos o conhecimento das condições e relações de poder que os oprimem e, estes, diante do conhecimento, constituírem-se enquanto sujeitos críticos e autônomos, aptos a problematizarem e transformarem sua realidade. Ou seja, não significa simplesmente identificar ou reconhecer as estruturas que legitimam as desigualdades e o sistema opressor, mas sim instrumentalizar esses sujeitos para o agir ativo e efetivo frente à sua realidade.

Indo ao encontro dessa ideia, Giroux (1997) sinaliza que a formação de cidadãos ativos e críticos requer professores intelectuais transformadores, sendo necessário, assim, que estes possibilitem “[...] desenvolver um discurso que una a linguagem crítica e a linguagem da possibilidade” (p. 6). É importante ainda, que nesse processo se percebam e se reconheçam enquanto agentes de transformação, na luta contra as injustiças que se desvelam tanto no contexto escolar quanto extraescolar, de modo a dar condições e encorajamento aos estudantes para que lutem sem desanimar (GIROUX, 1997).

Como podemos verificar, nos aspectos mencionados anteriormente, nomeadamente, ao que tange à racionalidade técnica e a racionalidade prática, percebemos que estamos diante de dois extremos, em uma ponta a teoria e em outra, bem distante, a prática, como se fosse possível dissociá-las. Em uma outra dimensão, evidenciamos uma racionalidade crítico-reflexiva, a qual se direciona à transformação

social, considerando os meandros políticos e econômicos que envolvem esse processo na formação de professores intelectuais transformadores, considerando a articulação indissociável entre teoria e prática.

Assim, o aspecto que nos levou a adentrarmos nessa discussão foi justamente, o fato de verificarmos na LDBEN 9394/96 a presença da valorização da dimensão prática na formação inicial de professores, influenciando outros documentos que a precedem, como as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica (DCNFP/2002) e Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica (DCNFP/2015).

Além disso, identificamos também que a LDBEN 9394/96, em sua versão atualizada<sup>34</sup>, passou a envolver na classificação de quem pode ser considerado profissional da educação escolar básica que, dentre outros, apresenta os profissionais com “notório saber” e graduados que tenham realizado alguma complementação pedagógica (ambos incluídos pela lei nº 13.415/2017)<sup>35</sup>. Em relação a isso, Iwasse e Branco (2018) alertam que ao se esvaziar e dispensar a necessária formação didático-pedagógica dos profissionais a atuarem, especificamente, “[...] na formação técnica e profissional [...] implicará em uma ‘desprofissionalização’ dos professores e na desqualificação do magistério, fato que comprometerá, gravemente, a qualidade do ensino” (p. 113-114).

Isso pode significar um retrocesso no tocante à docência enquanto profissão, relegando-a à condição de que qualquer pessoa que apresente algum conhecimento aprofundado acerca de algo, encontra-se apto a se dizer professor, desconsiderando os aspectos formativos inerentes à essa profissão, ou melhor, negando sua profissionalidade. Aspecto que é reafirmado ao estabelecer que profissionais bacharéis, com uma simples complementação pedagógica, passem a atuar como professores. Esse fato nos faz voltar à questão da racionalidade técnica, na visão de que o mais importante seria o conteúdo em detrimento da prática, desconsiderando que: “A formação profissional dos professores implica, pois, objetivos e competências específicas, requerendo em consequência

---

<sup>34</sup> Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm)>.

<sup>35</sup> Em seu Art. 6º, a referida lei quem são considerados como profissionais da educação escolar básica, dentre estes menciona: “IV - profissionais com notório saber reconhecido pelos respectivos sistemas de ensino, para ministrar conteúdos de áreas afins à sua formação ou experiência profissional, atestados por titulação específica ou prática de ensino em unidades educacionais da rede pública ou privada ou das corporações privadas em que tenham atuado, exclusivamente para atender ao inciso V do caput do art. 36 (V - formação técnica e profissional); V - profissionais graduados que tenham feito complementação pedagógica, conforme disposto pelo Conselho Nacional de Educação” (BRASIL, 2017b, s. p.).

estrutura organizacional adequada e diretamente voltada ao cumprimento dessa função” (SAVIANI, 2009, p. 150).

Por fim, um último elemento que mencionamos dessa LDBEN, concerne ao artigo 62, § 8º, o qual institui que: “Os currículos dos cursos de formação de docentes terão por referência a Base Nacional Comum Curricular” (BNCC) (BRASIL, 2017b, s. p.), resultando assim uma adequação dos cursos de Licenciatura a este documento (IWASSE; BRANCO, 2018). Além disso, há ainda a questão do notório saber, que conforme já mencionado, acarretará uma “desprofissionalização” dos docentes e, ao mesmo passo, à desqualificação do magistério, o que, conseqüentemente, comprometerá a qualidade do ensino (IWASSE; BRANCO, 2018) e da educação como um todo. A referida BNCC<sup>36</sup> para o Ensino Médio foi aprovada em 17 de dezembro de 2018<sup>37</sup> (BRASIL, 2018) e, nesse mesmo período, homologada pelo Ministério da Educação (MEC), enquanto a dos Ensinos Infantil e Fundamental foi aprovada em 22 de dezembro de 2017<sup>38</sup> (BRASIL, 2017a).

Como podemos perceber, ao longo da história, muitos foram os desafios, avanços e retrocessos enfrentados pelo campo educacional e, em especial, na formação de professores, a qual, após várias discussões iniciadas no ano de 1999 apontaram a necessidade da criação de Diretrizes Curriculares com identidade própria para os cursos de Licenciatura, “[...] distinta dos cursos de bacharelado, que possa fazer a operacionalização conjunta da formação pedagógica e da formação específica, mantendo todavia estreita parceria com os institutos/departamentos/cursos das áreas específicas” (SEVERINO et al., 1999, s. p.). O que por sua vez, “[...] exige a definição de currículos próprios da Licenciatura que não se confundam com o Bacharelado ou com a antiga formação de professores que ficou caracterizada como modelo ‘3+1’” (BRASIL, 2001b, p. 6).

---

<sup>36</sup> Iwasse e Branco (2018, p. 112) frisam que “[...] muitas críticas têm sido apresentadas com relação à BNCC, principalmente, pela pouca participação efetiva de educandos e educadores em seu processo de elaboração, ainda que o discurso diga o contrário. Além desta justificativa, as críticas se estendem às influências do empresariado e de instituições, nacionais e internacionais, no processo de elaboração do documento, defendendo os seus próprios interesses mercadológicos e a formação de mão de obra flexível; e a redução de conteúdos e de carga horária de disciplinas, fato que implicará na exclusão de muitos conteúdos, historicamente sistematizados, que se configuram como essenciais para a formação e emancipação do sujeito”.

<sup>37</sup> Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2018-pdf/104101-rcp004-18/file>>.

<sup>38</sup> Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=79631-rcp002-17-pdf&category\\_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79631-rcp002-17-pdf&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192).

Essas discussões culminaram no Parecer CNE/CP 9/2001 e na homologação da Resolução CNE/CP 1/2002<sup>39</sup>, instituindo as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica (DCNFP/2002), em nível superior, curso de Licenciatura, de graduação plena (BRASIL, 2002b).

O Parecer CNE/CP 9/2001 representou um marco nas Licenciaturas, pois trouxe importantes contribuições ao que tange à dimensão teórico-prática na formação docente, apontando à necessidade da articulação entre teoria e prática, já que “[...] no processo de construção de sua autonomia intelectual, o professor, além de saber e de saber fazer deve compreender o que faz” (BRASIL, 2001b, p. 56). Além disso, o referido Parecer menciona ainda que

[...] a prática na matriz curricular dos cursos de formação não pode ficar reduzida a um espaço isolado, que a reduza ao estágio como algo fechado em si mesmo e desarticulado do restante do curso. Isso porque não é possível deixar ao futuro professor a tarefa de integrar e transpor o conhecimento sobre ensino e aprendizagem para o conhecimento na situação de ensino e aprendizagem, sem ter oportunidade de participar de uma reflexão coletiva e sistemática sobre esse processo (BRASIL, 2001b, p. 57).

Assim, percebemos a busca pela superação da dicotomia entre teoria e prática advinda do modelo da racionalidade técnica e que perpassa também o da racionalidade prática. Nesse sentido, defendemos que a prática não pode ser relegada e reduzida a um único momento do curso de formação, o qual se restringe, na maioria das vezes, ao Estágio Supervisionado, e muito menos ser separada dos demais conhecimentos, como se um fosse melhor ou mais importante que outro. A concepção “[...] a ser superada, enfim, é a de que o estágio é o espaço reservado à prática, enquanto, na sala de aula se dá conta da teoria” (BRASIL, 2001b, p. 23).

Diante desse contexto, o referido Parecer apresenta a prática como componente curricular (PCC), o que implica vê-la enquanto “[...] uma dimensão do conhecimento que

---

<sup>39</sup> Antes de serem instituídas, de fato, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, alguns pareceres corroboraram para sua efetivação, dentre esses cita-se: Parecer CNE/CP 9/2001 - apresenta a proposta de Resolução que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores, em nível superior; Parecer CNE/CP 21/2001 - estabelece a duração e a carga horária dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena; Parecer CNE/CP 27/2001 - altera a redação do item 3.6, alínea “c”, referente ao estágio supervisionado, do Parecer CNE/CP 9/2001; Parecer CNE/CP 28/2001 - altera a redação do Parecer CNE/CP 21/2001, que estabelece a duração e a carga horária dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. (Cf. <http://portal.mec.gov.br/programa-saude-da-escola/323-secretarias-112877938/orgaos-vinculados-82187207/12861-formacao-superior-para-a-docencia-na-educacao-basica>).

tanto está presente nos cursos de formação, nos momentos em que se trabalha na reflexão sobre a atividade profissional, como durante o estágio, nos momentos em que se exercita a atividade profissional” (BRASIL, 2001b, p. 23).

Segundo Mohr e Wielewiski (2017, p. 7), a PCC está situada “[...] na base da formação e nos obriga a pensar na profissionalização docente. Ela pode também contrapor-se e ser elemento de resistência à difundida agenda de desprofissionalização do professor e de desrespeito à docência e ao seu estatuto teórico”. Isso, na compreensão de que a docência é uma profissão e como tal envolve e requer o desvelar e aprofundamento de peculiaridades formativas que lhe são próprias.

Ante isso, o Parecer CNE/CP 21/2001 se constitui uma conquista às Licenciaturas, uma vez que por meio deste se estabelece a carga horária dos cursos de formação docente, sendo acrescidas 100 horas às 300 horas mínimas do componente curricular referente à prática de ensino, totalizando 400 horas, as quais devem ser vivenciadas no decorrer do curso. Além disso, passa a ser exigido que o Estágio Supervisionado apresente 400 horas, contudo ainda se concentrando ao final do curso (BRASIL, 2001c).

O Parecer CNE/CP 28/2001, que dá nova redação ao Parecer CNE/CP 21/2001, justifica a ampliação da carga horária referente à prática de ensino com o argumento de que

A prática não é uma cópia da teoria e nem esta é um reflexo daquela. A prática é o próprio modo como as coisas vão sendo feitas cujo conteúdo é atravessado por uma teoria. Assim a realidade é um movimento constituído pela prática e pela teoria como momentos de um dever mais amplo, consistindo a prática no momento pelo qual se busca fazer algo, produzir alguma coisa e que a teoria procura conceituar, significar e com isto administrar o campo e o sentido desta atuação (BRASIL, 2001c, s. p.).

Por meio dessa justificativa, verificamos a complementariedade e a indissociabilidade existente entre teoria e prática, pois como ressaltado por Salles (2004), não é possível concebermos a prática sem a teoria e, assim, vice-versa, isso se considerando que não há “[...] nenhuma formação profissional docente que possa ser concebida a partir de qualquer dos seus aspectos isolados, da prática *versus* teoria; da teoria *versus* a prática; da formação inicial *versus* formação continuada e da formação continuada *versus* a formação inicial” (SALLES, 2004, p. 7).

Esses Pareceres culminaram com a Resolução CNE/CP 1/2002, a qual institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica

(DCNFP/2002). Segundo definição apresentada no Artigo 1º da referida Resolução, essas Diretrizes “[...] constituem-se de um conjunto de princípios, fundamentos e procedimentos a serem observados na organização institucional e curricular de cada estabelecimento de ensino e aplicam-se a todas as etapas e modalidades da educação básica” (BRASIL, 2002a).

Aspectos que devem ser encontrados explicitamente no PPC, o qual é elaborado em consonância com os documentos legais, caracterizando a identidade do curso e da instituição, pois nele encontram-se descritos o perfil dos formandos, as competências e habilidades a serem desenvolvidas, a estrutura do curso, os conteúdos básicos, específicos e complementares, o formato dos estágios, as atividades complementares, as formas avaliativas (BRASIL, 2015), enfim, direciona todos os aspectos necessários para a formação desse profissional.

Em relação à construção do PPC de formação de professores, o artigo 6º, apresenta seis tipos de competências a serem consideradas, sendo elas:

**I – [...] comprometimento com os valores inspiradores da sociedade democrática; II – [...] compreensão do papel social da escola; III – [...] domínio dos conteúdos a serem socializados, aos seus significados em diferentes contextos e sua articulação interdisciplinar; IV – [...] domínio do conhecimento pedagógico; V – [...] conhecimento de processos de investigação que possibilitem o aperfeiçoamento da prática pedagógica; VI – [...] gerenciamento do próprio desenvolvimento profissional** (BRASIL, 2002a, p. 3, grifo nosso).

Isso posto, verificamos que a formação inicial deve dar subsídios para que o futuro docente domine muito além dos conteúdos a serem ministrados, estendendo-se ao domínio do conhecimento pedagógico, de elementos peculiares e inerentes à sua função profissional. Assim, é importante que este esteja apto a estabelecer diálogos entre as diferentes áreas do saber, comprometa-se com valores próprios de uma sociedade democrática e, inclusive, compreenda o papel social da escola, lugar privilegiado de sua atuação.

Indo ao encontro dessa ideia, as referidas Diretrizes (DCNFP/2002) chamam a atenção para a necessidade dessas competências se desenvolverem para além de uma formação específica, requerendo a abrangência de aspectos mais amplos, os quais envolvam a complexa trama das relações que permeiam a existência humana, como por exemplo, as dimensões sociais, culturais, econômicas, políticas e, até mesmo, às referentes a própria profissão docente, conforme disposto em seu artigo 6º, § 3º,

A definição dos conhecimentos exigidos para a constituição de competências deverá, além da **formação específica** relacionada às diferentes etapas da educação básica, **propiciar a inserção no debate contemporâneo mais amplo**, envolvendo **questões culturais, sociais, econômicas e o conhecimento sobre o desenvolvimento humano e a própria docência**, contemplando: I - cultura geral e profissional; II - conhecimentos sobre crianças, adolescentes, jovens e adultos, aí incluídas as **especificidades dos alunos com necessidades educacionais especiais** e as das **comunidades indígenas**; III - conhecimento sobre dimensão cultural, social, política e econômica da educação; IV - conteúdos das áreas de conhecimento que serão objeto de ensino; V - conhecimento pedagógico; VI - conhecimento advindo da experiência (BRASIL, 2002a, p. 3, grifo nosso).

Um aspecto que nos salta aos olhos no referido artigo, diz respeito ao conhecimento do público com o qual atuar-se-á, a saber, crianças, adolescentes, jovens e adultos, considerando suas peculiaridades, com destaque para as especificidades educacionais especiais e as das comunidades indígenas. O que se constitui como um fator de fundamental importância, pois por meio desse conhecimento, o futuro professor poderá traçar estratégias de ensino e metodologias diferenciadas e adequadas na tentativa de superação dessas necessidades.

Outro ponto importante apresentado pelas DCNFP/2002, refere-se aos critérios de organização da matriz curricular, a alocação de tempos e espaços curriculares, os quais são expressos em eixos que contemplam a articulação de diferentes dimensões, como podemos verificar em seu artigo 11º:

- I - eixo articulador dos diferentes âmbitos de conhecimento profissional;
- II - eixo articulador da interação e da comunicação, bem como do desenvolvimento da autonomia intelectual e profissional;
- III - eixo articulador entre disciplinaridade e interdisciplinaridade;
- IV - eixo articulador da formação comum com a formação específica;
- V - eixo articulador dos conhecimentos a serem ensinados e dos conhecimentos filosóficos, educacionais e pedagógicos que fundamentam a ação educativa;
- VI - eixo articulador das dimensões teóricas e práticas (BRASIL, 2002a, p. 5).

Essas dimensões “[...] precisam ser contempladas na formação profissional docente e sinalizam o tipo de atividades de ensino e aprendizagem que materializam o planejamento e a ação dos formadores de formadores” (BRASIL, 2001b, p. 52). Desse modo, o primeiro eixo mencionado se refere à articulação dos diferentes âmbitos de conhecimento profissional, ou seja, aponta a necessidade de promover uma organização curricular que não esteja concentrada exclusivamente em disciplinas, mas contemple



também conteúdos relevantes e significativos para a atuação profissional dos docentes considerando a complexidade dessa formação (BRASIL, 2001b). Nesse sentido, a diversificação de tempos e espaços curriculares se faz necessária como, por exemplo, a participação em seminários, oficinas, grupos de trabalho e de estudos, atividades de extensão, dentre outros, os quais podem “[...] promover e, ao mesmo tempo, exigir dos futuros professores atuações diferenciadas, percursos de aprendizagens variados, diferentes modos de organização do trabalho, possibilitando o exercício das diferentes competências a serem desenvolvidas” (BRASIL, 2001b, p. 52).

O segundo eixo, nos direciona à compreensão de que a formação de professores não ocorre de maneira isolada e individual, mas parte de discussões e ações coletivas que devem ser compartilhadas, um exemplo disso, é a construção do projeto pedagógico da escola (BRASIL, 2001b). Em contrapartida, é necessário que, “[...] ao longo de sua formação, os futuros professores possam exercer e desenvolver sua autonomia profissional e intelectual e o seu senso de responsabilidade, tanto pessoal quanto coletiva - base da ética profissional” (BRASIL, 2001b, p. 53). Para que isso se efetive é importante o desenvolvimento de práticas sistemáticas que favoreçam as iniciativas próprias dos estudantes tanto na participação de organizações coletivas como debates, seminários, grupos de estudos e atividades culturais em articulação com aspectos educacionais, quanto de experiências individuais (BRASIL, 2001b), tais como “[...] a produção do memorial do professor em formação, a recuperação de sua história de aluno, suas reflexões sobre sua atuação profissional, projetos de investigação sobre temas específicos e, até mesmo, monografias de conclusão de curso” (BRASIL, 2001b, p. 53).

Em relação ao terceiro eixo, se percebe que a formação docente requer estudos disciplinares referentes ao domínio de conhecimentos específicos de uma determinada área profissional (BRASIL, 2001b), entretanto é preciso considerar

[...] que a atuação do professor não é a atuação nem do físico, nem do biólogo, psicólogo ou sociólogo. É a atuação de um profissional que usa os conhecimentos dessas disciplinas para uma intervenção específica e própria da profissão: ensinar e promover a aprendizagem de crianças, jovens e adultos (BRASIL, 2001b, p. 54).

Assim, o professor se constitui um profissional que está envolvido constantemente com a mobilização de diferentes conhecimentos, que ao serem direcionados à sua atuação, requerem que a matriz curricular do curso promova a articulação de estudos disciplinares e interdisciplinares e não a simples justaposição destes, de modo a possibilitar-lhe o

aprofundamento de seus conhecimentos disciplinares, assim como, o questionamento ante sua relevância em questões próprias do processo de ensino e aprendizagem (BRASIL, 2001b).

No que se refere ao quarto eixo, somos direcionados à convergência entre formação comum e formação específica, o que consiste em um dos desafios enfrentados pelos cursos de formação de professores, tendo em vista a necessidade da “[...] constituição de competências comuns aos professores da educação básica e ao mesmo tempo o atendimento às especificidades do trabalho educativo com as diferentes etapas da escolaridade nas quais esses professores vão atuar” (BRASIL, 2001b). Em outras palavras, a formação de professores deve articular a formação específica que ocorre nos cursos de Licenciatura com as peculiaridades de sua atuação nas diferentes etapas educação básica, pois é justamente “[...] aí que as especificidades se concretizam e, portanto, é ela - a docência - que deverá ser tratada no curso de modo específico” (BRASIL, 2001b, p. 55). Isso somente é possível se realizado de maneira integrada, no diálogo constante entre Universidade e escola e vice-versa, partindo dos anseios, peculiaridades e necessidades da educação básica.

O quinto eixo articulador proposto pela DCNFP/2002 busca romper com a concepção dicotômica entre conhecimento específico e pedagógico, para tanto se entende que é necessário que todos os professores do curso de formação de professores atuem de maneira integrada “[...] visando superar o padrão segundo o qual os conhecimentos práticos e pedagógicos são responsabilidade dos pedagogos e os conhecimentos específicos a serem ensinados são responsabilidade dos especialistas por área de conhecimento” (BRASIL, 2001b, p. 56).

Por fim, o último eixo referente às dimensões teóricas e práticas se pauta na compreensão da indissociabilidade entre teoria e prática, partindo do pressuposto “[...] de que todo fazer implica uma reflexão e toda reflexão implica um fazer, ainda que nem sempre este se materialize” (BRASIL, 2001b, p. 56). Nesse sentido, não se pode restringir a prática ao momento de Estágio Supervisionado e nem a teoria distante do contexto da sala de aula, pois

O rompimento com o modelo que prioriza a teoria em detrimento da prática não pode significar a adoção de esquemas que supervalorizem a prática e minimizem o papel da formação teórica. Assim como não basta o domínio de conteúdos específicos ou pedagógicos para alguém se tornar um bom professor, também não é suficiente estar em contato apenas com a prática para se garantir uma formação docente de

qualidade. Sabe-se que a prática pedagógica não é isenta de conhecimentos teóricos e que estes, por sua vez, ganham novos significados quando diante da realidade escolar (DINIZ-PEREIRA, 1999, p. 114).

Percebemos, mediante as discussões tecidas acerca dos referidos eixos, a busca pela elaboração de uma matriz curricular que não esteja engessada, fragmentada, pautada apenas em conteúdos, mas, que como exposto, possibilite e explore o diálogo entre os diferentes campos do saber, estabelecendo conexão do disciplinar com o interdisciplinar, a articulação dos conteúdos a serem ensinados com aspectos filosóficos, educacionais e pedagógicos próprios da prática educativa e a compreensão da indissociabilidade que permeia teoria e prática, a qual deveria ser sempre compreendida como unidade teoria-prática.

Esses eixos dão autonomia e flexibilidade às instituições de ensino para construírem seus próprios currículos conforme as necessidades vivenciadas em sua realidade, o que acarreta uma diversidade de propostas pedagógicas, cada uma representando a identidade de sua instituição (BRASIL, 2002a). Aspecto que pode ser avaliado positivamente, já que essas Diretrizes não estabelecem conteúdos mínimos específicos, contudo elencam pontos imprescindíveis à estrutura e organização dos PPC (FIGUEIREDO, 2017).

Por outro lado, concordamos com Figueiredo (2017, p. 44) ao compreender que “[...] a complexidade em torno dos eixos propostos pode conduzir a certa hierarquização de conteúdos, sendo que parte deles poderá ser tratada de forma superficial”. Ademais, discussões acadêmicas envolvendo teoria e prática na formação docente e a interdisciplinaridade constituem-se aspectos presentes no documento pedagógico, todavia, “[...] deixam espaços amplos para diversas interpretações e ações nos processos de organização curricular” (FIGUEIREDO, 2017, p. 44).

Além das disposições direcionadas à formação inicial, as DCNFP/2002 também fazem menção à formação continuada, conforme disposto em seu artigo 14º: “§ 2º Na definição da **estrutura institucional e curricular do curso**, caberá a **concepção de um sistema de oferta de formação continuada**, que propicie oportunidade de retorno planejado e sistemático dos professores às agências formadoras” (BRASIL, 2002a, p. 6, grifo nosso).

Esse excerto nos apresenta certa preocupação em se reservar um espaço na universidade e no currículo à formação continuada, objetivando o retorno dos

profissionais já atuantes na profissão docente para a realização de aperfeiçoamentos. O que por sua vez, constituir-se-ia um momento enriquecedor, haja vista que os mesmos poderiam compartilhar nesse ambiente formativo suas vivências/experiências cotidianas de sala de aula. Além disso, um professor sempre está envolto em um processo de construção da sua identidade e somente a formação inicial não lhe é suficiente, fazendo-se assim imprescindível a formação permanente.

Embora o referido inciso mencione a formação continuada, as DCNFP/2002 se direcionam, mais especificamente, à formação inicial, de modo que no ano de 2015 as novas Diretrizes passam a contemplar também a formação continuada, o que representa um avanço nas políticas de formação de professores. Isso se deu mediante a promulgação das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a Formação Continuada pela Resolução CNE/CP 2/2015 (BRASIL, 2015).

Como percebemos, as DCNFP/2015, diferentemente das Diretrizes anteriores, englobam as distintas realidades da formação de professores no contexto brasileiro - formação inicial; segunda licenciatura; formação pedagógica para graduados e formação continuada -, contudo não se desvencilha do modelo de racionalidade prática, no qual a prática se coloca como a centralidade do processo formativo.

De acordo com Portelinha e Sbardelotto (2017, p. 43),

As novas diretrizes para formação de professores para a Educação Básica são a resposta às demandas [...] que se apresentaram no curso das Conferências Nacionais de Educação [...], nos Fóruns Estaduais Permanentes de Formação de Professores, no Fórum Nacional de Educação, no Plano Nacional de Educação (PNE). Desse modo, a estrutura apresentada resulta da diversidade de posicionamentos, demandas e anseios em relação à formação. As metas 15, 16, 17 e 18 do PNE de 2014<sup>40</sup> sinalizam para a necessidade de se efetivar uma

---

<sup>40</sup>De acordo com o PNE (2014 - 2024) (BRASIL, 2014), essas metas integram o quadro que se volta à valorização dos profissionais da educação, as quais são consideradas estratégicas para que sejam atingidas as metas anteriores. São elas: “**Meta 15:** garantir, em regime de colaboração entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, no prazo de 1 (um) ano de vigência deste PNE, política nacional de formação dos profissionais da educação de que tratam os incisos I, II e III do caput do art. 61 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, assegurado que todos os professores e as professoras da educação básica possuam formação específica de nível superior, obtida em curso de licenciatura na área de conhecimento em que atuam; **Meta 16:** formar, em nível de pós-graduação, 50% (cinquenta por cento) dos professores da educação básica, até o último ano de vigência deste PNE, e garantir a todos(as) os(as) profissionais da educação básica formação continuada em sua área de atuação, considerando as necessidades, demandas e contextualizações dos sistemas de ensino; **Meta 17:** valorizar os(as) profissionais do magistério das redes públicas de educação básica, de forma a equiparar seu rendimento médio ao dos(as) demais profissionais

Política Nacional de Formação de Professores e a elaboração de Diretrizes Curriculares Nacionais que contemplem tanto a formação inicial, como a continuada. Assim, discute-se a Política Nacional de Formação de Professores com os Fóruns Estaduais Permanentes de Formação de Professores como protagonistas na elaboração de planos estaduais de formação, ao mesmo tempo em que se discute a diretriz de formação de professores para a Educação Básica.

Verificamos, desse modo, que as Diretrizes que contemplam as formações inicial e continuada são recentes, fruto de muitas discussões, embates e resistências, visto que o espaço educacional, enquanto um campo de disputa, depara-se, quase sempre, com um cenário de enfrentamentos e dificuldades constantes, principalmente, pelo fato de que o tipo de profissional que desejamos formar, enquanto pensadores críticos, questionadores do *status quo* e transformadores de realidades, muitas das vezes, se choca com o modelo vigente, como uma ameaça aos interesses políticos e mercadológicos que se impõem na sociedade e insistem em invadir nossas escolas e universidades em busca de moldar sujeitos que atendam às demandas e ao *modus operandis* do mercado.

Dentre um dos avanços verificados nas DCNFP/2015, podemos mencionar a definição de docência, assim como de alguns aspectos específicos do exercício da profissão docente, como expresso no artigo 2º, § 1º de seu texto:

§ 1º Compreende-se a docência como ação educativa e como processo pedagógico intencional e metódico, envolvendo conhecimentos específicos, interdisciplinares e pedagógicos, conceitos, princípios e objetivos da formação que se desenvolvem na construção e apropriação dos valores éticos, linguísticos, estéticos e políticos do conhecimento inerentes à sólida formação científica e cultural do ensinar/aprender, à socialização e construção de conhecimentos e sua inovação, em diálogo constante entre diferentes visões de mundo.

§ 2º No exercício da docência, a ação do profissional do magistério da educação básica é permeada por dimensões técnicas, políticas, éticas e estéticas por meio de sólida formação, envolvendo o domínio e manejo de conteúdos e metodologias, diversas linguagens, tecnologias e inovações, contribuindo para ampliar a visão e a atuação desse profissional (BRASIL, 2015, p. 3).

Conforme analisamos, o referido artigo pontua que a docência consiste em uma ação educativa, a qual requer e envolve uma gama de conhecimentos, que devem ser

---

com escolaridade equivalente, até o final do sexto ano de vigência deste PNE; **Meta 18:** assegurar, no prazo de 2 (dois) anos, a existência de planos de carreira para os(as) profissionais da educação básica e superior pública de todos os sistemas de ensino e, para o plano de carreira dos(as) profissionais da educação básica pública, tomar como referência o piso salarial nacional profissional, definido em lei federal, nos termos do inciso VIII do art. 206 da Constituição Federal” (BRASIL, 2014, p. 12). Disponível em: [http://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne\\_conhecendo\\_20\\_metas.pdf](http://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne_conhecendo_20_metas.pdf)

construídos/desenvolvidos ainda durante o processo de formação inicial em uma sólida formação científica e cultural do ensinar/aprender, aspectos esses que direcionarão a atuação docente.

Além disso, reconhece a docência em sua dimensão profissional e, portanto, como toda profissão, requer aprofundamento e domínio de conhecimentos, técnicas, procedimentos inerentes à função a ser desempenhada, sem se esquecer de sua dimensão humana, política, ética e social, pois pensar na docência e, mais ainda, na educação, destituídas desses elementos é o mesmo que negar sua essência primeira, a de humanização e emancipação dos sujeitos.

Essas Diretrizes valorizam a articulação entre a formação inicial e a continuada, compreendendo esta última “[...] como componente essencial da profissionalização inspirado nos diferentes saberes e na experiência docente, integrando-a ao cotidiano da instituição educativa, bem como ao projeto pedagógico da instituição de educação básica” (BRASIL, 2015, p. 5). Aspecto que merece atenção, uma vez que a formação inicial é a porta de entrada para a atuação profissional, contudo não se finda ao término do curso, pois novas situações e necessidades surgem ao longo da trajetória docente, o que requer constante aperfeiçoamento e busca por novos conhecimentos.

Dentre alguns dos princípios orientadores da base comum nacional para a formação inicial e continuada de professores, as DCNFP/2015 elencam: “a) sólida formação teórica e interdisciplinar; b) unidade teoria-prática; c) trabalho coletivo e interdisciplinar; d) compromisso social e valorização do profissional da educação; e) gestão democrática; f) avaliação e regulação dos cursos de formação” (BRASIL, 2015, p. 2).

Os princípios estabelecidos pelas DCNFP/2015 demonstram a complexidade que envolve a formação de professores, pois, como já mencionamos, reiteradas vezes, não basta que estes possuam o domínio dos conhecimentos teóricos e pedagógicos referentes à sua área de atuação profissional, se faz necessária também seu encadeamento com a realidade da prática docente, conhecimentos de outros campos do saber, compromisso com a função social e política da educação e, assim, da profissão docente. Nesse sentido, em seu artigo 3º, § 6º, essas Diretrizes mencionam que a elaboração e o desenvolvimento do projeto de formação deve se dar mediante “[...] articulação entre a instituição de educação superior e o sistema de educação básica, envolvendo a consolidação de fóruns

estaduais e distrital permanentes de apoio à formação docente, em regime de colaboração [...]” (BRASIL, 2015, p. 5).

Ante essa preocupação com a formação de professores, as referidas Diretrizes ampliaram a duração mínima dos cursos de Licenciatura e sua carga horária, estabelecendo a alteração das 2800 horas exigidas para seu cumprimento em no mínimo 8 semestres ou 3 anos para 3200 horas a serem cumpridas no prazo mínimo de 4 anos (BRASIL, 2015). Estas horas foram distribuídas da seguinte maneira:

**I** - 400 (quatrocentas) horas de prática como componente curricular, distribuídas ao longo do processo formativo; **II** - 400 (quatrocentas) horas dedicadas ao estágio supervisionado, na área de formação e atuação na educação básica, contemplando também outras áreas específicas, se for o caso, conforme o projeto de curso da instituição; **III** - pelo menos 2.200 (duas mil e duzentas) horas dedicadas às atividades formativas estruturadas pelos núcleos definidos nos incisos I e II do artigo 12<sup>41</sup> desta Resolução, conforme o projeto de curso da instituição; **IV** - 200 (duzentas) horas de atividades teórico-práticas de aprofundamento em áreas específicas de interesse dos estudantes, conforme núcleo definido no inciso III do artigo 12 desta Resolução, por meio da iniciação científica, da iniciação à docência, da extensão e da monitoria, entre outras, consoante o projeto de curso da instituição (BRASIL, 2015, p. 11).

Observamos, mediante essa ampliação da duração dos cursos de Licenciatura, bem como de sua carga horária, uma preocupação com a formação de professores menos aligeirada, que seja sólida e ampla. Outro ponto a ser mencionado é que essas Diretrizes mantêm as 400 horas destinadas à PCC e outras 400 horas ao Estágio Supervisionado, o que denota a valorização da questão prática nos cursos de formação e, mais uma vez, ressalta, desde as DCNFP/2002, a influência do modelo da racionalidade prática na estruturação das Licenciaturas.

Segundo Diniz-Pereira (1999), o modelo de racionalidade prática surge da crítica ao modelo da racionalidade técnica, culminando em outras formas de se representar a formação de professores. Nessa compreensão, o referido autor, sinaliza que na busca por

---

<sup>41</sup>“Art. 12. Os cursos de formação inicial, respeitadas a diversidade nacional e a autonomia pedagógica das instituições, constituir-se-ão dos seguintes núcleos: **I** - núcleo de estudos de formação geral, das áreas específicas e interdisciplinares, e do campo educacional, seus fundamentos e metodologias, e das diversas realidades; **II** - núcleo de aprofundamento e diversificação de estudos das áreas de atuação profissional, incluindo os conteúdos específicos e pedagógicos, priorizadas pelo projeto pedagógico das instituições, em sintonia com os sistemas de ensino; **III** - núcleo de estudos integradores para enriquecimento curricular” (BRASIL, 2015, p. 9 – 10, grifo nosso).

se romper com o modelo anterior, as novas propostas curriculares elaboradas passam a apresentar a prática enquanto o eixo do processo formativo e,

Por essa via, o contato com a prática docente deve aparecer desde os primeiros momentos do curso de formação. Desse envolvimento com a realidade prática originam-se problemas e questões que devem ser levados para discussão nas disciplinas teóricas. Os blocos de formação não se apresentam mais separados e acoplados, como no modelo anterior, mas concomitantes e articulados (DINIZ-PEREIRA, 1999, p. 113).

Considerando esse contexto, Diniz-Pereira (1999) nos alerta para a realidade que envolve a necessária habilitação de profissionais que já exercem o magistério, o que em contrapartida, pode favorecer o improvisado desse processo formativo, já que as horas trabalhadas no âmbito escolar, “[...] sem, necessariamente, um planejamento e uma intencionalidade formativa” (p. 114), podem ser contabilizadas nos cursos de formação docente e, por conseguinte, reduzir sua carga horária<sup>42</sup>. O que pode fazer com que esses cursos sejam compreendidos equivocadamente como formação em serviço e não atinjam seus objetivos (DINIZ-PEREIRA, 1999). “Do mesmo modo, o descuido com o embasamento teórico na formação de professores, indispensável no preparo desses profissionais, é extremamente prejudicial aos cursos de licenciatura” (DINIZ-PEREIRA, 1999, p. 114).

Podemos aqui fazer menção às palavras de Lima e Pimenta (2006), que tendo em vista os resultados de seus estudos acerca dos estágios supervisionados, verificam que esses são quase sempre apontados como a parte prática dos cursos de Licenciatura em oposição à teoria, além dos relatos de alunos ao conceberem que a profissão docente se aprende ‘na prática’. Segundo essas autoras, o que se esconde por detrás desse tipo de afirmação é justamente a verificação de que o curso de formação docente “[...] não fundamenta teoricamente a atuação do futuro profissional nem toma a prática como referência para a fundamentação teórica. Ou seja, carece de teoria e de prática” (LIMA; PIMENTA, 2006, p. 6). Esse é um dos grandes riscos que se corre ao se pender a um determinado modelo em detrimento de outro, pois tanto a teoria quanto a prática são essenciais na formação do profissional docente, além dessas serem indissociáveis.

---

<sup>42</sup>A esse respeito podemos conferir o expresso na DCNFP/2015 em seu Art. 15, “§ 7º Os portadores de diploma de licenciatura com exercício comprovado no magistério e exercendo atividade docente regular na educação básica poderão ter redução da carga horária do estágio curricular supervisionado até o máximo de 100 (cem) horas” (BRASIL, 2015, p. 13).



No tocante a algumas das aptidões que o(a) egresso(a) dos cursos de formação inicial deverá apresentar, as DCNFP/2015, em seu artigo 8º estabelece:

**I** - atuar com ética e compromisso com vistas à **construção de uma sociedade justa, equânime, igualitária**; **II** - compreender o seu papel na formação dos estudantes da educação básica a partir de concepção ampla e contextualizada de ensino e processos de aprendizagem e desenvolvimento destes, incluindo aqueles que não tiveram oportunidade de escolarização na idade própria; [...] **IV** - dominar os conteúdos específicos e pedagógicos e as abordagens teórico-metodológicas do seu ensino, de forma interdisciplinar e adequada às diferentes fases do desenvolvimento humano; [...] **VI** - promover e facilitar relações de cooperação entre a instituição educativa, a família e a comunidade; **VII** - **identificar questões e problemas socioculturais e educacionais**, com postura investigativa, integrativa e propositiva em face de realidades complexas, a fim de **contribuir para a superação de exclusões sociais, étnico-raciais, econômicas, culturais, religiosas, políticas, de gênero, sexuais e outras**; **VIII** - demonstrar **consciência da diversidade, respeitando as diferenças** de natureza ambiental-ecológica, étnico-racial, de gêneros, de faixas geracionais, de classes sociais, religiosas, de necessidades especiais, de diversidade sexual, entre outras; [...] (BRASIL, 2015, p. 7 - 8, grifo nosso).

Com as aptidões aí elencadas, notadamente, entendemos o quão complexa é a formação docente, pois esta envolve muito mais do que simplesmente conhecer os conteúdos de uma determinada área do saber, abrange a dimensão humana, social, política, cultural, econômica e organizacional tanto do âmbito educacional quanto da sociedade. Desse modo, dentre alguns aspectos que nos chamam a atenção, ante o referido excerto, e que nos levam a refletir acerca da própria função social da profissão docente, destacamos os itens: **I**, que ao reforçar que a atividade do professor deve ser pautada pela ética e o comprometimento frente à construção de uma sociedade com princípios de justiça, equidade e igualdade, nos impele à compreensão de uma atuação docente para a transformação social; **VII** e **VIII**, que ao considerarem a amplitude das diferenças existentes ao que tange o contexto vivencial de cada aluno, bem como, as questões e problemas socioculturais e educacionais que influenciam direta e indiretamente o processo educativo, nos apontam para a impossibilidade de se pensar em uma educação que desconsidere tais aspectos.

Quanto à formação continuada, Honório et al. (2017, p. 1750) mencionam que esta torna possível “[...] o reapetrechamento dos professores, reestruturando e aprofundando conhecimentos adquiridos na formação inicial bem como a produção de

novos conhecimentos”, haja vista que a profissão docente constitui um processo de constante (re)construção.

Neste sentido, compreendemos que além de uma formação inicial sólida, a profissão docente requer um permanente (re)pensar e (re)inventar crítico da prática educativa, o que, embora seja um desafio, torna-se menos difícil quando o espaço da formação inicial lhe fornece subsídios para tal. Além disso, a graduação deve formar para além da capacidade profissional, abrindo-se para a amplitude da formação ética, humana, cidadã. Aspectos esses que vão ao encontro das premissas do enfoque CTSA.

Diante das discussões tecidas neste capítulo, nomeadamente, acerca dos modelos de racionalidade (técnica, prática e crítica) no processo formativo de professores, é importante mencionarmos que a compreensão de prática presente em cada um desses modelos perpassa entendimentos diferentes. Nesse movimento, percebemos que, na racionalidade técnica, a prática é concebida enquanto aplicação sistemática da teoria, prevalecendo uma concepção de comprovação da teoria na prática, o que acentua fortemente a dicotomia entre teoria e prática. Ademais, nos cursos de formação de professores, a prática é relegada ao momento do Estágio Supervisionado, no último ano do curso, no entendimento de que o futuro professor ante o domínio do arcabouço teórico dos conhecimentos específicos, encontra-se apto para reproduzir essa teoria na prática, ou seja, é visto como um reproduutor, aplicador de teorias.

Já na racionalidade prática, embora ainda se faça presente a dicotomia entre teoria e prática, a concepção de prática ganha um novo sentido, enquanto elemento que deve perpassar todo o processo formativo do professor, não se restringindo a um momento isolado, a saber, o Estágio Supervisionado. Nesse contexto, a atividade docente deve ser por ele refletida, ou seja, pensa-se em um professor reflexivo e pesquisador de sua prática, contudo esse modelo possui suas fragilidades, como o fato dessa reflexão se voltar ao nível individual e às situações isoladas da sala de aula, sem considerar a dimensão social, econômica e política na qual se insere, se revelando como uma racionalidade técnica da prática.

Por fim, a racionalidade crítica abre novos caminhos para a compreensão da prática e da profissão docente, valorizando a profissionalidade da docência, além de compreender o professor como um intelectual crítico e transformador, o qual reflete sua prática coletivamente e de maneira crítica, reconhece os aspectos sociais, econômicos e políticos no qual se encontra inserido e que interferem direta e/ou indiretamente no âmbito

educacional e, diante disso, atua no enfrentamento das desigualdades e injustiças em vistas à transformação da sociedade, à emancipação crítica dos sujeitos.

Ao traçarmos um paralelo entre os documentos que regem à formação inicial de professores, já mencionados anteriormente, e as compreensões de prática que decorrem de cada um dos modelos de racionalidade, verificamos que somente com o Parecer CNE/CP 9/2001 as DCNFP/2002 e, com maior ênfase, as DCNFP/2015, é que há uma tentativa de dar maior atenção à dimensão prática na formação de professores, a questionar acerca de sua importância e a apresentar a diferença entre a prática como componente curricular, o Estágio Supervisionado, a prática de Ensino, alertando para a necessidade de a mesma permear todo o processo formativo, desde o primeiro ano da Licenciatura até o último, e também perpassar todos os componentes curriculares.

Contudo, como sabemos, o currículo, a formação de professores e a educação em sua totalidade, se constituem espaços de disputa política, de relações de poder, e, assim, muitas das vezes, alguns avanços alcançados, no sentido de contribuir positivamente na formação docente, em uma piscar de olhos nos são tirados. Como exemplo, acreditamos ser importante fazer um adendo em relação às DCNFP/2015, as quais se encontram ainda em processo de implementação pelos cursos de Licenciatura e, de certa forma, representam um avanço na formação de professores, e, simplesmente, foram revogadas pela Resolução CNE/CP 2/2019, a qual apresenta as Diretrizes Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação), na tentativa de enquadrar a formação de professores à BNCC dos ensinos Fundamental e Médio, e atender aos interesses neoliberais postos, na mercantilização da educação, na desprofissionalização e culpabilização dos professores, na extirpação da autonomia docente e institucional, no desrespeito às diferenças, ferindo princípios constitucionais, além de retomar o modelo da racionalidade técnica (RODRIGUES; PEREIRA; MOHR, 2020).

Após narrarmos esse lamentável fato, retomamos então o contexto da prática, de modo que concebemos que a razão de ser desta não deve de forma alguma desvincular-se da teoria, pois teoria e prática constituem-se uma unidade indissociável que precisa estar presente ao longo de todo o processo formativos e, não apenas restrito ao Estágio Supervisionado. Além disso, pontuamos que a dimensão prática da atividade docente extrapola os limites da sala de aula, ou seja, esta não se restringe ao momento da aula

propriamente dita, às atividades que o professor desenvolve em sala de aula, sua ministração, a realização de uma experimentação, mas envolve também o momento pré e pós sala de aula, em que o professor planeja sua aula, pensa em alternativas que possam auxiliá-lo no processo de ensino e aprendizagem de seus alunos, na elaboração de materiais didáticos, na correção de atividades avaliativas, na reflexão crítica de como seu aluno aprende, o *feedback* que realiza ao finalizar uma aula e ao iniciar outra.

Desse modo, após essa breve incursão pela história da formação de professores no Brasil, considerando alguns de seus principais marcos legais, os modelos de racionalidade que permeiam essa formação e suas fragilidades no processo formativo, a reflexão do que concebemos por prática docente, além do apontamento de embates políticos e econômicos que afetam diretamente a formação de professores e, conseqüentemente, a sociedade e o âmbito educacional como um todo, direcionamo-nos agora, especificamente, à formação inicial de professores de Química, foco de nossa pesquisa.

### **2.1.1 Os passos da formação de professores de Química no Brasil**

Anteriormente, abordamos alguns aspectos históricos gerais da formação de professores no Brasil e seus principais marcos legais, na tentativa de compreendermos, pelo menos em parte, as influências da conjuntura sócio-política e econômica nos direcionamentos educacionais, haja vista que a educação não se dá em meio a um cenário neutro, mas sim imbuído pelos mais diversos interesses, revelando-se um espaço de poder e disputa.

Neste tópico, tratamos em específico da formação inicial de professores de Química, considerando as exigências estabelecidas pelas DCN para os Cursos de Química, especialmente, direcionadas à Licenciatura. Por fim, na seção seguinte, apresentamos algumas articulações entre a formação exigida e o enfoque CTSA.

Ao passearmos pela História da humanidade, percebemos que a Química sempre esteve atrelada à vida cotidiana do ser humano desde seus primórdios, contudo somente obteve seu reconhecimento enquanto Ciência moderna propriamente dita, no século XVIII, influenciada, principalmente, pelos trabalhos de Antoine Lavoisier (MAAR, 2004; OLIVEIRA; SCHLÜNZEN JUNIOR; SCHLÜNZEN, 2013), constituindo-se, assim, um dos ramos da ciência que tenta compreender, explicar e controlar a Natureza e estudar suas transformações (ARAGÃO, 2008). Embora esse reconhecimento tenha ocorrido de

maneira tardia, Maar (2004) enfatiza que desde o início do século XVII já havia uma preparação formal na qual eram trabalhados aspectos teóricos e práticos para formação de um químico, estando, em um primeiro momento, mais relacionada à Química aplicada ao ensino da medicina e, somente mais tarde, com direcionamento às atividades tecnológicas.

Todavia, a criação dos primeiros cursos de Química voltados, especificamente, para a formação profissional de químicos no Brasil, foram registrados a partir do início da década de 1910, primeiramente em nível técnico e, posteriormente, em 1915, passam a ser ofertados em nível superior de bacharelado (ALMEIDA; PINTO, 2011). Dentre os fatores que contribuíram para a criação desses cursos, estão as necessidades emergentes advindas do processo de industrialização, a chegada de imigrantes europeus e asiáticos e, ainda, a realidade da Primeira Guerra Mundial (SANTOS; PINTO; ALENCASTRO, 2006).

Além disso, em 1918, o farmacêutico José de Freitas Machado, professor das disciplinas de química inorgânica e analítica na Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária (ESAMV), ao publicar o artigo “Façamos Químicos”, alertou os poderes públicos para a necessidade da criação de uma escola de nível superior destinada ao ensino de Química no país (SANTOS; PINTO; ALENCASTRO, 2006). Em seu apelo, José de Freitas é enfático e lança críticas ao tipo de ensino vigente da época, conforme pode ser verificado no excerto extraído do referido texto, o qual encontra-se na íntegra no artigo “Façamos Químicos - a ‘certidão de nascimento’ dos cursos de química de nível superior no Brasil” da autoria de Santos, Pinto e Alencastro (2006, p. 624, grifo dos autores).

E agora podemos e devemos dizer que o feitiço retrógrado do nosso ensino é patente, e tem como prova exuberante o resultado quase nulo que nosso país auferiu dos profissionais. Os nossos trabalhos são de pura repetição; somos os ecos longínquos da ciência de outrem. Não temos Escolas nem Laboratórios especiais para o ensino da Química, não temos programas representativos das nossas necessidades de acordo com o desenvolvimento moderno da ciência. A Higiene não nos encontra aparelhados para os misteres difíceis da fiscalização de alimentos; a indústria não tem apoio de nossa instrução para seus Problemas, nem o comércio nos conhece como auxiliares na escolha dos produtos de exportação, importação e fabricação nacional. Para tudo isto é necessário ter químicos. *Façamos químicos.*

As críticas apresentadas por José de Freitas decorrem do fato deste ter observado uma discrepância entre o ensino ofertado e as novas necessidades que emergiam de uma

sociedade que se encontrava nos trilhos da industrialização. Aspecto que requeria um novo formato educacional, mais moderno, enfatizando a urgência na criação de novas escolas e instalação de laboratórios voltados ao ensino de Química na busca de se acompanhar o ritmo de desenvolvimento da Ciência. Além disso, formar químicos aptos a solucionarem problemas variados que envolvessem aspectos da atividade industrial, o que se estendia desde os processos de produção, controle de qualidade até o momento de importação e exportação. Dessa forma, a publicação do referido artigo se configurou como um divisor de águas para a expansão de escolas e cursos de Química no Brasil, contudo direcionados para a indústria.

Em 1931, com a Reforma Francisco Campos (Decreto nº 19.890/31), que dispunha acerca da organização do ensino secundário brasileiro, se estabelece a obrigatoriedade do estudo de Química para as três últimas séries do Ensino Fundamental, as duas séries do curso complementar para ingresso nos institutos de Ensino Superior e para os candidatos à matrícula nos cursos de medicina, farmácia, odontologia, engenharia e arquitetura (BRASIL, 1931).

De acordo com Mesquita e Soares (2011), essa obrigatoriedade em torno do ensino de Química e, também, de outras disciplinas científicas no âmbito da educação secundária, despertou certa preocupação quanto à formação docente de quem as iria ministrar. Uma vez que as primeiras instituições de Ensino Superior a ofertarem cursos de Licenciatura em Química em suas Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras (FFCL) foram: o Instituto de Educação do Distrito Federal (UDF) em 1932, extinto em 1939, incorporado à Universidade do Brasil (UB) e que após reestruturação passou a se chamar Faculdade Nacional de Filosofia (FNFfi); e o Instituto de Educação de São Paulo, em 1934, mesmo ano de sua criação.

Apesar disso, somente a partir de 1962, os cursos de Licenciatura em Química tiveram seu funcionamento autorizado pelo Conselho Federal de Educação, na Universidade de São Paulo (USP), a qual já ofertava cursos de bacharelado reconhecidos na área de Química (MESQUITA; SOARES, 2011; ALMEIDA et al., 2017). Mesquita e Soares (2011) mencionam ter sido nesse período que os cursos voltados para a formação de professores de Química na USP passaram a contar com um currículo mínimo específico para essa Licenciatura, destituído do curso de Química Industrial, haja vista que, até então, utilizava-se um currículo único pautado no modelo 3+1 ou da racionalidade técnica, já mencionado neste capítulo.

Embora tenha ocorrido uma expansão dos cursos de Licenciatura em Química, essa não foi suficiente para atender e suprir a demanda por esses profissionais para atuarem no ensino secundário em decorrência da lentidão desse processo quando comparado ao de outros cursos, o que pode ser justificado pela necessidade de instalação de laboratórios bem equipados (MESQUITA; SOARES, 2011).

Esses autores pontuam que com a promulgação da LDBEN 5.692/71 e a Portaria nº 432 de 1971<sup>43</sup>, duas principais tentativas foram apresentadas para sanar esse problema, sendo: 1) a oferta de cursos de formação docente aligeirada para portadores de diplomas de nível superior (Esquema I) e portadores de diplomas de técnico de nível médio (Esquema II); 2) a implantação de licenciaturas curtas, as quais objetivavam a formação de um professor polivalente, em especial, para as áreas da Química e Física, que eram as mais requisitadas no momento.

Diante dessa realidade, em 1978, substituiu-se, obrigatoriamente, a formação específica de professores de Química, Física ou Biologia pela formação polivalente em cursos de Ciências com habilitação para uma das referidas áreas nos moldes da licenciatura curta (MESQUITA; SOARES, 2011). Isso possibilitou, por exemplo, aos licenciados em Ciências com habilitação em Química, diplomados em licenciatura curta ou plena, lecionarem tanto a disciplina de Ciências no Ensino Fundamental quanto química, física e matemática no Ensino Médio, o que foi regulamentado pela Portaria 399/89<sup>44</sup>, perdurando até a década de 1990 (MESQUITA; SOARES, 2011).

Por meio do exposto, podemos verificar que a trajetória dos cursos de Licenciatura, em especial, dos de Química, foco de nosso trabalho, perpassou e perpassa por inúmeros embates, os quais são regidos, prioritariamente, pelos interesses políticos e econômicos. Inclusive, somente com o Parecer CNE/CES 1.303/2001 e a Resolução CNE/CES 8/2002 foram estabelecidas as DCN para os cursos de Química, as quais apresentam orientações tanto para o bacharelado quanto para a Licenciatura (BRASIL, 2002c). Posto isso, ao comentarmos acerca desses documentos normativos, voltaremos nossos olhares, especificamente, ao que tangem os cursos de Licenciatura em Química.

---

<sup>43</sup> A Portaria nº 432, de 19 de julho de 1971, dispõe acerca das normas para organização curricular do Esquema I e do Esquema II, os quais referem-se aos cursos superiores de formação de professores de disciplinas específicas para habilitação do ensino médio. A mesma encontra-se disponível em: <[http://siau.edunet.sp.gov.br/ItemLise/arquivos/notas/port432\\_71.htm](http://siau.edunet.sp.gov.br/ItemLise/arquivos/notas/port432_71.htm)>.

<sup>44</sup> Portaria nº 399, de 28 de junho de 1989, a qual dispõe acerca dos registros de professores e especialistas em educação, decorrentes de cursos de licenciatura e outras habilitações. Disponível em: <[http://www.consultaesic.cgu.gov.br/busca/dados/Lists/Pedido/Attachments/665036/RESPOSTA\\_PEDIDO\\_Portaria\\_MEC\\_0399\\_1989\\_registro\\_de\\_professores.pdf](http://www.consultaesic.cgu.gov.br/busca/dados/Lists/Pedido/Attachments/665036/RESPOSTA_PEDIDO_Portaria_MEC_0399_1989_registro_de_professores.pdf)>.

De início, o preâmbulo das referidas Diretrizes destaca a importância da universidade na construção dinâmica da sociedade, enquanto produtora de conhecimento e formadora de profissionais pensantes, sejam eles intelectuais, docentes, técnicos, tecnólogos (BRASIL, 2001a), e, acrescentaríamos, cidadãos. Essas Diretrizes salientam que a amplitude, abrangência organizacional e atuação da universidade emanam do modelo de nação ao qual esta se encontra inserida e, das políticas educacionais desenvolvidas, urgindo a necessidade de ser repensada, redefinida e instrumentalizada, para assim lidar com o novo mundo e o novo ser humano que daí emergem, em meio à complexidade e rapidez com que as mudanças ocorrem (BRASIL, 2001a).

Além disso, aponta que a universidade deve ser um instrumento de ação e construção neste cenário. Percebemos no referido documento uma preocupação em aproximar a universidade da sociedade e vice-versa, ao reconhecer seu papel social, os impactos por ela sofridos e sua função em agir na construção dessa sociedade em um dado contexto.

Em relação aos currículos vigentes, menciona-se no documento, que estes transbordam conteúdos informativos em detrimento dos formativos, o que pode acarretar a formação de profissionais com “conhecimentos” desatualizados e insuficientes para sua atuação de forma interativa e responsável na sociedade, tanto profissionalmente quanto como cidadão. Ao serem mencionadas as discussões de Diretrizes Curriculares, o referido texto, aponta que

[...] em decorrência das mudanças encetadas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9.394/96), observam-se tendências que demonstram preocupação com uma **formação mais geral do estudante**, com a inclusão, nos currículos institucionais, de **temas que propiciem a reflexão sobre caráter, ética, solidariedade, responsabilidade e cidadania**. Prega-se, igualmente, **a abertura e flexibilização das atuais grades curriculares**, com alteração no sistema de pré-requisitos e redução do número de disciplinas obrigatórias e ampliação do leque de possibilidades a partir do **projeto pedagógico** da instituição que deverá, necessariamente, assentar-se sobre conceitos de “**matéria**” e “**interdisciplinaridade**” (BRASIL, 2001a, p. 2, grifo nosso).

Dessa forma, percebemos que não basta ensinar o conteúdo ao licenciando, é necessário que esse tenha em sua formação um currículo que contemple além da parte conceitual também a dimensão ética, epistemológica, valores humanos, capacitando-o para o pleno exercício de sua profissão e da cidadania. Para promover uma formação ampla, como a mencionada, é requerida uma maior flexibilização dos currículos, assim



como afastar-se do engessamento e fragmentação que os envolve, dando abertura para um trabalho interdisciplinar. É preciso promover no graduando o aprendizado da “leitura” do mundo, de questionador das situações e problemas e, de solucionador criativo e consciente (BRASIL, 2001a).

Nesse sentido, as Diretrizes devem possibilitar

[...] às instituições a **elaboração de currículos próprios** adequados à formação de cidadãos e profissionais capazes de transformar a **aprendizagem em processo contínuo**, de maneira a incorporar, reestruturar e criar novos conhecimentos; é preciso que tais profissionais saibam romper continuamente os limites do "já-dito", do "já-conhecido", respondendo com criatividade e eficácia aos desafios que o mundo lhes coloca (BRASIL, 2001a, p. 2, grifo nosso).

Assim, a elaboração de currículos próprios confere autonomia à universidade, a qual pode organizá-lo conforme a realidade em que se encontra inserida, deixando-se orientar pelo objetivo de formar profissionais cidadãos capazes de realizar uma constante (re)construção de seu conhecimento e a buscar novos saberes.

Ao direcionarmos-nos às especificidades das DCN para os cursos de Química, na modalidade Licenciatura, verificamos que essas contemplam em seu corpo de texto aspectos referentes: ao perfil dos formandos; às competências e habilidades do licenciado; à estrutura geral do curso; aos conteúdos curriculares; aos estágios e atividades complementares (BRASIL, 2001a), acerca dos quais discorreremos brevemente a seguir.

Quanto ao perfil dos formandos em Licenciatura em Química, o referido documento menciona que

O Licenciado em Química deve ter **formação generalista**, mas **sólida e abrangente em conteúdos dos diversos campos da Química**, preparação adequada à **aplicação pedagógica do conhecimento** e experiências de Química e de áreas afins na **atuação profissional como educador na educação fundamental e média** (BRASIL, 2001a, p. 4, grifo nosso).

Ao considerar que o licenciado deve ter formação generalista, não quer dizer que esta deva ser superficial, mas sim ampla e sólida de modo a abranger os conteúdos das várias áreas da Química, considerando ainda, como estamos falando da formação inicial de professores, a devida preparação pedagógica do conhecimento científico e experiências da Química para sua atuação no ambiente educacional (BRASIL, 2001a). Uma vez que, até o conhecimento científico chegar à sala de aula por meio do professor, em uma linguagem científica, porém, compreensível para que o aluno entenda, é preciso

considerar a complexidade desse conhecimento, a faixa etária a qual se destina, os processos de ensino e aprendizagem, os recursos didáticos disponíveis, para assim realizar uma transposição didática adequada, além das diferenças sociais, econômicas, culturais e educacionais dos educandos, aos quais atenderá. Todos esses pormenores são pensados/refletidos durante a elaboração do planejamento da aula e devem ser trabalhados com o futuro docente ainda na Licenciatura, capacitando-o para tal.

Em relação às competências e habilidades do licenciado, as DCN para os cursos de Química pontuam aspectos referentes: à formação pessoal; à compreensão da Química; à busca de informação e comunicação e expressão; ao ensino de Química e à profissão. Salientamos que algumas das competências e habilidades apresentadas por essas DCN são comuns tanto à Licenciatura quanto ao Bacharelado, acerca das quais ao longo do texto, quando conveniente, faremos menção.

Inicialmente, mencionamos duas competências e habilidades no tocante à formação pessoal, tanto dos licenciados quanto dos bacharéis em Química, são elas: ter um conhecimento sólido e abrangente na área de atuação e das técnicas básicas laboratoriais; refletir acerca dos aspectos éticos de sua atuação na sociedade, considerando as relações estabelecidas com o contexto cultural, socioeconômico e político; saber trabalhar em coletividade; ter formação humanística que desenvolva a capacidade de exercício da cidadania e dê subsídios ao profissional para que este seja capaz de respeitar a vida e o bem-estar dos cidadãos (BRASIL, 2001a). Como podemos verificar, essas capacidades envolvem o domínio do conhecimento específico e técnico referentes à Ciência Química e a capacidade de trabalhar coletivamente, além disso, consideram a formação ética e humanística do profissional, seja esse o professor de Química ou o químico, de modo a considerar a Química e as relações externas que influenciam o exercício de sua profissão e a sociedade como um todo.

No que tange, especificamente, às competências do licenciado, que obviamente se direcionam mais à dimensão educacional, apontamos: a capacidade crítica de autoanalisar seus conhecimentos e de assimilar novos saberes tanto científicos quanto educacionais; identificar fatores filosóficos e sociais que atuam direta ou indiretamente na realidade da educação; reconhecer o processo de ensino e aprendizagem enquanto processo humano em constante construção; ter criticidade quanto ao papel social da Ciência e à sua natureza epistemológica, considerando os aspectos históricos e sociais que contribuíram para sua construção; ter interesse em autoaperfeiçoar-se continuamente

e capacidade para estudos extracurriculares seja individual ou coletivamente, além de acompanhar as mudanças tecnológicas atreladas à interdisciplinaridade e; por fim, ter habilidades que o capacitem a elaborar e desenvolver recursos didáticos e instrucionais para sua própria prática e avaliação da qualidade de materiais que encontram-se disponíveis no mercado, e estar preparado para atuação enquanto pesquisador no ensino de Química (BRASIL, 2001a).

Mediante os pontos apresentados, notadamente, reitera-se a necessidade em se formar um profissional que, além do conhecimento específico da Química e de outras áreas, também domine o conhecimento pedagógico, considerando as dimensões (histórica, filosófica, cultural, socioeconômica e política) que influenciam na construção desses conhecimentos, sem deixar de lado a formação ética, humanística, pautada em valores humanos, voltados ao exercício pleno da profissão e da cidadania. Além do desenvolvimento de trabalhos individuais e coletivos, buscando o fortalecimento das relações interpessoais, construção conjunta de saberes e compartilhamento de experiências.

Ao que se referem às competências e habilidades que o licenciado deve apresentar quanto à compreensão da Química, as referidas Diretrizes mencionam:

*a) Compreender os **conceitos, leis e princípios da Química**; b) Conhecer as **propriedades físicas e químicas principais dos elementos e compostos**, que possibilitem entender e prever o seu comportamento físico-químico, aspectos de reatividade, mecanismos e estabilidade; c) Acompanhar e compreender os **avanços científico-tecnológicos e educacionais**; d) Reconhecer **a Química como uma construção humana** e compreender os **aspectos históricos de sua produção e suas relações com o contexto cultural, socioeconômico e político** (BRASIL, 2001a, p. 5, grifo e numeração nossa).*

Dentre as características mencionadas, os pontos *a*, *b* e *d* também são comuns à formação do bacharel, pois a esse, assim como ao licenciado, faz-se importante a compreensão aprofundada dos conhecimentos específicos inerentes à Química, assim como de sua natureza e as relações que se desenrolam no contexto externo e influenciam no desenvolvimento da Ciência e são por ela influenciados. Ao observarmos, a forma em que as habilidades e competências são organizadas no excerto apresentado, verificamos que os primeiros itens (*a* e *b*) se direcionam às competências relacionadas aos conteúdos específicos da Química e, em contrapartida, os dois últimos (*c* e *d*) se voltam para

conhecimentos mais direcionados à compreensão dos avanços científico-tecnológicos e educacionais, assim como da natureza da Química.

A maneira como esses aspectos encontram-se dispostos nesse documento pode nos dar a impressão de uma relação dicotômica em que o conhecimento conceitual ocuparia o primeiro lugar e a compreensão de aspectos educacionais e epistemológicos acerca desse mesmo conhecimento, o segundo. Diante disso, consideramos importante que as competências e habilidades do licenciado quanto à compreensão da Química, não sejam concebidas de maneira fragmentada, mas que se apresentem tão concatenadas que não se possa pensar em um conhecimento sem o outro.

Nesse sentido, ao tomarmos como exemplo a competência apresentada em *a*, pensamos que essa poderia ser estruturada da seguinte forma: Compreender os conceitos, leis e princípios da Química de maneira contextualizada e enquanto construção humana, considerando os fatores externos que influenciaram seu desenvolvimento e as implicações sociais e ambientais dele decorrentes.

Em relação às duas últimas competências (*c* e *d*), ao ser considerado o entendimento dos avanços científico-tecnológicos e educacionais, além do reconhecimento da Química enquanto uma construção humana, enfatizando os aspectos externos que contribuíram para sua construção, passamos a entender que a Ciência, a Tecnologia, a Educação e a Sociedade como um todo passam por modificações/avanços/descontinuidades, ou seja, não são dadas por verdades absolutas/dogmáticas. Nessa perspectiva, a Química passa a ser compreendida enquanto algo acessível e não restrita a grandes gênios/mentes brilhantes, isolados em seus laboratórios, além de dissipar a ideia de neutralidade na Ciência, já que esta é impulsionada justamente por inúmeros interesses e fatores que lhe são externos.

Com relação à busca de informação e à comunicação e expressão, verificamos que tanto o licenciado quanto o bacharel em Química devem apresentar competências comuns, tais como: saber identificar e realizar busca em fontes de informações que apresentem relevância para a Química, o que por sua vez, deve auxiliá-lo no processo de atualização profissional; ler, compreender e interpretar textos de caráter científico-tecnológicos em língua portuguesa e também em outros idiomas, preferencialmente, inglês e/ou espanhol; interpretar e utilizar a diversidade de formas de representação existentes como, tabelas, gráficos, símbolos, entre outros; saber escrever e avaliar de maneira crítica diferentes materiais didáticos; capacidade de comunicação de projetos e

resultados de pesquisa na linguagem educacional, tanto oral quanto escrita em idioma pátrio (BRASIL, 2001a). O único aspecto que observamos ser apontado somente à Licenciatura é quanto ao desenvolvimento da capacidade de trabalhar em coletividade, zelando pelo bom relacionamento interpessoal (BRASIL, 2001a), que para o bacharelado aparece como saber trabalhar em equipe em sua formação pessoal.

Percebemos aí elementos básicos da formação do professor de Química, os quais são estendidos também ao bacharel em Química, pois é imprescindível que se saiba onde buscar as informações que lhe são necessárias, realizar leituras de textos atualizados de cunho científico-tecnológico com a correta compreensão e interpretação, a capacidade de interpretar a linguagem expressa em gráficos e tabelas, assim como ter boa comunicabilidade e saber trabalhar coletivamente.

Quanto ao ensino de Química, as Diretrizes Curriculares apontam que o licenciado deve:

*a) Refletir de forma crítica a sua prática em sala de aula, identificando problemas de ensino/aprendizagem; b) Compreender e avaliar criticamente os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos* relacionados às aplicações da Química na sociedade; *c) Saber trabalhar em laboratório e saber usar a experimentação em Química* como recurso didático; *d) Possuir conhecimentos básicos do uso de computadores e sua aplicação* em ensino de Química; *e) Possuir conhecimento dos procedimentos e normas de segurança no trabalho; f) Conhecer teorias psicopedagógicas que fundamentam o processo de ensino-aprendizagem*, bem como os **princípios de planejamento educacional**; *g) Conhecer os fundamentos, a natureza e as principais pesquisas de ensino de Química; h) Conhecer e vivenciar projetos e propostas curriculares de ensino de Química; i) Ter atitude favorável à incorporação, na sua prática, dos resultados da pesquisa educacional em ensino de Química, visando solucionar os problemas relacionados ao ensino/aprendizagem* (BRASIL, 2001a, p. 7, grifo e pontuação nossa).

Como podemos verificar nesses apontamentos, a ação do professor não se encerra na sua prática cotidiana, mas se inicia a partir dessa, a qual deve impulsioná-lo para o exercício de reflexão crítica de sua atuação em sala de aula, auxiliando-o na identificação das dificuldades que envolvem o processo de ensino e aprendizagem de seu aluno e também na (re)construção de sua própria identidade profissional.

Além disso, outro fator importante pontuado e que merece destaque é a criticidade do licenciado em relação à compreensão e avaliação dos aspectos externos à Química, os quais influem direta e indiretamente em sua construção. Tais como, os fatores sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos relacionados a este campo de conhecimento e

suas aplicações e implicações na sociedade (BRASIL, 2001a). Isso por conta de a Ciência não ser fruto de um processo neutro, como já mencionado ao longo do capítulo anterior, mas imbuído por interesses que emergem do contexto social, político e econômico vigente.

Em relação ao trabalho em laboratório, as Diretrizes apresentam a necessidade de o professor saber empregar a experimentação enquanto um recurso didático, ou seja, como um auxílio no processo de ensino e aprendizagem. Compreendemos aqui, que esse intuito somente poderá ser alcançado se a mesma for desvinculada de receitas prontas, que buscam reafirmar/comprovar/reproduzir a teoria na prática, o que ao invés de promover aprendizado, tolhe o potencial criativo, crítico e de participação do aluno. Assim, a experimentação quando adequadamente utilizada, deve instigá-lo a (re)construir seu próprio conhecimento, na busca por novas alternativas e ainda na possibilidade de discussão quanto a resultados inesperados (BRASIL, 2001a).

Ao fazer referência à necessidade de o professor apresentar conhecimentos básicos ante à utilização de computadores, assim como sua aplicação no ensino de Química, somos levados a refletir acerca da relevância das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) como uma importante ferramenta no ensino, haja vista a imersão tecnológica em que vivemos (BRASIL, 2001a).

Ao pontuar o conhecimento das teorias psicopedagógicas que fundamentam o processo de ensino e aprendizagem, os princípios de planejamento educacional e as pesquisas relacionadas ao ensino de Química, o referido documento, mais uma vez nos direciona para a importância de uma formação docente sólida tanto em conhecimentos específicos quanto pedagógicos, os quais devem subsidiar o docente em sua prática na resolução de problemas que daí despontam (BRASIL, 2001a).

Ao que tange especificamente à profissão docente, as DCN para os cursos de Licenciatura em Química, expressam os seguintes requisitos:

- a) Ter **consciência da importância social da profissão** como possibilidade de desenvolvimento social e coletivo; b) Ter capacidade de disseminar e difundir e/ou utilizar o conhecimento relevante para a comunidade; c) **Atuar no magistério**, em nível de ensino fundamental e médio, **de acordo com a legislação específica**, utilizando **metodologia de ensino variada**, contribuir para o desenvolvimento intelectual dos estudantes e para despertar o interesse científico em adolescentes; organizar e usar laboratórios de Química; escrever e analisar criticamente livros didáticos e paradidáticos e indicar bibliografia para o ensino de Química; analisar e elaborar programas

para esses níveis de ensino; *d*) Exercer a sua profissão com espírito dinâmico, criativo, na **busca de novas alternativas educacionais, enfrentando como desafio as dificuldades do magistério**; *e*) **Conhecer criticamente os problemas educacionais brasileiros**; *f*) **Identificar no contexto da realidade escolar os fatores determinantes no processo educativo**, tais como o contexto socioeconômico, política educacional, administração escolar e fatores específicos do processo de ensino-aprendizagem de Química; *g*) **Assumir conscientemente a tarefa educativa**, cumprindo o papel social de preparar os alunos para o **exercício consciente da cidadania**; *h*) Desempenhar outras atividades na sociedade, para cujo sucesso uma **sólida formação universitária** seja importante fator (BRASIL, 2001a, grifo nosso).

Desse excerto, o item *a* é contemplado enquanto uma competência comum necessária tanto para o licenciado quanto para o bacharel. Direcionando nossa discussão no tocante ao licenciado, verificamos nos pontos expostos neste excerto, a ênfase nos aspectos que mencionam a necessidade de o professor ser consciente quanto à importância social de sua profissão, concebendo-a como uma possibilidade de desenvolvimento social e coletivo, o que nos orienta para sua responsabilidade em formar alunos aptos a exercerem ativamente, crítica e conscientemente a cidadania (BRASIL, 2001a). Dentre outros aspectos inerentes a esta profissão, apresenta-se a atuação no magistério em consonância com a legislação específica, além da utilização de metodologia de ensino variada e a busca por alternativas educacionais, com a intencionalidade de serem alcançados os objetivos próprios da atividade educativa.

As DCN apontam ainda que o professor deve identificar os fatores determinantes no processo educativo, os quais emergem do contexto da realidade escolar, além de ter conhecimento crítico quanto aos problemas que circundam a educação brasileira e compreender as dificuldades profissionais que se apresentam enquanto desafios a serem superados. Para tanto, é fundamental uma formação sólida, a qual pode ser compreendida enquanto àquela que prepara e fornece os subsídios necessários para a atuação deste profissional.

Nesse sentido, a PCC, que emerge das discussões tecidas no modelo da racionalidade prática, já discutida anteriormente, representa uma tentativa de superar a dicotomia entre teoria e prática, haja vista que, geralmente, a matriz curricular atribui maior atenção à primeira, enquanto a segunda, fica sob a incumbência do Estágio Supervisionado, aspecto que ainda tem permeado os cursos de formação inicial docente. A esse respeito, o Parecer CNE/CP 9/2001 versa que

[...] a prática na matriz curricular dos cursos de formação não pode ficar reduzida a um espaço isolado, que a reduza ao estágio como algo fechado em si mesmo e desarticulado do restante do curso. Isso porque não é possível deixar ao futuro professor a tarefa de integrar e transpor o conhecimento sobre ensino e aprendizagem para o conhecimento na situação de ensino e aprendizagem, sem ter oportunidade de participar de uma reflexão coletiva e sistemática sobre esse processo.

Nessa perspectiva, o planejamento dos cursos de formação deve prever situações didáticas em que os futuros professores coloquem em uso os conhecimentos que aprenderem, ao mesmo tempo em que possam mobilizar outros, de diferentes naturezas e oriundos de diferentes experiências, em diferentes tempos e espaços curriculares (BRASIL, 2001b, p. 57).

E é justamente em atenção a esses apontamentos que a PCC busca contribuir para uma formação docente menos fragmentada e mais articulada, não em um momento específico, mas perpassando todo o seu processo formativo. Desse modo, a PCC pode ser concebida enquanto “[...] uma dimensão do conhecimento que tanto está presente nos cursos de formação, nos momentos em que se trabalha na reflexão sobre a atividade profissional, como durante o estágio, nos momentos em que se exercita a atividade profissional” (BRASIL, 2001b, p. 23).

Ao que diz respeito à estrutura geral do curso, dispõem-se que o mesmo “[...] poderá ser estruturado em módulos semestrais, anuais ou híbridos. Deve-se evitar a compartimentalização do conhecimento, buscando a integração entre os conteúdos de Química e correlações entre a Química e áreas afins, objetivando a interdisciplinaridade” (BRASIL, 2001a, p. 8). Percebemos a busca pela construção de uma estrutura curricular que procure aproximar a Química de outras áreas do saber, em vistas a promoção da interdisciplinaridade, a qual requer um currículo mais articulado e menos fragmentado.

Quanto aos conteúdos curriculares, o documento (BRASIL, 2001a) estabelece que estes devem ser organizados em:

*a) conteúdos básicos*, que compreendem “[...] os conteúdos essenciais, envolvendo teoria e laboratório. Dos conteúdos básicos deverão fazer parte: Matemática, Física e Química” (p. 8).

*b) conteúdos específicos*, que constituem os conteúdos essenciais para o desenvolvimento das habilidades e competências próprios à profissão. Dentre os quais podem ser mencionadas as atividades extraclasse que são “[...] acadêmicas e de prática profissional alternativas, como a realização de estágios, monitorias, programas de extensão, participação e apresentação em congressos, publicação de artigos, e outros, às quais serão atribuídos créditos” (p. 9).



*c) conteúdos complementares*, constituídos por estágios e atividades complementares, os quais são fundamentais para se propiciar uma formação humanística e que promova a interdisciplinaridade. Dentre alguns dos conteúdos sugeridos podem ser mencionados os de “[...] de filosofia, história, administração, informática, instrumental de língua portuguesa e línguas estrangeiras, dentre outros. A elaboração de monografia de conclusão do curso será inserida também nestes conteúdos” (p. 9).

Até aqui discorreremos sucintamente acerca de alguns dos aspectos presentes no Parecer CNE/CES 1.303/2001, que dispõe acerca das Diretrizes Curriculares dos cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química, focando-nos em específico nesta última modalidade. Além disso, inicialmente mencionamos a Resolução CNE/CES 2/2002, a qual estabelece que o projeto pedagógico dos referidos cursos deverá ser orientado por este Parecer (art. 1º), devendo apresentar em sua estrutura os seguintes itens, dentre os quais muitos deles foram discorridos anteriormente, a saber:

- I** - o perfil dos formandos nas modalidades bacharelado e licenciatura;
- II** - as competências e habilidades – gerais e específicas a serem desenvolvidas;
- III** - a estrutura do curso;
- IV** - os conteúdos básicos e complementares e respectivos núcleos;
- V** - os conteúdos definidos para a Educação Básica, no caso das licenciaturas;
- VI** - o formato dos estágios;
- VII** - as características das atividades complementares; e
- VIII** - as formas de avaliação (BRASIL, 2002b, p. 12, grifo nosso).

O projeto pedagógico de um curso é construído em consonância com a Legislação e as peculiaridades de cada instituição, constituindo, dessa forma, sua própria identidade. Sendo, portanto, segundo Libâneo, Oliveira e Toschi (2007), um documento que propõe direcionamentos de natureza política e pedagógica para a realização do processo educativo, mediante a formulação de metas e ações, assim como procedimentos, métodos e instrumentos necessários para atingir sua finalidade. Ainda segundo estes autores, o projeto pedagógico se articula com a proposta curricular, entrecruzando seus objetivos, estratégias de ensino e experiências educacionais com foco na formação do aluno, o que por sua vez, é concretizado de forma expressa no currículo.

Tendo em vista todos os pontos discorridos até então, percebemos que as DCN para os Cursos de Licenciatura em Química (Parecer CNE/CES 1.303/2001 e Resolução CNE/CES 2/2002) coadunam com as DCNFP/2015 (Resolução CNE/CP 2/2015), discutidas no tópico anterior. Em suma, ambas apresentam em seus termos a necessidade de promover uma formação docente ampla e sólida, com domínio dos conhecimentos específicos e pedagógicos, além do conhecimento dos problemas que envolvem o

contexto educacional, o respeito à diversidade, o trabalho coletivo, a atuação ética e comprometida com o desenvolvimento da sociedade.

Ademais, mencionam que esta formação além de capacitar profissionalmente, deve formar cidadãos conscientes, orientados por valores humanos, éticos, responsáveis, conhecedores do papel social da escola e de sua profissão. Outra preocupação apresentada por esses documentos, é a valorização da interdisciplinaridade, o diálogo entre outras áreas do saber e o reconhecimento de se valorizar os aspectos sociais, filosóficos, culturais, sócio-políticos e econômicos na construção do conhecimento científico e pedagógico.

Esses aspectos são contemplados pelo enfoque CTSA, o qual almeja a formação de cidadãos aptos a atuarem ativa e criticamente nos processos de tomadas de decisões, que sejam questionadores da ordem hegemônica e das decisões tecnocráticas, além de compreenderem à CT enquanto construção humana e social, envolvida por interesses ímpares. Assim, damos início ao seguinte tópico intitulado “Formação de professores de Química e o enfoque CTSA”.

### **2.1.2 Formação inicial de professores de Química e o enfoque CTSA**

Nos tópicos anteriores, procuramos nos debruçar sobre o histórico da formação inicial de professores no Brasil, trazendo para o corpo de texto alguns de seus principais marcos legais. Em seguida, direcionamo-nos para a formação de professores de Química, foco de nossa pesquisa, fazendo menção a alguns elementos históricos e dispositivos legais, como as DCNFP/2002, DCNFP/2015 e as DCN para os cursos de Química (Parecer CNE/CES 1.303/2001 e Resolução CNE/CES 2/2002).

Por meio da trajetória até aqui apresentada, podemos verificar que a formação de professores, embora tenha alcançado conquistas, pelo menos no que observamos na teoria, encontra-se ainda imersa em um cenário de constantes desafios e incertezas. Pois como já mencionado, o campo educacional é um espaço de disputa, poder e interesses antagônicos.

Neste tópico que se inicia, repousamos nossos olhares sobre a formação inicial de professores de Química e o enfoque CTSA, de modo que nas discussões anteriores, percebemos que algumas das exigências apresentadas nos documentos legais para a formação docente e para os cursos de Licenciatura em Química, apresentam pontos que

se coadunam com o referido enfoque, dos quais mencionamos a preocupação em formar profissionais críticos, capacitados para o pleno exercício de sua função e da cidadania consciente e responsável, considerando valores éticos e humanos.

Além disso, por reiteradas vezes, estes documentos legais enfatizam a necessidade de se relacionar o conhecimento científico com elementos históricos, sociais, culturais, econômicos e políticos, deixando transparecer uma compreensão da importância destes no processo de construção da Ciência e o reconhecimento de que esta não é revestida de neutralidade (BRASIL, 2001a).

A interdisciplinaridade é outro ponto citado e que vai ao encontro dos pressupostos do enfoque CTSA, pois este não comporta um conhecimento fragmentado, fechado em si mesmo, mas requer um lançar-se nas mais variadas áreas do saber, para assim se alcançar uma compreensão ampla, da totalidade do conhecimento. Nesses termos, o processo formativo, em especial dos docentes, deve privilegiar abordagens interdisciplinares, que além desse diálogo, apresentem as relações que influenciam na construção do conhecimento. Se assim não o for no seu ambiente de formação, a saber a Licenciatura, como este poderá estar apto a trabalhar de maneira diferente com seus alunos?

Neste sentido, Nardi (2009) salienta que a Licenciatura, enquanto espaço responsável pela formação do professor de Química, deve garantir-lhe, até o término do curso, uma sólida formação tanto em relação ao conhecimento específico (químico), propriamente dito, quanto à forma de ensiná-lo, o que por sua vez, requer um transitar aprofundado entre a área específica de Química e a área pedagógica do ensino de Química. Ainda, de acordo com esse autor, muitos cursos voltados para a formação docente privilegiam a formação específica em detrimento da formação pedagógica, de modo que os componentes curriculares de conteúdos específicos (Físico-Química, Analítica, Orgânica, Inorgânica, Bioquímica, por exemplo) em algumas universidades, se não na maioria, ainda se voltam fortemente para a racionalidade técnica (NARDI, 2009).

Diante dessa realidade, Nardi (2009) chama a atenção para o fato de que, muitas das vezes, os docentes universitários dos cursos de Licenciatura acabam se esquecendo que estão formando professores para atuarem na educação básica, desconsiderando que estes necessitam de subsídios formativos acerca de como lidar com aspectos relacionados inerentemente ao seu ambiente de atuação profissional. Salienta ainda um outro problema verificado quanto à formação docente, em que os professores da área de conhecimento

específico (químico) se distanciam de maneira a considerarem que não lhes cabe a responsabilidade com o conhecimento de cunho pedagógico, deixando este exclusivamente sob os ombros daqueles que são especializados para tal (NARDI, 2009).

Os aspectos mencionados podem ser decorrentes do tipo de formação que estes professores formadores receberam, haja vista que os currículos dos cursos de Licenciatura já passaram por algumas reformulações, justamente com o objetivo de melhorar a qualidade formativa dos futuros docentes. Tendo isso em vista, pode ser que a maior parte desses professores formadores atuantes nas Licenciaturas, tenham sido formados conforme o modelo 3+1, em que se valoriza a racionalidade técnica, ou, até mesmo, apresentem bacharelado na área de atuação ou afins. O que por sua vez, contribui para que estes reproduzam a forma em que aprenderam a ser professor, ou seja, a maneira como lhes foi ensinada na graduação.

Nesse contexto, somos levados a nos questionar e refletir acerca de quais sejam as necessidades formativas dos professores. Para traçarmos uma resposta em relação a isso, mencionamos a base de conhecimentos dos professores apontadas por Shulman (1987), a saber: conhecimento do conteúdo; conhecimento pedagógico geral; conhecimento do currículo; conhecimento pedagógico do conteúdo; conhecimento dos alunos e de suas características; conhecimento de contextos educacionais em sua amplitude; e conhecimento das finalidades, objetivos e valores da educação e de sua base histórica e filosófica.

Ao lançarem os olhares à formação de professores de Ciências e, que aqui estendemos, especialmente, aos docentes de Química, Carvalho e Gil-Pérez (2011, p. 12), elencam as seguintes necessidades formativas: “ruptura com as visões simplistas envolvendo o ensino de Ciências”; “conhecer a matéria a ser ensinada”; “questionar as ideias docentes de ‘senso comum’ sobre o ensino e aprendizagem das Ciências”; “adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das Ciências”; “saber analisar criticamente o ensino tradicional”; “saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva”; “saber dirigir o trabalho dos alunos”; “saber avaliar” e, por fim, “adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática”. Como se pode verificar, a formação docente deve se dar de maneira holística, sendo necessária mais do que a aquisição de conhecimentos conceituais específicos acerca de determinado conteúdo. É preciso saber estabelecer relações com as situações que emergem do cotidiano, das problemáticas sociais, políticas, econômicas, científicas, tecnológicas e ambientais.

Indo ao encontro dessa ideia, Schnetzler (2002, p. 17) afirma que

Mesmo com relação ao conhecimento ou domínio do conteúdo a ser ensinado, a literatura revela que tal necessidade docente vai além do que habitualmente é contemplado nos cursos de formação inicial, implicando conhecimentos profissionais relacionados à história e filosofia das ciências, a orientações metodológicas empregadas na construção de conhecimento científico, as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, e perspectivas do conhecimento científico.

Esta colocação nos lança mais uma vez para a compreensão da necessidade de o professor de Química saber muito além dos conceitos que abrangem um dado conteúdo químico. Ou seja, da importância de se estabelecer relações com o contexto no qual a Ciência, enquanto fruto de uma construção humana, se desenvolveu, valorizando assim suas contribuições para o desenvolvimento científico, tecnológico e social, além dos impactos dele advindos.

Nessa perspectiva, uma série de situações podem ser consideradas quando mencionamos os conteúdos químicos e as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, dentre os quais citamos a tomada de decisão que envolve, por exemplo, como citado por Santos e Mortimer (2000), a escolha de um determinado produto químico e os critérios utilizados para tal, dentre os quais poderia ser considerados “[...] não só a eficiência dos produtos para os fins que se desejam, mas também os seus efeitos sobre a saúde, os seus efeitos ambientais, o seu valor econômico, as questões éticas relacionadas a sua produção e comercialização” (p. 114).

Contudo, fundamentado em suas pesquisas, Aikenhead (2009) assinala como condição imprescindível para que o docente ensine orientado por um currículo CTS é necessário que se estabeleça anteriormente uma articulação entre este enfoque e “[...] os valores do professor, como suposições, crenças, ideologias, identidade profissional, status, e lealdades [...]” (AIKENHEAD, 2009, p. 11, tradução nossa)<sup>45</sup>.

Do contrário, cairíamos em uma lastimável contradição. E é justamente por conta disso que a formação inicial se constitui um espaço propício para essa construção, o que por sua vez, precisa ser trabalhado tanto nos componentes curriculares específicos quanto pedagógicos, fornecendo aos futuros docentes subsídios formativos para desenvolverem sua *práxis* nesta perspectiva durante a trajetória profissional.

---

<sup>45</sup> “[...] a teacher’s values, assumptions, beliefs, ideologies, professional self-identity, status, and loyalties [...]” (AIKENHEAD, 2009, p. 11).

O referido autor menciona que ao serem questionados acerca da implementação dos currículos estruturados conforme o enfoque CTS, os professores elencam algumas dificuldades, dentre as quais podemos citar: a necessidade de materiais de ensino com esse direcionamento; dificuldade em trabalhar com metodologias e atividades avaliativas centradas no aluno, como por exemplo, o desenvolvimento de trabalhos em grupos e júri-simulado; receio de não conseguir controlar a turma durante as atividades, as quais podem inclusive acarretar debates; dependência em relação ao livro didático, o qual nem sempre apresenta conteúdos envolvendo CTS; dificuldade em trabalhar com questões controversas; formação inicial inadequada; falta de apoio por parte da administração da escola, de colegas e até mesmo dos pais dos alunos e da comunidade; a dificuldade na compreensão de aspectos referentes ao enfoque CTS, já que este envolve certa polissemia; ênfase nos conteúdos científicos com foco em exames e aprovação no vestibular; pré-julgamentos de que os alunos não se interessariam pela natureza da Ciência e; o engessamento e a carga horária apertada do currículo tradicional (AIKENHEAD, 2003; 2009).

Como podemos perceber, uma educação fundamentada no enfoque CTS apresenta uma série de desafios a serem vencidos, pois requer um tipo específico de professor, o qual necessita estar consciente do clima da aula mais propício para promover essa forma de ensino, além da formação adequada para defini-lo, defendê-lo, avaliá-lo e criá-lo, de modo a explorar as suas potencialidades e a de seus alunos (SANTOS, 2017a).

Sabemos que a efetivação de uma articulação entre a formação docente, a prática pedagógica e o enfoque CTS constituem-se em um árduo trabalho, pois não basta pautarmo-nos em exigências curriculares ou requerê-las. Pois, embora estas se façam necessárias, é preciso encontrar meios de dar vida àquilo que encontra-se apenas como linhas escritas em documentos oficiais (SANTOS; MORTIMER, 2000). Um primeiro passo, é a realização de pesquisas direcionadas à esta temática, o que já tem sido feito há algum tempo, e por conta disso, no tópico seguinte realizamos um levantamento acerca da produção de teses e dissertações envolvendo o enfoque CTSA e a formação inicial de professores de Química.

## 2.2 CTSA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA: UM PANORAMA DAS PESQUISAS NO CONTEXTO BRASILEIRO

Neste tópico apresentamos o levantamento bibliográfico de teses e dissertações com articulação entre a formação inicial de professores de Química e o enfoque CTSA. A base de dados utilizada foi o Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), essa escolha deve-se ao fato de que na mesma são disponibilizados os resumos de teses e dissertações apresentadas nos diversos programas de pós-graduação do Brasil, o que amplia nossa busca e o acesso a estas pesquisas. Para realizar a busca utilizamos três descritores distintos: “Formação inicial de professores”; “Licenciatura em Química” e “CTS”, considerando o período de 1987 à 2018, de modo que obtivemos um total de vinte e três (23) trabalhos - quinze (15) dissertações e oito (08) teses - destes apenas quatro (04) realizaram alguma análise referente ao currículo da Licenciatura em Química (Quadro 1).

A seleção das teses e dissertações para este estudo se deu mediante a leitura do título de cada um dos trabalhos, bem como das palavras-chave e dos resumos e, eventualmente ao constatarmos insuficiência das informações presentes no resumo, procedemos uma busca pelo texto completo. Como critério de seleção consideramos apenas os trabalhos científicos que apresentavam em sua constituição a formação inicial de professores de Química em articulação com o enfoque CTSA, o que resultou na relação de trabalhos apresentados no Quadro 1.

**Quadro 1:** Teses e Dissertações selecionadas que contemplam a articulação entre a formação inicial de professores de Química e o enfoque de CTSA (1987-2018)

<b>DISSERTAÇÕES</b>
FIGUEIREDO, Márcia Camilo. Constatações a respeito da perspectiva CTSA na formação inicial de professores de Química. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciências e a Matemática) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2011.
ZANDONAI, Donai Periotto. A inserção da Química Verde no curso de licenciatura em Química do DQ-UFSCar: Um estudo de caso. 2013. Dissertação (Mestrado profissional) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.
OLIVEIRA, Roberto Dalmo Varallo Lima de. Ciência, Tecnologia, Sociedade e Arte? Uma estratégia didática e o estudo de caso de sua contribuição na formação do professor como intelectual transformador. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação) - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2014.
SILVA, Bruna Herculano da. A perspectiva CTS na formação inicial de professores de Química: construindo subsídios para uma ação didático-pedagógica inovadora. 2014. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2014.
MORENO RODRÍGUEZ, Andrei Steveen. Educação química com enfoque CTS para a formação cidadã: caminhos percorridos nas licenciaturas da UPN e da FURG (Colômbia-Brasil). 2015. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) - Instituto de Educação, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2015.
SANTOS, Éverton da Paz. Concepções dos licenciandos em Química da Universidade Federal de Sergipe (UFS) sobre a contextualização crítica numa perspectiva de ensino CTS. 2015. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Ensino de Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2015.
SILVA, Mara Aparecida Alves da. Ciência, Tecnologia e Sociedade, Experimentação e formação inicial de professores de Química: explorando possibilidades. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, 2016a.
CRUZ, Vivianne Wanderley. Investigando indícios do engajamento de licenciandos em atividade de estudo sobre a orientação CTS na formação inicial de professores de Química. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2016.
VACHESKI, Géssica Mayara Otto. Atividades sob a perspectiva CTS na formação inicial de professores de Química: implicações para o desenvolvimento profissional docente. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática), Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.
ARRUDA, Elvina Maria de Sousa. Potencialidades pedagógicas dos espaços de educação não formal da cidade de Aracruz-ES: contribuições para a formação inicial de professores de Química. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Vitória, 2017.
LAPA, Wivian de Paula Ferreira Machado. Formação inicial de professores de Química da UFRPE: Uma análise da construção/mobilização de saberes a docência relativos à perspectiva CTS. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2017.
SANTOS, Rafaela Cristina da Silva. Ciência-Tecnologia-Sociedade: Suas interrelações e seu ensino nas concepções de licenciando em Química. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2017b.
BRANDÃO, Magaly Martins. O descarte de resíduos químicos e as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no ensino de Química. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2018.



BRITO, Lourdilene Silva. Uso de metodologia Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) para a abordagem do tema radioatividade no ensino superior de Química. 2018. Dissertação (Mestrado em Química, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2018.
SILVA, Thiago do Nascimento. Análise da inserção de questões ambientais no currículo de formação de professores de Química. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2016b.
<b>TESES</b>
MELO, Marlene Rios. Elaboração e análise de uma metodologia de ensino voltada para as questões sócio-ambientais na formação de professores de Química. 2010. Tese (Doutorado em Educação), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
PINTO, José Antonio. Mudanças nas crenças e atitudes sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) identificadas a partir de uma intervenção pedagógica com professores em formação. 2013. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências), Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2013.
NUNES, Albino Oliveira. Possibilidades de enfoque CTS para o ensino superior de Química: proposta de uma abordagem para ácidos e bases. 2014. Tese (Doutorado em Química), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.
MÜNCHEN, Sinara. A inserção da perspectiva CTS na formação inicial de professores de Química: implicações para o desenvolvimento profissional docente. 2016. Tese (Doutorado em Educação em Ciências), Universidade Federal de Santa Maria, Porto Alegre, 2016.
SANDRI, Marilei Casturina Mendes. Contribuições da inserção do enfoque CTSA e da Química Verde na formação de licenciandos da Química. 2016. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2016.
MORENO RODRÍGUEZ, Andrei Steeven. Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): Contribuições para a profissionalização docente. 2018. Tese (Doutorado em Educação em Ciências), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.
SILVA, Anderson Jesus da. Aproximações da educação científica com orientação CTS e pedagogia Histórico-crítica no ensino de Química. 2018. Tese (Doutorado em Educação), Universidade de Brasília, Brasília, 2018.
SAQUETO, Karla Carolina. Química Verde no ensino superior de Química: estudo de caso sobre as práticas vigentes em uma IES paulista. 2015. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.

Fonte: Autoria própria.

Das produções científicas apresentadas neste quadro, verificamos pesquisas voltadas à investigação de questões ambientais atreladas aos pressupostos do enfoque CTSA no contexto da formação inicial de professores de Química. Além disso, observamos a produção de elaboração de propostas, sequências didáticas, oficina temática, atividades de estudo, intervenções pedagógicas que possibilitam ao licenciando o contato, ainda no seu espaço formativo, com os fundamentos do enfoque CTSA. Também identificamos alguns trabalhos que se direcionaram à análise dos PPC de Licenciatura em Química. Assim, na sequência trataremos brevemente acerca das referidas pesquisas.

Zandonai (2013), por meio de um estudo de caso, investigou a inserção da Química Verde em um curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de São Carlos. Para isso, promoveu, junto aos licenciandos, a aplicação de práticas laboratoriais desenvolvidas em um componente curricular experimental, englobando conteúdos já previstos na ementa, atrelando-os à proposição de módulos experimentais na perspectiva da educação CTS. Por meio dessa investigação, a pesquisadora verificou que as experiências realizadas possibilitaram aos licenciandos a compreensão dos conteúdos abordados, bem como a importância de se considerar a Química Verde no ensino da Química. Ao que tange o enfoque CTS, os licenciandos o utilizaram ao se depararem com situações sociocientíficas controversas, na busca por alternativas para a análise das mesmas, bem como na reflexão e elaboração de argumentos bem fundamentados e envolvendo juízos de valor perante a inter-relação entre aspectos tecnocientíficos, políticos, econômicos, culturais e ambientais.

Outra pesquisadora que se utilizou do estudo de caso em sua investigação foi Saqueto (2015), a qual pesquisou a presença da Química Verde nos cursos de Licenciatura e Bacharelado em Química de uma instituição de Ensino Superior paulista. Isso se deu mediante a análise de componentes curriculares de cunho experimental, considerando os materiais didáticos utilizados, e das aulas experimentais propriamente ditas. Diante das necessidades verificadas nos componentes, tanto em relação às dificuldades dos docentes quanto dos discentes, foram elaborados e aplicados seis princípios referentes à educação em Química Verde, dentre os quais mencionamos o que concerne à problematização e à contextualização com fundamentação na abordagem CTS. Além disso, por meio dessa investigação, a pesquisadora verificou que algumas das práticas propostas puderam propiciar tanto o aprendizado de conteúdos conceituais e procedimentais, quanto de conteúdos atitudinais direcionados à reflexão crítica e ao exercício da cidadania para uma atuação profissional ética, responsável e humanística.

Sandri (2016) utilizou-se da pesquisa-ação desenvolvida em um curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal do Paraná - Campus Palmas, de modo a promover neste espaço formativo, a inserção do enfoque CTSA atrelado aos princípios da Química Verde. Isso se deu mediante a elaboração e posterior aplicação de sequências didáticas desenvolvidas em componentes curriculares pedagógicos. Os resultados de sua investigação indicaram que a elaboração das referidas sequências auxiliou na problematização das concepções prévias dos licenciandos em relação aos objetivos do

ensino de Química e da contextualização, de modo que inicialmente estas se apresentavam de forma simplista e reducionista, passando por alterações ao final da proposta.

Assim, o desenvolvimento das sequências evidenciou a importância das temáticas trabalhadas, relacionadas à Química Verde em articulação com o enfoque CTSA, podendo fornecer subsídios para a Educação Ambiental de professores de Química. Entretanto, a pesquisadora sinaliza que a inserção dessas temáticas deve ser realizada de maneira contínua e transversal e não pontual e/ou esporadicamente, o que requer sua incorporação em todos os componentes curriculares e na prática dos professores formadores durante todo o processo formativo desses licenciandos.

Melo (2010) realizou em sua pesquisa o acompanhamento da elaboração e aplicação de uma metodologia de ensino fundamentada nos princípios da Química Verde no contexto de componentes curriculares do curso de Licenciatura em Química de uma instituição de Ensino Superior privada paulista. Para tanto, os licenciandos utilizaram-se de questões socioambientais atreladas aos pressupostos do enfoque CTS. Essa investigação, possibilitou à pesquisadora verificar os efeitos da intervenção realizada sobre a prática da docente da turma, em que se pode evidenciar mudanças em seu discurso após um momento de reflexão, afetando positivamente a relação professor-aluno, aspecto constatado pela análise de todas as atividades realizadas (projetos de pesquisa, participação dos licenciandos, elaboração de artigos pela docente, orientação de projetos de iniciação científica) no período de 2005 a 2008.

Brandão (2018), que além de direcionar seu olhar para a questão ambiental articulada ao enfoque CTS em um curso de Licenciatura em Química, realizou ainda a análise documental do PPC, análise esta que também nos propomos realizar em nossa pesquisa.

Em sua dissertação, Brandão (2018) investigou como a gestão de resíduos tem sido contemplada no contexto da formação inicial de professores de Química, de modo a englobar os fundamentos do enfoque CTS, assim como, aos aspectos referentes à formação profissional e formativa dos licenciandos. Para isso, analisou o PPC de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Amazonas, investigando também as concepções de licenciandos e egressos do referido curso acerca da problemática pesquisada. Em sua investigação, a pesquisadora verificou que o PPC analisado apresentou pouca preocupação quanto à gestão de resíduos, apontando para a necessidade

de o referido curso e de os professores em suas aulas propiciarem a abordagem dessa temática de modo a articular os conhecimentos químicos e as relações CTS, ante o desenvolvimento da responsabilidade socioambiental dos licenciandos e de um ensino reflexivo.

Figueiredo (2011) investigou o curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual de Maringá, localizada no Paraná, no intento de averiguar se o mesmo contemplava os fundamentos teóricos referentes à perspectiva CTSA. Para tanto, analisou as concepções de alguns licenciandos em Química acerca da Ciência, Tecnologia, Meio Ambiente e a perspectiva CTSA no ensino de Ciências/Química. Além disso, desenvolveu uma oficina temática, direcionada ao Ensino Médio, fundamentada nos pressupostos do enfoque CTSA.

Em seu estudo, a referida pesquisadora contemplou na fundamentação teórica aspectos referentes ao currículo do curso de Licenciatura investigado, considerando os componentes curriculares juntamente com suas respectivas cargas horárias. Os resultados de sua investigação evidenciaram que o enfoque CTSA é contemplado no curso analisado, contudo de maneira pontual e, mormente, em componentes curriculares pedagógicos. Ademais, os licenciandos apresentaram concepções frágeis acerca desse enfoque, dificultando a articulação das relações da tétrede CTSA e os conhecimentos químicos. Outro aspecto verificado na pesquisa diz respeito às dificuldades da efetivação do enfoque CTSA no ensino de Química na prática, ao que os licenciandos justificam pelo tempo insuficiente e a escolha do tema a ser trabalhado.

Oliveira (2014) realizou um estudo de caso e uma observação participante no curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal Fluminense. Seu objetivo foi investigar a abordagem CTS-Arte enquanto uma estratégia didática, assim como, sua contribuição na formação do professor enquanto intelectual transformador. Diante dos resultados de sua análise, o referido pesquisador verificou que a estratégia proposta trouxe contribuições para a formação do professor almejado, o que foi propiciado pelas discussões voltadas às reflexões e ações críticas em direção à superação das injustiças.

Silva (2014) realizou uma investigação com licenciandos do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco em um componente curricular pedagógico. O que se deu mediante a pesquisa acerca das concepções destes licenciandos e do planejamento de uma sequência didática fundamentada nos pressupostos do enfoque CTS. Dessa forma, seu estudo propôs um processo formativo capaz de promover uma

aproximação entre o ensino de Ciências e o enfoque CTS, almejando uma ação docente inovadora.

A referida investigação apontou que essa formação contribuiu para que os licenciandos apresentassem possíveis mudanças em sua concepção de CTS, bem como de apropriações do discurso defendido por esse enfoque, o que refletiu na elaboração de seus planos de aula, contribuindo assim para uma ação docente inovadora em detrimento ao ensino tradicional. Mesmo diante dessas contribuições, a pesquisadora sinaliza que os licenciandos vivenciaram dificuldades em realizar a articulação entre temas e conteúdos nesta perspectiva na elaboração dos planejamentos.

Santos (2015) investigou concepções de licenciandos em Química acerca da contextualização crítica numa perspectiva de ensino CTS. No processo de desenvolvimento de sua pesquisa foi propiciado aos licenciandos momentos de leituras de artigos, discussões dialogadas e, por fim, elaboração de textos ancorados no enfoque CTS. Em seu estudo, o autor ressaltou a importância de se explorar a leitura e a escrita como recursos formativos.

Como resultados de sua investigação, o pesquisador verificou que a proposta contribuiu timidamente, para a formação dos licenciandos, haja vista que embora tenham sinalizado compreensões acerca do ensino CTS e a formação de valores na sociedade, não apresentaram criticidade em suas concepções, de modo a permanecerem as concepções simplistas e pessoais, não incorporando em seus discursos os aspectos discutidos.

Vacheski (2016) realizou uma pesquisa acerca do processo formativo de dois licenciandos em Química enquanto eles realizavam o Estágio Supervisionado. Neste estudo, foram consideradas suas reflexões na elaboração das atividades de uma sequência didática fundamentada no enfoque CTS, analisando desde o processo de planejamento até a execução e avaliação destas.

Os resultados apontaram que na elaboração das sequências didáticas, os licenciandos utilizaram o enfoque CTS de maneira pontual, especificamente, para a problematização, além disso, ao que tange à formação e prática destes verificou-se que discussões acerca do enfoque CTS em momentos isolados ou pontuais em um determinado componente curricular não são suficientes para que o licenciando saiba estruturar e desenvolver sua aula nessa perspectiva. Desse modo, a pesquisa direcionou para a necessidade de o curso de Licenciatura em Química ofertado aos referidos licenciandos oportunizarem e promoverem discussões acerca dos aspectos

epistemológicos e históricos da Ciência e do conhecimento científico, assim como a evolução social e cultural das problemáticas socioambientais e, as implicações da tecnologia na sociedade.

Cruz (2016) buscou identificar sinalizações do engajamento de licenciandos em Química na realização de atividades de estudo envolvendo a apropriação dos fundamentos teóricos e metodológicos do enfoque CTS para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem. Para isso, foram consideradas as concepções destes licenciandos acerca do enfoque CTS e seus pressupostos.

Essa pesquisa indicou em seus resultados um distanciamento das compreensões apresentadas pelos referidos licenciandos em relação àquelas que fundamentam o enfoque CTS. Quanto às atividades desenvolvidas, foi possível verificar indícios de seu comprometimento com a proposta, de modo que explicitaram a necessidade de aprenderem sobre o referido enfoque tendo em vista à sua futura atuação em sala de aula e de buscarem mais informações para inseri-lo no processo de ensino e aprendizagem juntamente com diferentes abordagens.

Arruda (2017) em sua pesquisa analisou as contribuições de uma intervenção pedagógica, realizada em espaços educativos não formais, para a formação inicial de professores de Química. Essa intervenção se orientou em consonância com os fundamentos e princípios apresentados pelas Diretrizes Curriculares Nacionais e a educação CTSA.

Os resultados dessa investigação apontaram que a referida intervenção se aproximou da proposta de educação CTSA ao contemplar aspectos sociocientíficos, tecnológicos, culturais, econômicos e ambientais e ao direcionar à formação de professores que propiciem em sua atuação profissional a promoção da cidadania, emancipação e autonomia. Desse modo, a pesquisadora concluiu que o desenvolvimento da referida intervenção pedagógica pode significar uma possibilidade de superação do ensino tradicional.

Lapa (2017) analisou como ocorre a construção e a mobilização de saberes atrelados ao enfoque CTS no processo de formação inicial de professores de Química. Essa investigação se deu em um componente curricular pedagógico do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Da análise realizada, a pesquisadora verificou que os saberes que emergiram de forma mais evidente, antes de os licenciandos terem contato com o enfoque CTS, foram

os saberes experienciais. Em um segundo momento, ao reelaborar uma situação problema, constatou-se que esse procedimento não trouxe subsídios para a mobilização de saberes relacionados ao referido enfoque. No terceiro momento que compreendeu a análise do grupo focal, foi observado que os saberes disciplinares, curriculares e experienciais emergiram significativamente, tornando evidente que durante esse processo de formação os referidos licenciandos construíram e mobilizaram saberes relacionados ao enfoque CTS.

Embora, os licenciandos tenham reconhecido a importância de promover um ensino articulado ao enfoque CTS, apontaram algumas dificuldades, como o tempo demandado para a elaboração e a aplicação da aula, assim como a resistência dos docentes já atuantes e, até mesmo, das instituições em propiciar um ensino nesse viés.

Brito (2018) aplicou em um curso de Licenciatura em Química uma proposta de ensino com a temática “Radioatividade” orientada pelos pressupostos do enfoque CTS. Além disso, avaliou as contribuições desta para a mudança de postura e de visão referente à importância da radioatividade na sociedade, tendo como foco o processo de tomada de decisão.

Os resultados dessa pesquisa evidenciaram a potencialidade da referida proposta quanto ao confronto de aspectos científicos da Radioatividade com questões tecnológicas e sociais, além de se apresentar como uma possibilidade viável, pois favoreceu a utilização dos conhecimentos teóricos estudados pelos licenciandos em articulação com situações que envolvem a tecnologia e a sociedade, e ainda propiciou a atuação ativa destes em processos de tomada de decisão de maneira crítica e na elaboração de argumentos.

Nunes (2014) propôs em sua pesquisa a elaboração de um material didático complementar envolvendo a temática “Ácidos e Bases” abordados no componente curricular de Química Geral e, também, contemplados nos cursos de Licenciatura em Ciências Naturais. Investigou, ainda, atitudes e crenças acerca do enfoque CTS e da relação Química-Sociedade-Ambiente (QSA) de discentes de cursos de formação docente e cursos tecnológicos de três instituições públicas, a saber: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Universidade Federal do Rio Grande do Norte e Instituto Federal do Rio Grande do Norte.

Outro aspecto investigado pelo pesquisador foi em relação aos livros didáticos de Química Geral mais utilizados nos cursos superiores das instituições públicas do Rio

Grande do Norte. Foram analisados os livros que abordavam os conceitos referentes ao conteúdo de “Ácidos e Bases”, o que culminou na constatação da parca presença de propostas relacionadas ao enfoque CTS e QSA nos capítulos dos mesmos.

Além disso, as atitudes e crenças apresentadas pelos licenciandos indicaram uma visão positivista sustentada pelos mitos da suposta neutralidade da CT. Nesse sentido, a fim de contribuir para a minimização dos problemas identificados pela pesquisa, como a ausência de propostas CTS nos livros investigados e as concepções positivistas dos licenciandos, o pesquisador desenvolveu um material didático que abarca a visão histórica da produção dos conhecimentos químicos envolvidos, a utilização dos materiais, assim como dos processos industriais e tecnológicos e as implicações sociais e ambientais decorrentes de tais aplicações.

München (2016) realizou uma investigação acerca da inserção do enfoque CTS em um componente curricular do curso de Licenciatura em Química de uma instituição da região Centro-Oeste do Brasil. Para isso, os licenciandos elaboraram sequências didáticas fundamentadas no enfoque CTS, o que os desafiou a pensarem a estruturação de um ensino sob uma perspectiva diferente da amplamente utilizada.

Os referidos licenciandos apresentaram pouco conhecimento acerca do enfoque CTS no ensino, além de visões simplistas da CT. Em relação às sequências didáticas elaboradas por eles, verificou-se sua preocupação na utilização de temas, na busca por retomar a problemática social ao final da aplicação e propiciar discussões envolvendo assuntos controversos e questões ambientais. Contudo, fragilidades também foram identificadas durante a elaboração dessas sequências, como a exemplificação, a abordagem conteudista e disciplinar, além da ausência de discussões quanto as questões tecnológicas.

Nesse contexto, mesmo diante das dificuldades que envolvem o desenvolvimento e a aplicação de uma proposta na perspectiva do enfoque CTS, a pesquisadora defende a inserção do referido enfoque em um componente de prática de ensino, o que pelos resultados da pesquisa se mostrou viável e necessária à formação dos futuros professores, já que foram desafiados a pensarem nas possibilidades de se estruturar suas aulas sob novas perspectivas.

Silva (2018), em sua pesquisa, construiu um quadro teórico que abarca as convergências da pedagogia Histórico-Crítica e o movimento educacional fundamentado no enfoque CTS. Além disso, buscou identificar os princípios epistemológicos, teóricos



e estratégicos existentes em proposições didáticas elaboradas no contexto da Educação Científica com Orientação CTS (EOCTS) e sua proximidade com a pedagogia Histórico-Crítica.

Diante de suas análises, o pesquisador verificou que a proposta explorada nessa pesquisa se mostrou como uma possibilidade à formação de professores críticos-emancipadores, em vistas à superação das limitações impostas pelas interferências do sistema neoliberal no âmbito educacional brasileiro.

Pinto (2013) investigou as possibilidades de mudanças nas concepções e atitudes acerca do enfoque CTS, mediante a realização de uma intervenção pedagógica com licenciandos em Química. Além disso, analisou se as discussões acerca das frases que compõem as questões do Questionário de Opiniões sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (COCTS), enquanto um recurso didático, no contexto de formação inicial de professores, contribui para que mudanças atitudinais ocorram.

Como resultado da investigação realizada, o pesquisador evidenciou que após a intervenção foi possível verificar a mudança na atitude dos licenciandos em relação a algumas das questões referentes à CTS, presentes no questionário, contudo em outras essa alteração não foi constatada.

Em sua dissertação, Moreno Rodríguez (2015) investigou os cursos de Licenciatura em Química de duas universidades, sendo uma a Universidad Pedagógica Nacional (UPN) na Colômbia e outra, a Universidade Federal do Rio Grande (FURG) no Brasil. Nessa investigação, o pesquisador explorou os sistemas educativos de ambos os países e a produção científica Ibero-americana em CTS. Além disso, analisou os documentos orientadores de ambas as licenciaturas e realizou entrevistas com os coordenadores de curso dos dois programas de formação docente. Essa pesquisa se desenvolveu com intento de identificar nas propostas formativas de ambas as universidades aspectos que oportunizassem a promoção de uma educação Química para a cidadania mediante a abordagem CTS.

Os resultados dessa pesquisa indicaram uma maior expressividade no número de trabalhos científicos brasileiros desenvolvidos no contexto ibero-americano ao que se refere ao enfoque CTS. Ao que tange os PPC investigados, o pesquisador verificou que os mesmos são consonantes com os documentos oficiais que regem a formação de professores, contudo não apresentaram uma linha específica que abarcasse as relações CTS nos cursos, embora tenham apresentado um direcionamento à promoção de uma

educação para a cidadania, contemplada pelo enfoque CTS. Aspecto evidenciado pelas informações obtidas na entrevista com os coordenadores, bem como a aproximação com as atividades desenvolvidas nos referidos cursos, que indicaram à existência de propostas direcionadas ao enfoque CTS e à educação para a cidadania. Contudo, para uma melhor compreensão acerca dos fenômenos investigados se mostrou necessária a articulação entre estas atividades e a prática que de fato é realizada nos cursos de formação de professores.

Em relação à sua tese, Moreno Rodríguez (2018), em um dos artigos que a compõe, realizou uma intervenção na elaboração de atividades em dois grupos de pesquisa-formação, sendo um o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e a disciplina “Énfasis en didáctica: abordaje de cuestiones sociocientíficas” do Programa de Licenciatura em Química da Universidad Pedagógica Nacional da Colômbia.

Em sua investigação, o referido pesquisador se propôs caracterizar a influência do enfoque CTS no contexto de profissionalização de docentes, tanto em formação inicial quanto continuada. Considerando, nesse contexto, desde os processos acadêmicos para estudo até o planejamento e a execução das atividades escolares fundamentadas no enfoque CTS.

Por meio dessa investigação, o pesquisador verificou que a potencialidade do enfoque CTS para a reconstrução da identidade docente apresentou como aportes a contextualização, a interdisciplinaridade e o pensamento crítico, em direção à coerência epistemológica da prática docente, visando o desenvolvimento da autonomia desse profissional, bem como do trabalho coletivo, com responsabilidade social e compreensão da função dessa profissão na e para a sociedade.

Silva (2016b) investigou a inserção de questões ambientais em dois cursos de Licenciatura em Química de uma universidade pública localizada em Pernambuco. Para isso, realizou uma pesquisa documental nas Diretrizes Curriculares Nacionais orientadoras da formação de professores de Química e, também, nos Projetos Pedagógicos de cada um dos referidos cursos, finalizando com entrevistas com os coordenadores e professores destes. Assim, o pesquisador pode identificar como as questões ambientais têm sido contempladas no contexto da formação inicial de professores de Química e se estão em consonância com os documentos oficiais que orientam estes cursos.

Essa investigação indicou que os PPC pesquisados contemplam as questões ambientais, no entanto, sem sua devida integração à proposta de formação. Nesse sentido, os docentes entrevistados apontaram o enfoque CTSA inserido em componentes curriculares como uma das possibilidades para se discutir as questões ambientais nos referidos cursos, de modo a considerar a realidade dos licenciandos, bem como trazer à discussão aspectos sociais, tecnológicos e científicos. Além disso, os documentos analisados apresentaram a preocupação em promover uma formação para o exercício crítico e consciente da cidadania, de modo a desenvolver o comprometimento ambiental e social dos futuros profissionais.

Santos (2017b) analisou as concepções de licenciandos em Química, de uma instituição de Ensino Superior privada de Sergipe, sobre o enfoque CTS e o ensino pautado nessa perspectiva. Para tanto, a pesquisadora realizou a análise da matriz curricular do curso de Licenciatura em Química ofertado pela referida instituição, de modo a verificar a presença ou a ausência de componentes curriculares que abordem as questões referentes ao enfoque CTS, assim como, identificar a linha filosófica que fundamenta esta matriz.

Diante da investigação realizada, Santos (2017b) verificou que os licenciandos investigados apresentaram concepções de CTS aceitáveis em relação à sua formação, no entanto é requerido que estas sejam amadurecidas e se constituam enquanto concepções sólidas de modo a possibilitar uma atuação educativa direcionada à transformação social. Para tanto, a pesquisadora destacou a necessidade da presença de componentes curriculares que incorporem o enfoque CTS no currículo das Licenciaturas em Química, os quais apresentaram características da racionalidade prática.

Silva (2016a) investigou os limites e as potencialidades presentes em uma proposta de ensino para o componente curricular de “Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)” desenvolvida em um curso de Licenciatura em Química do Centro de Formação de Professores da Universidade Federal do Recôncavo Baiano. Esta proposta apresentou em sua constituição fundamentos do Movimento CTS e da experimentação atrelada ao ensino de Ciências e à promoção de conhecimentos referentes à formação inicial de professores de Química. Além disso, foi realizada neste estudo a elaboração de produções textuais pelos licenciandos, assim como, a análise do PPC em questão pela pesquisadora.

Os resultados dessa investigação evidenciaram em um primeiro momento a resistência dos licenciandos em relação à dinâmica das aulas na perspectiva de um ensino

CTS. De modo que, gradualmente, os licenciandos foram se envolvendo nas discussões concernentes à intervenção proposta, o que decorreu da contribuição de alguns aspectos como a diversidade metodológica, os aportes teóricos utilizados e a postura docente. Uma das potencialidades propiciadas pelo componente curricular proposto se refere à problematização de aspectos relacionados à natureza da Ciência juntamente aos licenciandos.

Em suma, a pesquisadora concluiu que a criação de um componente curricular ancorado nos pressupostos do enfoque CTS se apresentou como uma possibilidade viável quanto a sua implantação e consolidação no tocante à estrutura curricular do curso investigado, o que culminou em um espaço de diálogo e articulação entre os componentes curriculares específicos e os pedagógicos da Química, bem como o desenvolvimento de diferentes metodologias, reflexões acerca da prática docente e as contribuições formativas inerentes à atuação do professor de Química.

Percebemos, por meio do exposto, que a produção científica de teses e dissertações brasileiras, no tocante à formação inicial de professores de Química atrelada ao enfoque CTSA, apresenta uma diversidade de focos. Focos esses que perpassam desde a análise de documentos orientadores dos cursos de Licenciatura em Química, como Diretrizes Curriculares, PPC, estrutura curricular e ementas, até à realização de intervenções pedagógicas, elaboração de materiais didáticos, produção de sequências didáticas e reelaboração de práticas experimentais no contexto do espaço de formação inicial. Isso denota a preocupação com a formação de professores que dominem muito além dos conhecimentos científicos específicos de sua área, demonstrando, assim, a necessidade de uma formação sólida, ampla e humanística, abrangendo as inter-relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente.

Além disso, o referido levantamento nos sinaliza que as pesquisas (teses e dissertações) envolvendo a formação inicial de professores de Química e enfoque CTSA ainda se mostram incipientes no cenário brasileiro, embora os trabalhos realizados explicitem a importância dessa articulação. Assim, ao observarmos as pesquisas apresentadas no Quadro 1 que, de alguma maneira, investigam ou analisam o currículo de cursos de Licenciatura em Química e CTSA, percebemos que das vinte e três (23) somente seis (6) produções científicas o fazem, direcionando-se ao PPC, ementa ou matriz curricular, quais sejam: Figueiredo (2011); Moreno Rodríguez (2015); Silva (2016); Silva (2016); Santos (2017b) e; Brandão (2018). O que constitui um número ainda

pequeno, considerando que desde a década de 1990, o enfoque CTSA tem sido incluído de maneira explícita no currículo da educação brasileira por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental e Médio (SANTOS, 2007), além da realização de pesquisas e eventos que vêm ocorrendo desde então.

Ademais, as DCN para os Cursos de Química (Resolução CNE/CES 2/2002), conforme mencionado na seção anterior, assevera em seu artigo 6º, §3º que além das competências pertinentes à formação específica, é necessário ao licenciando o desenvolvimento de competências que englobam “[...] questões culturais, sociais, econômicas e o conhecimento sobre o desenvolvimento humano e a própria docência” (BRASIL, 2002b). Em consonância com esses aspectos, as DCNFP/2015, mencionam em seu artigo 12, inciso II, a necessidade de aplicar no contexto educacional contribuições e conhecimentos que englobam aspectos amplos referentes ao conhecimento pedagógico, filosófico, antropológico, ambiental-ecológico, psicológico, linguístico, sociológico, político, econômico, cultural (BRASIL, 2015). Ou seja, é preciso formar profissionais docentes que compreendam e saibam relacionar o conhecimento científico com as mais variadas relações sociais que permeiam a dimensão humana em sua totalidade.

Como apontado em uma pesquisa realizada por Strieder et al. (2016), o enfoque CTS possui respaldo nos documentos oficiais brasileiros que orientam a ação pedagógica dos professores da educação básica, embora as abordagens identificadas necessitem de aprofundamento crítico. Dentre os documentos analisados pelos autores destacamos: as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM/1998); as Orientações Complementares às DCNEM/1998 (PCNEM/1999, PCN+/2002 e Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (OCNEM/2006)); as DCN/2013 e; a segunda versão da BNCC/2016.

Diante de sua análise, os autores se questionam se os documentos oficiais “[...] contribuem para que os professores tenham clareza sobre a abordagem das inter-relações CTS [...]” (STRIEDER et al., 2016, p. 100), tendo em vista que além das mudanças curriculares, são necessárias também mudanças nas concepções, crenças e prática pedagógica dos docentes (SANTOS; MORTIMER, 2000; STRIEDER et al., 2016). Essas considerações nos apresentam a realidade de que para se “[...] ampliar as possibilidades de inserção de propostas CTS na educação básica é preciso discutir essa perspectiva educacional em cursos de formação inicial e continuada de professores” (STIEDER et al., 2016, p. 101).

Retomando o que averiguamos no levantamento das teses e dissertações com foco na formação inicial de professores de Química e o enfoque CTSA, apresentado no início desta seção, pudemos verificar que embora as pesquisas nessa vertente tenham aumentado, ainda se mostram incipientes, em especial, quando nos direcionamos à inserção do enfoque CTSA no currículo das Licenciaturas em Química. Aspecto que nos leva a refletir e a tentar entender os meandros que permeiam essa realidade, no sentido de encontrarmos possibilidades para a inserção e efetivação desse enfoque na dimensão do currículo e na orientação da ação pedagógica dos professores, pois não podemos pensar em formação docente sem considerarmos a dimensão curricular, as políticas públicas, as questões políticas e econômicas e, conseqüentemente, a atuação desse profissional em sala de aula, lugar onde suas ações se concretizam. Pontos que, como representados na Figura 2, são interdependentes e, por isso, cada dimensão aí expressa segue influenciando e sendo influenciada em um movimento recursivo. Assim, ao pensarmos por exemplo, nos documentos oficiais que regulamentam e orientam a educação básica e que, em contrapartida, direcionam alterações nos currículos das Licenciaturas, podemos nos questionar se, porventura, tais modificações ocorreriam na ausência desse tipo de política.

**Figura 2:** Algumas das dimensões que influenciam a formação de professores



Fonte: Autoria própria.

Destarte, compreendemos que a dimensão formativa dos professores se encontra atrelada às teorias do currículo, pois o tipo de professor que se deseja formar, implícita ou explicitamente, repercute nas propostas curriculares. A esse respeito, Silva (2005, p. 15) enfatiza que essas teorias “[...], tendo decidido quais conhecimentos devem ser selecionados, buscam justificar por que ‘esses conhecimentos’ e não ‘aqueles devem ser selecionados’”, ou seja, são orientadas por interesses e relações de poder.

Nesse sentido, Silva (2005) define as teorias do currículo em dois contextos a serem considerados, primeiro enquanto uma questão de identidade e subjetividade, já que o currículo se volta àquilo que somos e devemos nos tornar e, segundo como espaço de poder, uma vez que seleciona e privilegia um tipo de conhecimento que, a saber, é determinado por questões de poder. Esse autor salienta que é justamente por conta dessas questões de poder que as teorias do currículo podem ser divididas em: teorias tradicionais, críticas e pós-críticas (SILVA, 2005).

As **teorias tradicionais** se apresentam como aquelas que “[...] pretendem ser apenas isso: ‘teorias’ neutras, científicas, desinteressadas. [...] ao aceitarem mais facilmente o *status quo*, os conhecimentos e os saberes dominantes, acabam por se concentrar em questões técnicas” (SILVA, 2005, p. 16). Nesse sentido, essas teorias se tentam responder a duas questões “o quê?” e o “como?”, ou seja, diante do conhecimento a ser transmitido se preocupa em como transmiti-lo, com sua organização no currículo e os aspectos referentes ao planejamento, aos objetivos, à eficiência, à avaliação (SILVA, 2005).

Em contraste, as **teorias críticas** e **pós-críticas** se distanciam das teorias tradicionais por apresentarem questionamentos diferentes, direcionando este “o quê?” a indagações constantes, com foco maior no “por quê?” (SILVA, 2005). Fazem parte dessa perspectiva, questionamentos como, por exemplo: “Por que esse conhecimento e não outro? Quais interesses fazem com que esse conhecimento e não outro esteja no currículo? Por que privilegiar um determinado tipo de identidade ou subjetividade e não outro?” (SILVA, 2005, p. 16). Percebemos, dessa maneira, conforme nos alerta Silva (2005, p. 17), que ambas as teorias “[...] estão preocupadas com a conexão entre saber, identidade e poder” (SILVA, 2005, p. 17), a qual permeia o currículo.

Indo ao encontro dessa ideia, Lopes e Macedo (2011, p. 77) consideram que é mediante as “[...] discussões críticas que o conhecimento deixa de ser considerado um dado neutro”, assim as teorias críticas ao apontarem os questionamentos mencionados,

buscam compreender “[...] como a estrutura político-econômica e social atua nesses processos quanto investiga os modos pessoais de dar significado aos diferentes saberes. Seja de uma forma ou de outra, busca entender por que alguns saberes são classificados como conhecimento e outros não” (LOPES; MACEDO, 2011, p. 77).

Desse modo, a diferença entre as teorias críticas e as pós-críticas, é que as primeiras, deslocam a ênfase que é atribuída aos conceitos pedagógicos de ensino e aprendizagem para conceitos de ideologia e poder, englobando aspectos referentes às relações sociais e questionamento do *status quo*, enquanto que as últimas se voltam à compreensão dos distintos discursos que atuam na constituição dos sujeitos e de suas identidades, explorando elementos concernentes ao entendimento dos processos e relações sociais de dominação (SILVA, 2005).

Silva (2005) sinaliza que após as teorias crítica e pós-crítica, não podemos mais conceber o currículo de maneira isolada, fechado em si mesmo, considerando apenas aspectos técnicos, sendo assim é indispensável a articulação entre essas teorias para que possamos compreender “[...] os processos pelos quais, através de relações de poder e controle, nos tornamos aquilo que somos. Ambas nos ensinaram, de diferentes formas, que o currículo é uma questão de saber, identidade e poder” (SILVA, 2005, p. 147).

Diante do exposto, concordamos com Silva (2005) ao enfatizar que o currículo é revestido de muitos significados, os quais extrapolam a compreensão apresentada pelas teorias tradicionais, pois nele constam distintas impressões, interesses, ideologias, relações de poder, o que o coloca sempre em constante construção. E nesse sentido, o referido autor ao se mobilizar nas discussões acerca das diferentes teorias do currículo, define que este

[...] é lugar, espaço, território. O currículo é relação de poder. O currículo é trajetória, viagem, percurso. O currículo é autobiografia, nossa vida, *curriculum vitae*: no currículo se forja nossa identidade. O currículo é texto, discurso, documento. O currículo é documento de identidade (SILVA, 2005, p. 150).

Além deste autor, apresentamos também o posicionamento de Lopes e Macedo (2011, p. 41) ante o que seja o currículo, as quais mencionam que

Assim como as tradições que definem o que é currículo, o currículo é, ele mesmo, uma prática discursiva. Isso significa que ele é uma prática de poder, mas também uma prática de significação, de atribuição de sentidos. Ele constrói a realidade, nos governa, constrange nosso comportamento, projeta nossa identidade, tudo isso produzindo



sentidos. Trata-se, portanto, de um discurso produzido na interseção entre diferentes discursos sociais e culturais que, ao mesmo tempo, reitera sentidos postos por tais discursos e os recia. Claro que, como ela se torna possível, nem tudo pode ser dito.

Como percebemos, o currículo envolve múltiplos significados e sentidos, os quais apresentam como pano de fundo a realidade em que se insere, pois este não se encontra isolado da realidade, uma vez que é influenciado por fatores sociais, políticos, econômicos, ou seja, desponta de um determinado contexto e organização social, sofrendo a ação dos interesses daí oriundos (BOLDRIN, 2000). Em consonância com esses aspectos, Moreira e Silva (2002) salientam que o currículo, em uma perspectiva crítica, não se restringe unicamente ao “como” esse currículo será organizado, permeando também pela dimensão do “porquê” é assim organizado, o que implica em considerar as “[...] questões sociológicas, políticas, epistemológicas” (p. 7) dessa organização. Neste sentido, os autores definem o currículo enquanto um artefato social e cultural, pois este encontra-se inserido

[...] na moldura mais ampla de suas determinações sociais, de sua história, de sua produção contextual. O currículo **não é um elemento inocente e neutro de transmissão desinteressada do conhecimento social**. O currículo está implicado em **relações de poder**, o currículo **transmite visões sociais particulares e interessadas**, o currículo **produz identidades individuais e sociais particulares**. O currículo **não é um elemento transcendente e atemporal** - ele tem uma história, vinculada a formas específicas e contingentes de organização da sociedade e da educação (MOREIRA; SILVA, 2002, p. 7 - 8, grifo nosso).

Como podemos verificar, Boldrin (2000) e Moreira e Silva (2002), comungam da compreensão do currículo enquanto uma construção social, destituída de neutralidade. Haja vista que nele estão contidas relações de poder, as quais se desenvolvem tanto no interior quanto no exterior do ambiente escolar, além das diferentes visões e identidades produzidas pelo mesmo, se desenvolvendo de acordo com o contexto e a concepção que se tem de sociedade e educação. Assim, este currículo pode ser entendido como “[...] uma área contestada, [...] uma arena política” (MOREIRA; SILVA, 2002, p. 21), um espaço de constantes disputas.

De acordo com Arroyo (2011), a definição do currículo enquanto um território de disputa envolve questões éticas quando se busca alcançar a liberdade, a autoria e o direito de apresentar um conhecimento libertador, que questiona o que lhe é imposto, que se abre

a outras formas de conhecimento que não as já legitimadas e que resiste ante a métodos que segregam e perpetuam as desigualdades sociais.

Reconhecendo essa dimensão política que envolve o debate educacional, no qual o currículo encontra-se no cerne da questão, Apple (2002, p. 39) enfatiza a necessidade de refletirmos acerca da seguinte pergunta: “Que tipo de conhecimento vale mais?”. Contudo, pontua que a resposta não é simples, pois sua natureza é política e ideológica, sendo assim necessário reformulá-la direcionando-a para: “O conhecimento de quem vale mais?”. Esse autor menciona que a referida indagação foge ao caráter unicamente acadêmico, principalmente ao serem verificados que

[...] os ataques da direita às escolas, o clamor pela censura e as controvérsias acerca dos valores que estão e que não estão sendo ensinados, acabaram por transformar o currículo em uma bola de futebol política. Quando a isso se acrescenta a imensa pressão, exercida sobre o sistema educacional em muitos países, para que as metas das empresas e das indústrias se tornem os objetivos principais, senão os únicos objetivos da formação escolar, então a questão ganha ainda maior relevância (APPLE, 2002, p. 40).

Estes aspectos conflitantes que brotam da sociedade e, em especial, envolve interesses políticos, interferem diretamente na organização e estrutura do currículo, o qual é direcionado a atender as exigências que lhe são impostas, e assim se adequar ao tipo de profissional e cidadão que se almeja formar nesse dado contexto. Neste sentido, somos direcionados, mais uma vez, à compreensão do currículo para além de sua organização formal, nos remetendo a esfera de não neutralidade em que este é construído.

Quanto às atribuições pertinentes ao currículo, Sacristán (2013) menciona que o mesmo exerce duas funções concomitantes, mas antagônicas. Sendo ora organizadora e unificadora do processo de ensino e aprendizagem e ora criadora de um paradoxo que, ao adotar uma estrutura curricular disciplinar fragmentada, reforça as fronteiras que separam um componente de outro (SACRISTÁN, 2013). Além disso, deve-se considerar sua natureza reguladora, que atua na organização das turmas escolares, no estabelecimento do tempo de escolaridade, no direcionamento do que deve ser ensinado em cada série, os métodos a serem utilizados para ensinar os conteúdos, se fazendo presentes imposições a serem seguidas (SACRISTÁN, 2013).

Percebemos, desse modo, que o currículo é um documento repleto de sentidos e significados, não sendo em hipótese alguma destituído de crenças, historicidade, intencionalidade, pois este constitui a concretização e viabilização dos objetivos e das

propostas apresentadas no projeto pedagógico de uma instituição educacional (LIBÂNEO; OLIVEIRA; TOSCHI, 2007), seja ela a escola ou a universidade. Nesse sentido,

O currículo é o desdobramento do projeto pedagógico, ou seja, a projeção dos objetivos, das orientações e das diretrizes operacionais previstas nele. Mas, ao pôr em prática esse projeto, o currículo também o **realimenta** e o **modifica**. Supõe-se, portanto, estreita **articulação entre o projeto pedagógico e a proposta curricular**, a fim de promover o entrecruzamento dos objetivos e das estratégias para o ensino - formulados com base na **identificação de necessidades e de exigências da sociedade e do aluno**, mediante critérios filosóficos, políticos, culturais e pedagógicos - com as experiências educacionais a ser proporcionadas aos alunos por meio do currículo (LIBÂNEO; OLIVEIRA; TOSCHI, 2007, p. 346, grifo nosso).

Disso, verificamos a íntima e indissociável ligação existente entre o projeto pedagógico e o currículo, de modo que um influi sobre o outro e ambos são influenciados por um contexto mais amplo, envolvendo interesses políticos, ideológicos, econômicos e culturais que emergem da e na sociedade. Além disso, como ressaltado pelos autores, o projeto pedagógico ao ser colocado em prática, abre espaço para um processo de realimentação e transformação do currículo, o que por sua vez, evidencia o quão estreita é esta relação.

Nesta perspectiva, é importante reiterarmos que o currículo envolve muito mais que os aspectos apresentados explicitamente em sua estrutura, como os componentes curriculares e sua organização, mas também traz consigo fatores implícitos, que expressam relações de poder, ideologias, concepções filosóficas e epistemológicas. Indo ao encontro dessa ideia por exemplo, nos currículos das Licenciaturas, Cunha (2001, p. 104, grifo nosso) menciona que

Os cursos de Licenciatura não se definem apenas pelo currículo explícito que adotam nem pelas ênfases em conteúdos específicos que ministram. Muito mais que isto, eles **revelam visões de conhecimento, de educação e de prática pedagógica**. E tudo indica que estes valores presentes e manifestos na prática cotidiana são elementos de formação muito mais poderosos que os conteúdos desenvolvidos. As tradicionais dicotomias entre sujeito e objeto, conteúdo específico e matérias pedagógicas, saber e saber fazer, ciências naturais e ciências sociais, teoria e prática, mesmo que negadas no campo discursivo dos docentes, **revelam-se com intensidade assustadora na formação dos licenciandos**, porque vão construindo os constructos imaginários sobre os quais sua futura docência se alicerçará.

Podemos verificar que a compreensão acerca do currículo requer um olhar minucioso para além das letras que se apresentam explicitamente no papel, pois o mesmo carrega em si elementos, significados, valores e crenças amplos da dimensão humana, desvelando assim, características de um currículo oculto. Além do mais, os valores presentes no currículo são concretizados por meio da prática pedagógica, como apontado pela autora, revestindo-se de um significado maior que os conteúdos científicos propriamente desenvolvidos em sala de aula, pois o discurso apresentado pelos docentes explicita sua compreensão de mundo e alguns dos aspectos referentes à sua própria formação profissional (CUNHA, 2001).

A esse respeito, Melo, Oliveira e Veríssimo (2016), reconhecem o poder exercido pelo currículo no discurso de docentes e alunos, de modo que “O discurso, assim como o currículo, pode ser velado, oculto, e isso, fornece parâmetros para a formulação e/ou interpretação do mundo por meio de novas e variadas percepções acerca das ações educativas” (MELO; OLIVEIRA; VERÍSSIMO, 2016, p. 198).

Diante das compreensões de currículo apresentadas nesta seção, construímos o seguinte entendimento: o currículo é um documento político e ideológico, fruto de uma construção sócio-política e cultural, constituindo-se em um espaço contestado, território de disputas, de relações de poder, de identidades e subjetividades, repleto de sentidos e significados, o qual pode direcionar tanto para a manutenção do *status quo* quanto para o desvelar e a superação de práticas excludentes e discriminatórias.

Pensando nos tipos de currículos existentes, Libâneo, Oliveira e Toschi (2007), mencionam: currículo formal; currículo real e currículo oculto. De acordo com os autores, o *currículo formal* ou *oficial* refere-se àquele prescrito aos sistemas de ensino, contemplado nos objetivos, nas diretrizes curriculares e nos conteúdos científicos referentes às disciplinas a serem estudadas. Em consonância com essa ideia, Melo, Oliveira e Veríssimo (2016, p. 198), caracterizam o currículo formal como tudo o “[...] que foi definido com fins de promoção da aprendizagem”.

Já o *currículo real* consiste no que efetivamente é concretizado na prática da sala de aula tendo em vista o currículo formal (LIBÂNEO; TOSCHI; MELO, 2007), constituindo-se “[...] tanto o que sai das ideias e da prática dos professores, da percepção e do uso que eles fazem do currículo formal, como o que fica na percepção dos alunos” (LIBÂNEO; TOSCHI; MELO, 2007, p. 363).

Por fim, o *currículo oculto* é aquele que não se encontra manifesto explicitamente e nem aparece no planejamento, mas que constitui-se um importante elemento no processo de ensino e aprendizagem, pois diz respeito “[...] àquelas influências que afetam a aprendizagem dos alunos e o trabalho dos professores e são provenientes da experiência cultural, dos valores e dos significados trazidos de seu meio social de origem e vivenciados no ambiente escolar [...]” (LIBÂNEO; TOSCHI; MELO, 2007, p. 363). Consoantes com esses autores, Torres Santomé (1998, p. 198, tradução nossa)<sup>46</sup> salienta que o currículo oculto faz menção a “[...] conhecimentos, habilidades, atitudes e valores adquiridos mediante a participação em processos de ensino e aprendizagem e, em geral, em todas as interações que se estabelecem no dia a dia nas aulas e nos centros educacionais”.

Podemos perceber que o currículo em sua essência apresenta dimensões muito mais amplas, que permeiam além dos aspectos pedagógicos, fatores que emergem da sociedade, caracterizando-o enquanto território político, ideológico, cultural, de disputa e imerso em relações de poder. Mesmo em face disso, não podemos silenciar as discussões referentes ao currículo, em especial, aos currículos das Licenciaturas, reconhecendo a necessidade em se formar cidadãos éticos e críticos e profissionais conscientes de sua função social.

Dessa forma, após termos mencionado brevemente alguns aspectos pertinentes ao currículo, voltar-nos-emos agora para as possibilidades de inserção do enfoque CTSA nos currículos das Licenciaturas em Química, o que a nosso ver, constitui-se um desafio e uma necessidade. Enfatizamos ainda que, além da inserção, é preciso a efetivação desse enfoque na prática pedagógica dos docentes.

Um primeiro ponto que destacamos é a necessidade de o docente formador/professor universitário conhecer ao menos, a ementa do componente curricular que lecionará, pois como nos salientam Gentil e Sroczynski (2014, p. 56, grifo nosso),

Independentemente de o professor universitário tomar conhecimento ou não dos dispositivos legais que regulam os cursos superiores, tais como: normatizações, resoluções e/ou projetos curriculares apresentados pelos órgãos e instituições, é preciso que, minimamente, **conheça a ementa da disciplina que irá trabalhar**, pois ela é o elemento do currículo mais próximo. Entretanto, **tal ementa é constitutiva de um projeto pedagógico mais amplo**, que configura uma das dimensões prescritivas

<sup>46</sup> “[...] aquellos conocimientos, destrezas, actitudes y valores que se adquieren mediante la participación en procesos de enseñanza y aprendizaje y, en general, en todas las interacciones que se suceden día a día en las aulas y centros de enseñanza” (TORRES SANTOMÉ, 1998, p. 198).

de currículo que, de certa forma, guia os professores no planejamento das práticas docentes. Neste sentido, o trabalho de planejamento das práticas supõe, necessariamente, que o professor seja um **sujeito ativo** que, embora observe a prescrição, **molda o currículo atribuindo-lhe significados** a partir de seus **conhecimentos** e de sua **formação acadêmica, cultural e social**, acrescidos dos significados advindos do contexto institucional e também dos alunos.

Conforme apresentado pelas referidas autoras, mesmo que o professor universitário não conheça todos os documentos legais que regulamentam e regem os cursos superiores, este deve, por obrigação, conhecer, ao menos, as ementas referentes às disciplinas de sua incumbência (GENTIL; SROCZYNSKI, 2014). Inclusive a ementa é o documento que se aproxima tanto do currículo quanto do projeto pedagógico, pois emerge destes (GENTIL; SROCZYNSKI, 2014). Dessa forma, cabe ao professor, no momento de elaboração de seu planejamento, mesmo que o currículo lhe seja imposto, incorporar novas possibilidades, moldando-o em sua prática, mediante seus conhecimentos, sua formação docente e suas vivências, além dos saberes oriundos do contexto educacional e os trazidos pelos alunos.

Dessa maneira, ao pensarmos nas compreensões de currículo apresentadas anteriormente e nas reflexões acerca de um currículo que apresente aspectos voltados ao enfoque CTSA, somos impelidos a meditar sobre o seguinte questionamento: de que maneira o enfoque CTSA pode ser incorporado no currículo da formação inicial de professores? Diante disso, nos ancoramos nas três possibilidades apresentadas por Bazzo e Pereira (2009) – *enxertos CTS*; *enxertos de disciplinas CTS no currículo* e; *currículo CTS*, os quais serão melhor apresentados a seguir.

1) *enxertos CTS* – em que a estrutura disciplinar do currículo é mantida, sendo acrescidos aos conteúdos estudados temas específicos de CTS (BAZZO; PEREIRA, 2009). De acordo com Chrispino (2017, p. 87), estes temas devem estar “[...] especialmente relacionados com acontecimentos tecnocientíficos que permitam reflexão e motivação para o estudo e debate”. Dentre alguns exemplos, podemos mencionar: a utilização de agrotóxicos; os impactos acarretados pelas mineradoras; o descarte de medicamentos; as doenças negligenciadas; as vacinas; entre outros.

2) *enxertos de disciplinas CTS no currículo* - nesta forma também se preserva a estrutura comum do currículo, entretanto, possibilita a inserção de uma disciplina específica voltada para o enfoque CTS, possuindo inclusive uma carga horária a ser contabilizada no currículo (BAZZO; PEREIRA, 2009).

3) *currículo CTS* - em que todas as disciplinas que compõem o currículo apresentam o enfoque CTS (BAZZO; PEREIRA, 2009). Segundo Chrispino (2017), este tipo de currículo tem por intento alterar a maneira como os conteúdos científicos são ensinados, buscando reformatá-los “[...] sob uma seqüência e estrutura organizada para/sobre a exposição e discussão de problemas sociais relacionados com a ciência e a tecnologia, sendo que a ênfase está no fato social e a explicação pelo conhecimento científico-tecnológico, também” (p. 89).

Dentre as possibilidades abordadas, concebemos o *currículo CTS* como o mais adequado para se propiciar uma formação científica e tecnológica, pautada em valores éticos e para o exercício da cidadania, que permeie discussões sociais, políticas, econômicas e ambientais e mobilize situações para a tomada de decisão e argumentação. Uma das vantagens desse tipo de currículo é sua abertura interdisciplinar e transdisciplinar e sua flexibilidade, se distanciando do currículo fragmentado e engessado que conhecemos.

Em contraponto, ao olharmos para o contexto brasileiro, talvez essa não seja a proposta mais viável, tendo em vista que implicaria conceber um currículo e profissionais que contemplassem, de fato, os pressupostos do enfoque CTSA. Nesse sentido, pensamos que o *enxerto CTS* e o *enxerto de disciplinas CTS no currículo*, se mostram como as mais viáveis quanto à sua inserção no currículo da Licenciatura, uma vez que não requerem alterações na estrutura curricular, que geralmente é engessada e fragmentada, com a qual o professor já está habituado a trabalhar, sendo que a primeira consiste em inserir temas CTS em disciplinas já existentes no currículo e a segunda se volta à criação de uma disciplina própria de CTS ao currículo (CHRISPINO, 2017). É importante considerar que nas três possibilidades mencionadas, se faz necessário que o professor esteja preparado e saiba trabalhar segundo os pressupostos do enfoque CTSA, pois do contrário poderia acarretar a utilização dessa abordagem como uma mera ilustração de aspectos tecnocientíficos ou simples elemento de motivação, podendo reforçar visões equivocadas acerca da CT.

Segundo Ramsey (1993), os currículos orientados pelo enfoque CTS, trazem à tona questões referentes a diferentes contextos sociais, culturais e ambientais que envolvem a CT. Assim, esse autor pontua, alguns temas que devem ser considerados como na organização do currículo CTS bem como na sua aplicação, sendo estes:

(1) Ciência é uma forma de explicar o mundo; (2) a tecnologia é uma forma de adaptação ao mundo; (3) ciência e tecnologia são atividades que envolvem valores humanos; (4) os contextos sociais, culturais e ambientais em que ocorrem influenciam a conduta e o conteúdo da ciência e tecnologia; (5) a ciência e a tecnologia influenciam os contextos sociais, culturais e ambientais em que ocorrem; e (6) ciência e tecnologia têm efeitos recíprocos e suas inter-relações variam de tempos em tempos e de lugar para lugar (RAMSEY, 1993, p. 242, tradução nossa)<sup>47</sup>.

Perante o exposto, podemos verificar que o currículo CTS deve possibilitar a compreensão da natureza da Ciência e da Tecnologia, rompendo com a visão de Tecnologia enquanto Ciência aplicada, e também rechaçar a concepção de CT neutras, haja vista que estas influenciam e são influenciadas por inúmeros fatores que emergem do contexto em que são produzidas. Indo ao encontro dessa ideia, o Quadro 2 apresenta algumas relações das interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade.

**Quadro 2:** Aspectos da abordagem de CTS

Aspectos de CTS	Esclarecimentos
1. Efeito da Ciência sobre a Tecnologia	A produção de novos conhecimentos tem estimulado mudanças tecnológicas.
2. Efeito da Tecnologia sobre a Sociedade	A tecnologia disponível a um grupo humano influencia sobremaneira o estilo de vida desse grupo.
3. Efeito da Sociedade sobre a Ciência	Por meio de investimentos e outras pressões, a sociedade influencia a direção da pesquisa científica.
4. Efeito da Ciência sobre a Sociedade	O desenvolvimento de teorias científicas pode influenciar a maneira como as pessoas pensam sobre si próprias e sobre problemas e soluções.
5. Efeito da Sociedade sobre a Tecnologia	Pressões públicas e privadas podem influenciar a direção em que os problemas são resolvidos e, em consequência, promover mudanças tecnológicas.
6. Efeito da Tecnologia sobre a Ciência	A disponibilidade dos recursos tecnológicos limitará ou ampliará os progressos científicos.

Fonte: Mckavanagh e Maher (1982, p. 72) citado e adaptado por Santos e Mortimer (2000, p. 121).

<sup>47</sup> “The following themes were presented as a basis of curriculum and instruction: (1) Science is a way of explaining the world; (2) technology is a way of adapting to the world; (3) science and technology are activities that involve human values; (4) the social, cultural, and environmental contexts within which they occur influence the conduct and content of science and technology; (5) science and technology influence the social, cultural, and environmental contexts within which they occur; and (6) science and technology have reciprocal effects and their interrelationships vary from time to time and from place to place” (RAMSEY, 1993, p. 242).



Conforme podemos verificar nesse quadro, as dimensões sociais se entrelaçam à CT, de modo que, como nos alerta Santos e Mortimer (2000, p. 121),

Um estudo das aplicações da ciência e tecnologia, sem explorar as suas dimensões sociais, podem propiciar uma falsa ilusão de que o aluno compreende o que é ciência e tecnologia. Esse tipo de abordagem pode gerar uma visão deturpada sobre a natureza desses conhecimentos, como se estivessem inteiramente a serviço do bem da humanidade, escondendo e defendendo, mesmo que sem intenção, os interesses econômicos daqueles que desejam manter o *status quo*.

Ou seja, desconsiderar os fatores sociais que são inerentes à CT implica em assumir uma concepção errônea de neutralidade, salvacionismo e determinismo da CT. O que recai na visão linear de progresso e bem-estar social, que conforme discutido no primeiro capítulo deste estudo, apresenta a ideia de que o desenvolvimento científico e tecnológico culminaria sempre no desenvolvimento econômico e social. Sem, no entanto, considerar as influências que orientam determinados desenvolvimentos, os quais são direcionados à atender, na maioria das vezes, os interesses de grupos hegemônicos e manutenção do *status quo*.

Finalizando este capítulo e em face de todos os aspectos mencionados, pontuamos, em síntese, a importância de os processos formativos pautarem-se na formação de um profissional que, antes de tudo, seja educado para o pleno exercício da cidadania e democracia. Que além disso, seja capaz de participar dos processos decisórios que envolvem a sociedade como um todo, de lançar reflexões acerca das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, considerando criticamente seus impactos positivos e negativos. Apontamentos que envolvem também a dimensão curricular e os interesses que se estabelecem quando refletimos sobre o tipo de profissional que se deseja formar. Assim, na busca por investigar as compreensões acerca de como o enfoque CTSA tem sido contemplado nos currículos da Licenciatura em Química das instituições de Ensino Superior paranaenses, direcionamo-nos ao capítulo seguinte, no qual apresentamos o percurso metodológico trilhado nessa pesquisa.

### 3 TRILHANDO OS CAMINHOS DA PESQUISA

*Uma pesquisa que trabalhe em torno de um problema original requer de o pesquisador percorrer um caminho que está indefinido o tempo todo. Somente ao final se atinge uma clareza maior do que é pretendido.*

*Tal como da larva surge a crisálida e desta a borboleta, na Análise Textual Discursiva várias emergências vão se constituindo, sempre de modo inesperado e incerto, mas plenas de vitalidade e surpresa.*

*Envolver-se com a Análise Textual Discursiva requer do pesquisador assumir uma viagem sem mapa, aceitar o desafio de acompanhar o movimento de um pensamento livre e criativo, de romper com caminhos já prontos para construir os próprios [...] (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 186 - 188).*

Neste capítulo, apresentamos as etapas metodológicas trilhadas nesta pesquisa, a qual tem por intento desenvolver um movimento de análise dos PPC de Licenciatura em Química reconhecidos pelo Ministério da Educação (MEC), ofertados por instituições de Ensino Superior públicas localizadas no estado do Paraná. Essa investigação busca identificar e compreender como o enfoque CTSA tem sido incorporado nos referidos documentos, o que será realizado à luz da formação inicial de professores de Química e do referido enfoque.

A escolha por investigar os cursos de Licenciatura em Química das instituições de Ensino Superior públicas paranaenses se deve, em especial, pelo fato de a pesquisadora ser fruto da educação pública, desde à sua formação no ensino básico até a pós-graduação. Além disso, o cenário de intensos ataques à educação pública e à pesquisa, reiteram ainda mais a relevância da escolha aqui realizada.

Para justificarmos a metodologia empregada em nosso estudo, que assume um caráter de natureza qualitativa, apoiamo-nos em Minayo (2009), Moreira (2011) e Moraes e Galiazzi (2016). Além disso, este envolve o desenvolvimento de um estudo documental tendo como material empírico os PPC de Licenciatura em Química das instituições de Ensino Superior públicas paranaenses, o qual defendemos ancorados em Lüdke e André (1986), Gil (2008) e Flick (2013). Desse modo, concebemos esta pesquisa como sendo de natureza qualitativa pelo fato de se preocupar em identificar e mergulhar nas

compreensões e significados já existentes, nos materiais analisados, em busca da emergência de novas compreensões acerca do objeto de estudo.

A análise do material empírico (que são os documentos - PPC) ocorreu por meio da Análise Textual Discursiva (ATD) segundo os fundamentos apresentados por Moraes e Galiuzzi (2016). A escolha por essa metodologia de análise de dados, decorreu, sobretudo, pelo processo de construção e desconstrução envolvido na mesma, o que por sua vez possibilita ao pesquisador se descobrir enquanto tal, em um exercício de constantes inseguranças e reflexões, em um processo de metamorfoses. Além disso, a ATD, parte sempre de um processo cíclico, que envolve um vai e vem recursivo, que ora move para o caos e ora para o estabelecimento da ordem, em busca de entender as partes para assim compreender a totalidade do fenômeno estudado e sobre ele lançar novas compreensões, que embora sejam novas sempre se renovarão. Esse percurso metodológico será detalhado nos tópicos seguintes.

### 3.1 PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA: UM DESENHO DOS PASSOS CONSTITUTIVOS DESSE CAMINHAR

Conforme já mencionado, a metodologia de pesquisa empregada neste estudo é de natureza qualitativa com o desenvolvimento de um estudo documental. De acordo com Minayo (2009, p. 21) a pesquisa qualitativa se preocupa com questões muito peculiares, uma vez que se direciona à compreensão do “[...] universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes”.

Indo ao encontro dessa ideia, Moraes e Galiuzzi (2007, p. 11) salientam que a pesquisa qualitativa tem por intento “[...] aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa desse tipo de informação, isto é, não pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão”. A esse respeito Moreira (2011, p. 49) menciona que o que distingue, basicamente, o estudo qualitativo do quantitativo, não é tanto o fenômeno de interesse, mas sim a forma como este será estudado.

Além disso, as pesquisas qualitativas envolvendo análises textuais têm sido cada vez mais utilizadas, tanto para a análise de textos existentes quanto de material textual produzido por meio de entrevistas e observações (MORAES; GALIAZZI, 2016), sempre em busca de novas compreensões acerca do objeto de estudo que são guiadas por fundamentos teóricos e pela interpretação do pesquisador.

Moraes e Galiazzi (2016) mencionam que o pesquisador ao optar pela pesquisa qualitativa busca nos textos a significância e a validade sempre tendo em vistas os objetivos de sua pesquisa. Segundo os referidos autores, esta análise de início reveste-se de maior complexidade, pois envolve a busca pelo novo, o que pode envolver o pesquisador em um movimento de questionar-se e ser questionado acerca da cientificidade de seus resultados. Isso serve de alerta para a construção da validade e confiabilidade das compreensões que vão sendo atingidas (MORAES; GALIAZZI, 2016). Vale ressaltar que “[...] quaisquer que sejam suas opções paradigmáticas e teóricas, a cientificidade sempre será função do conceito de ciência assumido. Não há uma definição unívoca de ciência, e, portanto, há muitos modos de atingir resultados cientificamente válidos” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 86).

Neste sentido, consideramos que nosso estudo apresenta as características de uma pesquisa qualitativa, pois ao investigarmos como o enfoque CTSA tem sido contemplado nos documentos orientadores dos cursos de Licenciatura em Química das instituições de Ensino Superior públicas localizadas no estado do Paraná, buscamos traçar um panorama em relação a esta realidade. Além disso, para a compreensão do fenômeno estudado é imprescindível ao pesquisador um olhar aprofundado e interpretativo de modo a identificar tanto os aspectos explícitos quanto implícitos que se encontram nestes documentos.

Em relação à pesquisa documental, Sá-Silva, Almeida e Guindani (2009, p. 4 - 5) a definem como “[...] um procedimento que se utiliza de métodos e técnicas para a apreensão, compreensão e análise de documentos dos mais variados tipos”. Dessa forma,

Quando um pesquisador utiliza documentos objetivando extrair dele informações, ele o faz investigando, examinando, usando técnicas apropriadas para seu manuseio e análise; segue etapas e procedimentos; organiza informações a serem categorizadas e posteriormente analisadas; por fim, elabora sínteses, ou seja, na realidade, as ações dos investigadores – cujos objetos são documentos – estão impregnadas de aspectos metodológicos, técnicos e analíticos (SÁ-SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009, p. 4).

Nesta perspectiva, os documentos constituem-se como a fonte principal de informações do pesquisador, o que por sua vez, requer do mesmo, rigor na escolha e seleção do que será analisado e como esse material será manuseado e explorado. Além disso, de acordo com Flick (2009; 2013), os documentos, em sua maior parte, são disponibilizados em forma de textos, tanto impresso quanto em meio eletrônico. O autor

alerta que ao analisar esse tipo de material, deve-se levar em consideração quem o produziu, para quem e com que objetivo, pois a forma “[...] como os documentos são concebidos é uma parte do seu significado e a maneira como algo é apresentado influencia os efeitos que serão produzidos por um documento” (FLICK, 2013, p. 126).

De acordo com Gil (2008), a pesquisa documental apresenta proximidade com a pesquisa bibliográfica, diferindo unicamente em relação às fontes utilizadas, de modo que, a primeira utiliza-se de materiais, os documentos, “[...] que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa” (p. 51). Já a segunda, utiliza como fonte de dados as “[...] contribuições dos diversos autores sobre determinado” (GIL, 2008, p. 51).

Lüdke e André (1986, p. 38) enfatizam que a análise documental “[...] pode se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos, seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema”. Assim, conforme o material é explorado, aos poucos podem despontar aspectos antes não evidenciados e interpretados pelo pesquisador. Além disso, os referidos autores mencionam ainda que os documentos podem significar uma fonte para evidenciar e fundamentar as próprias afirmações e declarações apresentadas pelo pesquisador ao longo de todo o processo de seu estudo, não desprezando, obviamente, o contexto do qual estas informações emanam.

Diante dos aspectos mencionados, o tipo de documento escolhido para ser investigado neste estudo se refere aos PPC de Licenciatura em Química das instituições de Ensino Superior públicas do estado do Paraná. Isso pelo fato deste se constituir a identidade das instituições e cursos em questão. Essa investigação busca compreender a seguinte questão: Como o enfoque CTSA tem sido contemplado nos currículos das Licenciaturas em Química das instituições públicas de Ensino Superior do estado do Paraná?

Para a realização de uma análise documental, Lüdke e André (1986), mencionam que se faz necessária a observação de procedimentos metodológicos essenciais, dentre os quais: caracterizar o tipo de documento a ser utilizado ou selecionado para o estudo, escolha essa que deve ser criteriosa, guiada por propósitos, ideias, hipóteses e pelos próprios objetivos da pesquisa; analisar e organizar os dados presentes nos documentos, o que neste estudo será realizado por meio da ATD fundamentada em Moraes e Galiazzi (2016), que trataremos posteriormente. Mencionamos que todas as etapas apresentadas

até o presente momento se fazem importantes, haja vista que para a realização de uma boa análise é preciso antes definir o tipo de pesquisa a ser realizado, a mais apropriada para uma determinada finalidade, assim como, a seleção criteriosa dos documentos que comporão os materiais de análise. Tendo isto em vista, na seção seguinte apresentamos o contexto da pesquisa e detalhamos as etapas realizadas na mesma.

### 3.2 CONTEXTO DA PESQUISA: UMA DESCRIÇÃO DA PAISAGEM

A presente pesquisa se realizou em um contexto que envolve distintas instituições públicas de Ensino Superior, situadas no estado do Paraná, e que ofertam cursos de Licenciatura em Química. Para a seleção destas instituições foi realizada uma busca na base de dados oficial de cursos e Instituições de Educação Superior pelo sistema *e-MEC*<sup>48</sup> do Ministério da Educação. Sendo que, inicialmente realizamos esse procedimento por meio da consulta interativa, a qual possibilita selecionarmos a localização geográfica de interesse para o estudo e, posteriormente, os cursos e sua modalidade (presencial ou a distância).

Por meio desta consulta, foram identificadas vinte e uma (21) instituições de Ensino Superior que correspondem ao nosso foco de estudo, sendo seis (6) estaduais e quinze (15) federais. As mesmas encontram-se relacionadas no Quadro 3. Além disso, apresentamos neste quadro o ano referente à versão dos PPC analisados no presente estudo. Alguns destes documentos já se encontram atualizados em adequação às DCN para a Formação Inicial em Nível Superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a Formação Continuada pela Resolução CNE/CP 2/2015. Os demais PPC ainda se encontram em processo de reformulação e, por conta disso, para esses casos, analisamos os vigentes.

---

<sup>48</sup> Sistema regulamentado pela Portaria Normativa nº 21, de 21/12/2017. Disponível em: <<http://emec.mec.gov.br/>>.

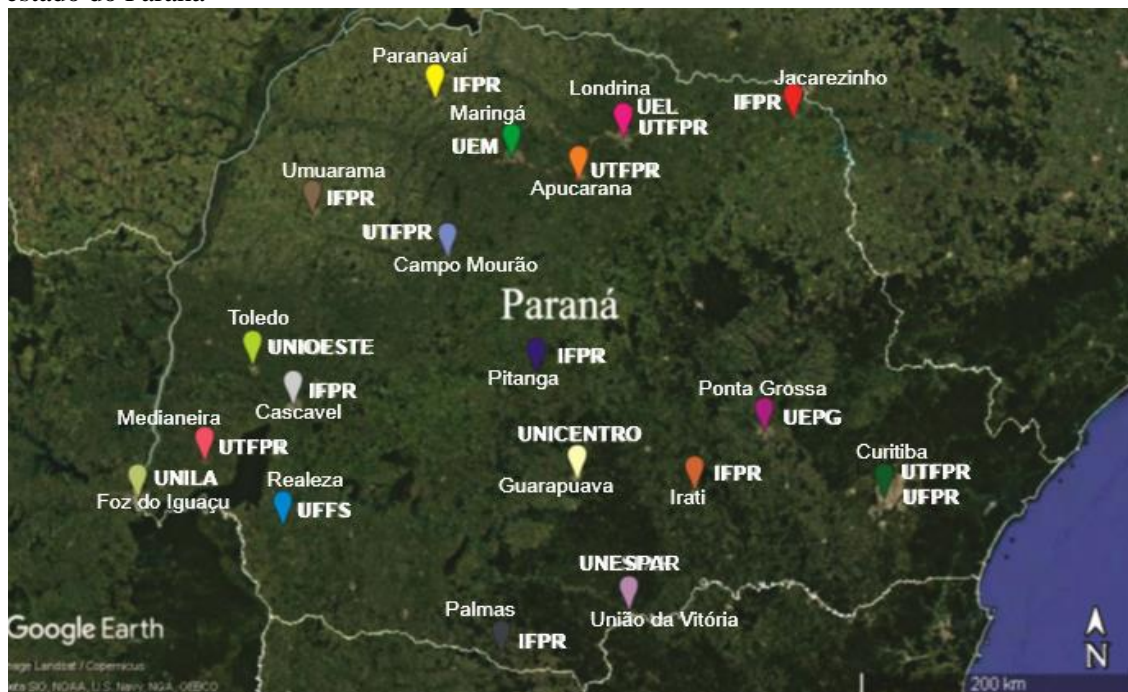
**Quadro 3:** Relação das Instituições de Ensino Superior localizadas no estado do Paraná que ofertam o curso de Licenciatura em Química

Instituições de Ensino Superior / Sigla		Campus	Versão do PPC
<b>ESTADUAIS</b>	UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA / UEL	Londrina	2018
	UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ / UEM	Maringá	2005
	UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA / UEPG	Ponta Grossa	2018
	UNIVERSIDADE DO OESTE DO PARANÁ / UNIOESTE	Toledo	2016
	UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO OESTE / UNICENTRO	Guarapuava	2016
	UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ / UNESPAR	União da Vitória	2019
<b>FEDERAIS</b>	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ / UFPR	Curitiba	2018
	UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ / UTFPR	Apucarana	2013
	UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ / UTFPR	Campo Mourão	2018
	UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ / UTFPR	Curitiba	2014
	UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ / UTFPR	Londrina	2017
	UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ / UTFPR	Medianeira	2016
	UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO-AMERICANA / UNILA	Foz do Iguaçu	2014
	UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL / UFFS	Realeza	2019
	INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ / IFPR	Cascavel	2017
	INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ / IFPR	Irati	2017
	INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ / IFPR	Jacarezinho	2018
	INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ / IFPR	Palmas	2017
	INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ / IFPR	Paranavaí	2016
	INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ / IFPR	Pitanga	2017
INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ / IFPR	Umuarama	2017	

Fonte: Adaptado pelos autores a partir das informações obtidas no *e-MEC*.

Conforme pode ser observado no Quadro 3, as vinte e uma (21) instituições apresentadas encontram-se distribuídas em distintas localizações geográficas do estado do Paraná. Distribuição essa que pode ser visualizada por meio da figura a seguir.

**Figura 3:** Distribuição geográfica das instituições de Ensino Superior públicas localizadas no estado do Paraná



Fonte: Elaborado pelas autoras utilizando o *Google Earth*.

Tal como a distribuição geográfica, as instituições apresentadas no Quadro 3 e na Figura 3 foram fundadas em épocas distintas. Dessa forma, considerando o ano de fundação, dentre as universidades estaduais elencadas, as mais antigas são:

- Universidade Estadual de Maringá (UEM), tendo sua criação autorizada pelo decreto 6.034 de 06 de novembro de 1969, de modo a agregar às seguintes faculdades: Faculdade Estadual de Ciências Econômicas (1959), Faculdade Estadual de Direito (1966) e Fundação Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (1966), as quais, até então, atendiam as necessidades de ensino superior da cidade de Maringá (UEM, s. d. a.)<sup>49</sup>. Seu curso de Licenciatura em Química foi criado no ano de 1970, cuja autorização se deu pela Resolução nº 01/70, de 26 de novembro de 1970 (UEM, s. d. b.). Contudo, com a criação

<sup>49</sup> Informações obtidas na página institucional da UEM, disponível em: <[http://www.uem.br/a-uem/copy\\_of\\_historico](http://www.uem.br/a-uem/copy_of_historico)>. A Lei que autoriza a criação dessa universidade pode ser acessada em: <<https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/exibirAto.do?action=iniciarProcesso&codAto=11438&codIt emAto=124093>>.



dos cursos de Ciências, pela Resolução nº 30/74<sup>50</sup>, que dispunha sobre a formação do professor polivalente para o ensino de Ciências, o curso de Licenciatura em Química sofreu interrupção entre os anos de 1977 à 1979, tendo sua reativação em 1979 (UEM, s. d. b).

- Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), também contou com a autorização de sua criação pelo decreto 6.034 de 06 de novembro de 1969, sendo incorporada às seguintes faculdades: Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras de Ponta Grossa (1953); Faculdade Estadual de Farmácia e Odontologia de Ponta Grossa (1952); Faculdade Estadual de Direito de Ponta Grossa (1954) e Faculdade Estadual de Ciências Econômicas e Administração de Ponta Grossa (1966) (UEPG, s. d.)<sup>51</sup>. O curso de Licenciatura em Química da referida instituição foi criado em 01 de março de 1994 (BRASIL, 2020), contando com seu reconhecimento pelo Decreto 4.499, de 17 de junho de 1998 (UEPG, 2018).

- Universidade Estadual de Londrina (UEL), cuja autorização para sua criação também se deu por meio da Lei 6.034 de 06 de novembro de 1969 e Decreto nº 18.110 de 30 de janeiro de 1970, sendo incorporada às seguintes faculdades: Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras de Londrina; Faculdade Estadual de Direito de Londrina; Faculdade de Medicina do Norte do Paraná; Faculdade Estadual de Ciências Econômicas e Contábeis de Londrina (UEL, s. d. a)<sup>52</sup>. A referida instituição teve seu curso de

---

<sup>50</sup> De acordo com Mesquita e Soares (2011, p. 270), a formação do professor polivalente surgiu em 1960, em caráter emergencial, sendo “[...] retomada como processo regular de formação do profissional da educação pelo Conselheiro Valnir Chagas que, em 1973, apresenta a proposta das licenciaturas curtas a serem implementadas em substituição ao modelo de licenciatura plena, principalmente nos cursos em que a demanda era maior que a oferta, caso das disciplinas de Química e Física”. Desse modo, a Resolução 30/74 dispunha sobre a formação do professor polivalente “[...] para o ensino de disciplinas da área de Ciências: Matemática, Física, Química e Biologia” (MESQUITA; SOARES, 2011, p. 170), assim como a implantação do currículo mínimo (MESQUITA; SOARES, 2011). Contudo, foi em 1975, por meio da Resolução 37/75, que se “[...] tornou obrigatória a implantação e cumprimento do novo currículo nas instituições que ofereciam cursos de formação de professores nas áreas de Ciências, estabelecendo um prazo limite para que fosse cumprida a legislação. O prazo estabelecido para cumprimento e adequação das instituições à Resolução 30/74 foi o ano 1978, ou seja, a partir desse ano não seriam mais formados professores em licenciaturas específicas de Química, Física ou Biologia, o modelo adotado seria o do professor polivalente formado em tempo reduzido nos moldes propostos na resolução” (MESQUITA; SOARES, 2011, p. 170).

<sup>51</sup> Informações disponíveis na página institucional da UEPG em: <<https://www.uepg.br/institucional/universidade/historico.php>>. A Lei que autoriza a criação dessa universidade pode ser acessada em: <<https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/exibirAto.do?action=iniciarProcesso&codAto=11438&codIt emAto=124093>>.

<sup>52</sup> As informações aí mencionadas encontram disponibilizadas em: <<http://www.uel.br/gabinete/portal/pages/arquivos/Legislacao/Decreto%2018110%20-%20Cria%20a%20UEL.pdf>>. A Lei que autoriza a criação dessa universidade pode ser acessada em:

Licenciatura em Química criado em 25 de maio de 1972, conforme Resolução nº 100, contudo sua implantação ocorreu somente em 16 de fevereiro de 1973, com seu reconhecimento pelo Decreto Federal nº 1.033, de 15 de dezembro de 1977 (UEL, s. d. b)<sup>53</sup>.

Neste contexto, dentre as universidades estaduais paranaenses mais jovens estão: Universidade Estadual do Centro Oeste (UNICENTRO), Universidade do Oeste do Paraná (UNIOESTE) e Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR). Assim como as outras três universidades mencionadas anteriormente, estas ao serem criadas também foram agregadas/incorporadas a faculdades existentes, conforme apresentamos a seguir:

- a UNICENTRO foi criada em 1990 a partir da incorporação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Guarapuava (FATIG) e da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Irati (FECLI) (UNICENTRO, s. d.)<sup>54</sup>. O curso de Licenciatura em Química desta instituição teve seu funcionamento autorizado mediante a Portaria nº 357 do MEC, de 01 de abril de 1996, iniciando suas atividades em 24 de fevereiro de 1997, contando com seu reconhecimento pelo Decreto nº 4.098, de 11 de maio de 2001 (BRASIL, 2020)<sup>55</sup>.

- a UNIOESTE teve sua criação pela Lei nº 8.680 de 30 de dezembro de 1987 e pelo Decreto nº 2.352 de 27 de dezembro de 1994, sendo integrada por algumas universidades municipais isoladas, sendo estas: Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Cascavel (FECIVEL); Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas de Foz do Iguaçu (FACISA); Faculdade de Ciências e Letras de Francisco Beltrão (FACIBEL); Faculdade de Ciências Humanas de Cândido Rondon (FACIMAR) e Faculdade de Ciências Humanas “Arnaldo Busato” de Toledo (FACITOL) (UNIOESTE, 2019)<sup>56</sup>. O curso de Licenciatura em Química da referida instituição foi criado em 24 de abril de 1997, contando com sua autorização em 03 de março de 1998 (UNIOESTE, 2015) e seu funcionamento em 01 de janeiro de 2004 (BRASIL, 2020). O reconhecimento do referido curso se deu em 2010 pelo Decreto nº 8.465/2010 e Parecer nº 58/10 (UNIOESTE, 2015).

---

<<https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/exibirAto.do?action=iniciarProcesso&codAto=11438&codIt emAto=124093>>.

<sup>53</sup> Informações disponíveis em: <<http://www.uel.br/cce/quimica/portal/>>.

<sup>54</sup> Essas informações encontram-se disponibilizadas na página institucional da UNICENTRO em: <<https://www3.unicentro.br/sobre/historia/>>.

<sup>55</sup> Essas informações podem ser conferidas em: <<http://emec.mec.gov.br/emec/consulta-cadastro/detalhamento/d96957f455f6405d14c6542552b0f6eb/MTEyNg==/c1b85ea4d704f246bced664fd aeddb6/UVXNTUIDQQ==>>>

<sup>56</sup> Essas informações podem ser acessadas na página institucional da UNIOESTE em: <<https://www5.unioeste.br/portalunioeste/pos/pprn/sobre/o-programa/programa>>.

- a UNESPAR foi criada em 25 de outubro de 2001 por meio da Lei Estadual nº 13.283 e alterada por três vezes, a saber: em 21 de dezembro de 2001 pela Lei Estadual nº 13.385; em 28 de setembro de 2006 pela Lei Estadual nº 15.300 e; em 12 de junho de 2013 pela Lei Estadual nº 17.590. Esta instituição encontra-se vinculada à Secretaria de Estado da Ciência, da Tecnologia e Ensino Superior (SETI), sendo constituída por sete universidades estaduais públicas localizadas no estado do Paraná, englobando os seguintes *campi*: Apucarana, Campo Mourão, Curitiba I, Curitiba II, Paranaguá, Paranavaí, União da Vitória e Guatupê (Escola Superior de Segurança Pública da Academia Policial de Guatupê) (UNESPAR, 2019)<sup>57</sup>. Seu curso de Licenciatura em Química teve sua criação autorizada pelo Decreto Estadual nº 6.503, de 31 de outubro de 2002, cujo reconhecimento se deu por meio do Decreto nº 1.040, de 27 de junho de 2007 (UNESPAR, 2019).

Em relação às universidades federais temos como foco de nosso estudo as seguintes instituições: Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

A UFPR é considerada a universidade mais antiga do Brasil, a qual foi criada oficialmente em 19 de dezembro de 1912 com o nome de Universidade do Paraná, sendo inicialmente uma instituição particular. Com os efeitos da Primeira Guerra Mundial, em especial, a recessão econômica, a referida universidade teve que se desmembrar em instituições autônomas a fim de evitar seu fechamento. Desse modo, após tentativas árduas por restaurar a universidade, o que perdurou em torno de trinta (30) anos, realizou-se a agregação das faculdades existentes, as quais foram reunidas como a Universidade do Paraná. Contudo, somente em 04 de dezembro de 1950, por meio da Lei nº 1.254 do Governo Federal, a Universidade do Paraná foi federalizada, constituindo-se uma instituição pública e gratuita, passando a ser designada Universidade Federal do Paraná (UFPR, 2019)<sup>58</sup>.

A referida instituição contou com a criação de seu curso de Licenciatura em Química, em 26 de fevereiro de 1938, juntamente com a fundação da Faculdade de

---

<sup>57</sup> Essas informações encontram-se disponibilizadas na página institucional da UNESPAR em: <[http://www.unespar.edu.br/a\\_unespar/introducao](http://www.unespar.edu.br/a_unespar/introducao)>.

<sup>58</sup> As informações apresentadas encontram-se na página institucional da UFPR em: <<https://www.ufpr.br/portalfpr/a-mais-antiga-do-brasil/>> e <<https://www.ufpr.br/portalfpr/historico-2/>>.

Filosofia, Ciências e Letras do Paraná, a qual em 01 de abril de 1946 pelo Decreto-Lei nº 9.323 de 06 de junho de 1946, foi incorporada à Universidade do Paraná. O referido curso obteve seu reconhecimento em 04 de junho de 1940 pelo Decreto Federal nº 5.756/1940 (UFPR, 2018).

A UFFS é uma instituição jovem composta por três *campi* localizados em diferentes estados - Paraná (Laranjeiras do Sul e Realeza), Rio Grande do Sul (Erechim e Cerro Largo) e Santa Catarina (Chapecó) -, cuja criação ocorreu em 15 de setembro de 2009 pela Lei nº 12.029, tendo como anseio desencadear o desenvolvimento da região da Fronteira Sul, a qual até então era desassistida pelo poder público (UFFS, 2019). Para alcançar tal desenvolvimento, a referida instituição voltou os olhares para a promoção de qualificação profissional e inclusão social, levando em consideração as peculiaridades locais (UFFS, 2019)<sup>59</sup>. Juntamente com esta instituição, é criado o curso de Licenciatura em Ciências (Química, Física e Biologia), com seu funcionamento no ano de 2010, sendo que somente em 07 de novembro de 2012<sup>60</sup>, por meio da Resolução nº 002/2012, é que ocorre a alteração do nome deste curso, passando a ser ofertado o cursos de Licenciatura em Química, Licenciatura em Ciências Biológicas e Licenciatura em Física (BRASIL, 2012).

A UNILA foi criada em 12 de janeiro de 2010 pela Lei nº 12.189, instalada de maneira provisória no Parque Tecnológico Itaipu (PTI) em Foz do Iguaçu, dando início às suas atividades acadêmicas em 16 de agosto de 2010, contando com seis cursos de graduação cursados por alunos de vários países como: Brasil, Paraguai, Uruguai e Argentina (UNILA, 2019)<sup>61</sup>. Em sua vocação, essa universidade busca contribuir para a integração latino-americana, em especial no Mercosul, sendo estruturada em uma perspectiva direcionada à formação científico-tecnológica e humanística, na construção de sociedades sustentáveis e orientadas pelo tripé: desenvolvimento econômico, justiça social e sustentabilidade ambiental (UNILA, 2019)<sup>62</sup>. A criação de seu curso de Licenciatura em Química teve aprovação em 28 de março de 2014, sendo regulamentada

---

<sup>59</sup> Essas informações podem ser acessadas na página institucional da UFFS em: <[https://www.uffs.edu.br/institucional/a\\_uffs/a\\_instituicao/historia](https://www.uffs.edu.br/institucional/a_uffs/a_instituicao/historia)>.

<sup>60</sup> A referida resolução pode ser acessada em: <[https://www.uffs.edu.br/atos-normativos/resolucao/consunicgrad/2012-0002/@\\_@download/documento\\_historico](https://www.uffs.edu.br/atos-normativos/resolucao/consunicgrad/2012-0002/@_@download/documento_historico)>.

<sup>61</sup> Essas informações encontram-se na página institucional da UNILA em: <<https://portal.unila.edu.br/institucional/historia>> e <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/L12189.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/L12189.htm)>.

<sup>62</sup> Essas informações podem ser acessadas na página institucional da UNILA em: <<https://portal.unila.edu.br/institucional/projeto-pedagogico>>.

em 04 de abril de 2014 pela Resolução 004/2014 (UNILA, 2014), com posterior funcionamento em 02 de março de 2015 (BRASIL, 2020).

A UTFPR<sup>63</sup> é a primeira universidade brasileira a utilizar essa denominação, apresentando um histórico um tanto diferente das demais instituições. Esta teve sua origem a partir do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (CEFET - PR), logo não foi criada, mas sim resulta de um processo de transformação (UTFPR, 2017). Além disso, pelo fato do CEFET - PR ter suas origens na Escola de Aprendizes Artífices, cuja fundação ocorreu em 1909, a UTFPR herdou, assim, uma trajetória substancial ao que se refere à educação profissional (UTFPR, 2017). Essa instituição, além de ofertar cursos superiores de tecnologia, licenciatura e bacharelado, pós-graduação em nível de especialização, mestrado e doutorado, também oferta cursos técnicos de nível médio integrado e cursos técnicos subsequentes na modalidade a distância (UTFPR, 2017).

Nesta pesquisa identificamos cinco (05) UTFPR que ofertam o curso de Licenciatura em Química, sendo estas localizadas nas cidades de Apucarana, Campo Mourão, Curitiba, Londrina e Medianeira. A seguir mencionamos as datas de criação do referido curso nas mesmas, a saber: em 12 de fevereiro de 2008 na UTFPR de Curitiba; em 28 de fevereiro de 2011 nas UTFPR de Apucarana e Campo Mourão; em 08 de agosto de 2011 na UTFPR de Londrina e; em 01 de novembro de 2012 na UTFPR de Medianeira (BRASIL, 2020).

Quanto aos Institutos Federais, embora não sejam universidades, foram considerados neste estudo pelo fato de alguns ofertarem cursos de Licenciatura em Química, correspondendo assim ao nosso objeto de pesquisa.

O Instituto Federal do Paraná (IFPR) foi criado em 29 de dezembro de 2008 pela Lei 11.892<sup>64</sup>, a qual transformou então a Escola Técnica da Universidade Federal do Paraná (ET-UFPR) em IFPR. Por meio dessa Lei instituiu-se a criação de 38 institutos federais distribuídos em diferentes localidades em todo o Brasil, de modo que 25 deles encontram-se no estado do Paraná (IFPR, 2019)<sup>65</sup>.

A referida instituição está vinculada ao MEC pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC), oferta educação básica e profissional, contando com

---

<sup>63</sup> As informações mencionadas podem ser acessadas na página institucional da UTFPR em: <<http://portal.utfpr.edu.br/institucional/sobre-a-utfpr-1>>.

<sup>64</sup> A referida Lei pode ser acessada em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/11892.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/11892.htm)>.

<sup>65</sup> As informações apresentadas a respeito do IFPR encontram-se disponibilizadas em sua página institucional: <<https://reitoria.ifpr.edu.br/menu-institucional/institucional/>>.

cursois t cnicos presenciais, cursois t cnicos na modalidade a dist ncia, cursois superiores presenciais, cursois de especializa o presenciais e na modalidade a dist ncia (IFPR, 2019).

Em nossa busca, identificamos sete (07) IFPR que ofertam o curso de Licenciatura em Qu mica, os quais encontram-se localizados nas cidades de Cascavel, Irati, Jacarezinho, Palmas, Paranava , Pitanga e Umuarama. A aprova o da cria o do referido curso nos IFPR mencionados se deu mediante as seguintes resolu es: no IFPR de Palmas pela Resolu o n  21 de 21 de abril de 2010<sup>66</sup>; no IFPR de Paranava  pela Resolu o n  24 de 11 de novembro de 2013<sup>67</sup>; no IFPR de Jacarezinho pela Resolu o n  28 de 21 de outubro de 2014<sup>68</sup>; no IFPR de Irati pela Resolu o n  38 de 14 de junho de 2017<sup>69</sup>; no IFPR de Cascavel pela Resolu o n  41 de 14 de junho de 2017<sup>70</sup>; no IFPR de Pitanga pela Resolu o n  40 de 14 de julho de 2017<sup>71</sup>; no IFPR de Umuarama pela Resolu o n  29 de 29 de junho de 2018<sup>72</sup>.

Ao situarmos o contexto de cada uma das referidas institui es, podemos verificar a composi o de um quadro em que est o inseridas desde universidades paranaenses mais antigas, como   o caso da UFPR, UEM, UEL e UEPG, se estendendo  s institui es mais jovens, tais como a UNICENTRO, UNIOESTE, UNESPAR, UFFS, UNILA, UTFPR e IFPR.

Dessa forma, ap s realizarmos a sele o dessas institui es de Ensino Superior de interesse, prosseguimos com a busca pelos documentos a serem analisados neste estudo, a saber os PPC de Licenciatura em Qu mica. Para isso, recorreremos   consulta nas p ginas *online* das referidas institui es e, em alguns casos, nos deparamos com documentos desatualizados ou n o disponibilizados e procedemos, ent o, contato via meio eletr nico

---

<sup>66</sup>A referida Resolu o pode ser acessada em: <<https://reitoria.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2010/08/Res.-21.10.pdf>>.

<sup>67</sup>A referida Resolu o pode ser acessada em: <<https://reitoria.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2013/02/Res.-24.13-Autoriza-a-cria-c3%a7-c3%a3o-do-Curso-Superior-de-Licenciatura-em-Qu-c3%admica-no-c-c3%a2mpus-Paranava-c3%ad-do-IFPR.pdf>>.

<sup>68</sup>A referida Resolu o pode ser acessada em: <[https://jacarezinho.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2016/11/autorizacao\\_licenciaturaQuimica.pdf](https://jacarezinho.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2016/11/autorizacao_licenciaturaQuimica.pdf)>.

<sup>69</sup>A referida Resolu o pode ser acessada em: <<https://reitoria.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2017/08/Res.-38.2017.pdf>>.

<sup>70</sup>A referida Resolu o pode ser acessada em: <<https://reitoria.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2017/08/Res.-41.2017.pdf>>.

<sup>71</sup>A referida Resolu o pode ser acessada em: <<https://reitoria.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2017/08/Res.-40.2017.pdf>>.

<sup>72</sup>A referida Resolu o pode ser acessada em: <<https://reitoria.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2018/07/Res.29.2018.pdf>>.

(*e-mail*) com o departamento de graduação solicitando o envio da documentação necessária.

Tendo obtido os PPC dos vinte e um (21) cursos de Licenciatura em Química das instituições de Ensino Superior públicas do Paraná, procedemos a análise dos mesmos, utilizando para isso a ATD, segundo os pressupostos de Moraes e Galiazzi (2016), a qual será detalhada no subtópico a seguir.

### **3.2.1 Um mergulho nos documentos a partir da Análise Textual Discursiva**

A ATD constitui-se “[...] uma metodologia de análise de informações que tem sido cada vez mais utilizada em pesquisas sociais, especialmente na Educação” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 239). Moraes e Galiazzi (2016) salientam que a ATD pode ser compreendida por meio de dois movimentos opostos e que ao mesmo tempo se complementam, sendo um de desconstrução, no qual ocorre a análise propriamente dita; e outro de reconstrução, em que se realiza o processo de síntese, de produção de uma nova compreensão. Ambos os movimentos são importantes para a compreensão do pesquisador em relação ao objeto investigado e para sua própria constituição enquanto pesquisador e autor de seus argumentos (MORAES; GALIAZZI, 2016).

Além disso, os referidos autores frisam que

Na metodologia da Análise Textual Discursiva assume papel central a escrita. Análise e escrita se interconectam ao longo de todo o processo, constituindo um processo produtivo exigente, solicitando constantes retomadas e reescritas para alcançar resultados confiáveis e que satisfaçam ao pesquisador e aos possíveis leitores. No exercício de expressar o novo ainda não inteiramente compreendido, as metáforas desempenham papel importante, auxiliando a comunicar com grande intensidade e prazer novos entendimentos emergentes das análises. Na reconstrução do entendimento do processo da escrita, assumido a partir do envolvimento na Análise Textual Discursiva como sendo mais do que apenas comunicar, está outra metamorfose do pesquisador (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 198).

Como podemos verificar por meio das palavras mencionadas, a ATD se reveste de profundidade e requer impregnação e envolvimento intenso do pesquisador com o objeto analisado. E é por meio do exercício da escrita desenvolvida no movimento cíclico que envolve a análise, que isso se expressa e se manifesta de maneira cada vez mais aprofundada e aperfeiçoada.

Quanto à estrutura, os referidos autores mencionam que a Análise Textual Discursiva encontra-se organizada em quatro focos, sendo que os três primeiros são considerados os elementos principais, os quais compõem um ciclo (Esquema 3), são eles: desmontagem dos textos ou unitarização; estabelecimento de relações ou categorização; captando o novo emergente e, por fim, o processo auto organizado (MORAES; GALIAZZI, 2016).

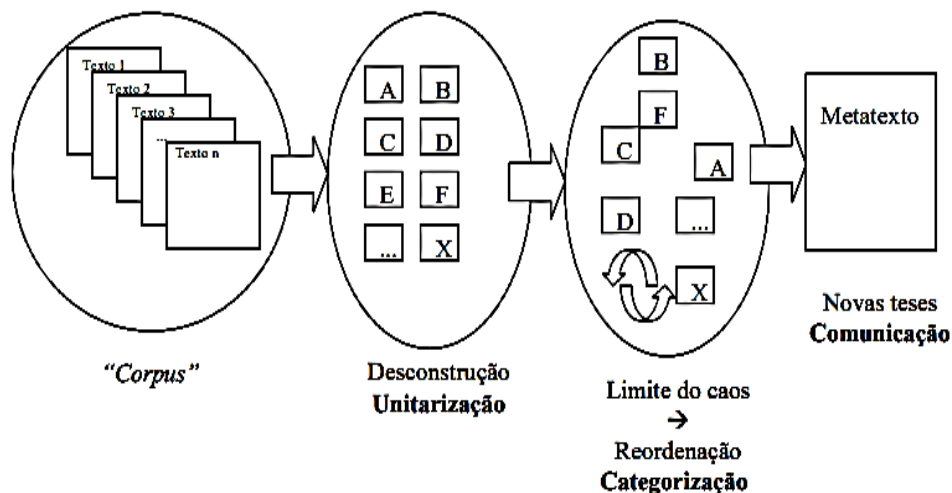
**Esquema 3:** Etapas da Análise Textual Discursiva



Fonte: Adaptado pelos autores com base em Moraes e Galiazzi (2016).

Por uma questão de organização das etapas realizadas durante a ATD, conforme podemos visualizar no Esquema 3, o processo de desmontagem dos textos ou unitarização é apresentado como sendo o passo inicial para a análise. Contudo, reconhecemos que antes mesmo da realização da análise, propriamente dita, se fazem presentes aspectos intencionais e pressupostos acerca do fenômeno a ser investigado, do qual se deseja obter uma compreensão do todo (SOUSA; GALIAZZI, 2016). Além disso, esse processo é dinâmico, intenso, envolve um movimento recursivo, de construção e desconstrução, de ordem e de caos, um misto de emoções, ou melhor, uma metamorfose. Tendo isso em vista, trataremos na sequência de cada uma dessas etapas, as quais são resumidas esquematicamente na Figura 4.



**Figura 4:** Sistematização do processo de ATD

Fonte: Torres et al. (2008, p. 45).

A respeito de cada uma dessas etapas discorreremos nos tópicos a seguir.

- **Processo de desmontagem dos textos ou unitarização**

A unitarização consiste na realização de várias leituras dos documentos a serem analisados, a partir das quais, realiza-se a fragmentação dos textos, a fim de se identificarem as unidades de significado (MORAES, 2003; MORAES; GALIAZZI, 2016). Estas unidades por si mesmas podem gerar outros conjuntos de unidades oriundas da interlocução empírica, da interlocução teórica e das interpretações feitas pelo pesquisador (MORAES; GALIAZZI, 2016). “Neste movimento de interpretação do significado atribuído pelo pesquisador exercita-se a apropriação das palavras de outras vozes para compreender melhor o texto” (MORAES; GALIAZZI, 2006, p. 118).

É importante mencionar que o processo dessa leitura e unitarização dos textos é realizada à luz dos pressupostos teóricos e do objeto de estudo. Uma vez que, como nos aponta Moraes e Galiazzi (2016, p. 37), “[...] toda leitura parte de uma perspectiva teórica, seja esta consciente ou não. Ainda que possa se admitir o esforço em pôr entre parênteses essas teorias, qualquer leitura implica ou exige algum tipo de teoria para se concretizar”. Esses autores enfatizam que as teorias se fazem presentes não somente na etapa de leitura do material a ser analisado, mas perpassa todo o processo analítico, de modo que o conhecimento das mesmas pode inclusive auxiliar nas etapas de análise textual.

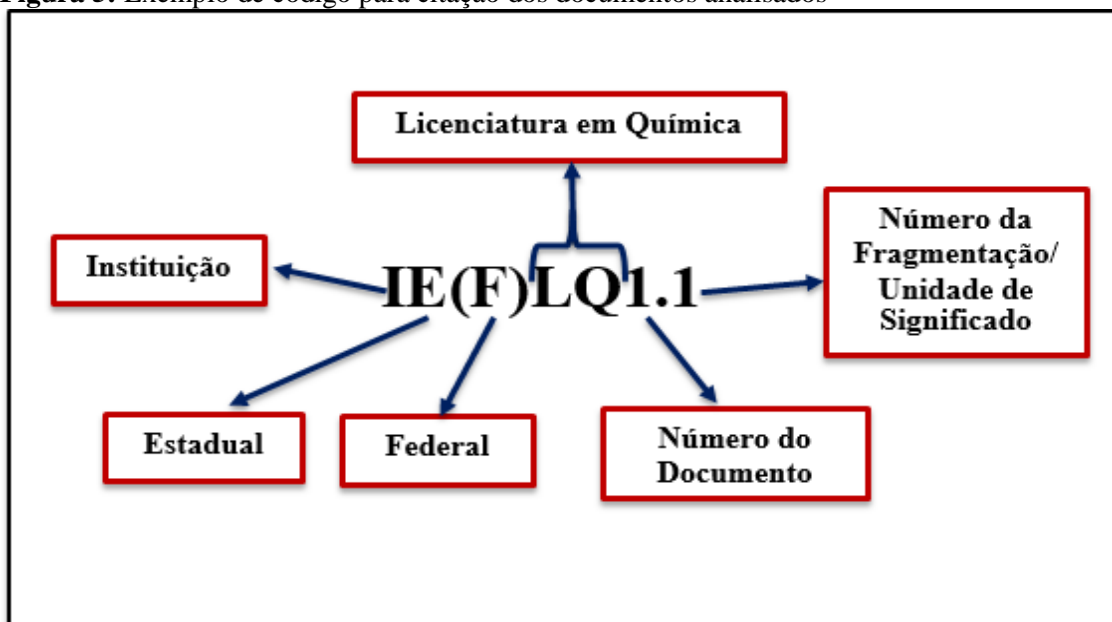
Trazendo os aspectos mencionados para a unitarização dos textos presentes nos documentos a serem examinados em nossa pesquisa, realizamos inicialmente, repetidas

leituras, as quais foram guiadas à luz do enfoque CTSA e da formação inicial de professores de Química. A partir dessas leituras, procedemos a desconstrução das informações apresentadas nos referidos textos, de modo a identificar enunciados que apresentam alguma articulação ou sentido atrelado com o enfoque CTSA na formação inicial de professores de Química. Enunciados esses que podem ser compreendidos como sendo as frases, os parágrafos ou fragmentos maiores dos textos, cabendo ao pesquisador decidir como realizará a fragmentação desse material (MORAES; GALIAZZI, 2016).

Desse processo de unitarização se obtém as unidades de análise, também chamadas de unidades de significado ou de sentido, as quais surgem de determinadas unidades de contexto, que em nosso estudo correspondem aos documentos, sendo, portanto, necessário ao pesquisador considerá-las (MORAES; GALIAZZI, 2016). Moraes e Galiuzzi (2016, p. 41 - 42) salientam que cada uma das unidades obtidas consiste em um elemento de significado consonante “[...] ao fenômeno em análise, entretanto, como na fragmentação sempre se tende a descontextualizar as ideias, é importante reescrever as unidades de modo que expressem com clareza os sentidos construídos a partir do contexto de sua produção”.

Além disso, a identificação da origem de cada unidade pode ser realizada por meio da utilização de códigos, os quais podem ser expressos mediante à atribuição de um determinado número e/ou letra a cada documento analisado (MORAES; GALIAZZI, 2016). As unidades de significado encontradas em nossos documentos de análise serão identificadas a partir de letras, que indicam a natureza da instituição de Ensino Superior da qual o PPC foi analisado, seguido por dois números, sendo um para a identificação do próprio documento e outro referente à fragmentação realizada no material empírico. Dessa forma, as unidades identificadas no documento 1 da instituição estadual com a unidade de significado 1, serão identificadas pelo código IELQ1.1 e no caso de uma instituição federal IFLQ1.1, como mostra a Figura 5. Sinalizamos que a codificação dos documentos de análise se deu de maneira sequencial, isto é, em relação ao número do documento referente às instituições estaduais de um a seis, e, na continuidade, as federais de sete a vinte e um, como por exemplo, IELQ1.1; IELQ2.5; [...]; IELQ6.1; IFLQ7.1; IFLQ8.6; [...]; IFLQ21.3.

**Figura 5:** Exemplo de código para citação dos documentos analisados



Fonte: Autoria própria.

Assim, após a seleção e codificação das unidades de significado, identificamos as palavras-chave de cada uma delas e lhes atribuímos títulos descritivos que expressam a ideia central da unidade, o que auxilia na etapa posterior referente ao processo de categorização.

- **Processo de estabelecimento de relações ou categorização**

No estágio de categorização, são construídas “[...] relações entre as unidades de base, combinando-as e classificando-as reunindo esses elementos unitários na formação de conjuntos que congregam elementos próximos, resultando daí sistemas de categorias” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 34). Esses elementos unitários são as unidades de análise, as quais reúnem a articulação de significados que se assemelham, de maneira, a serem agrupados em unidades de significado semelhantes (MORAES; GALIAZZI, 2016).

De acordo com Moraes e Galiazzi (2016), essas categorias podem ser definidas em: **categorias a priori**, as quais são construídas quando o pesquisador, antes mesmo de realizar a análise dos materiais do *corpus*, já conhece as principais temáticas que constam no material analítico, de modo que partindo destas realize os processos de unitarização e organização nas categorias previamente definidas. É importante sinalizar que o pesquisador se fundamenta em teorias que integram sua pesquisa e; **categorias emergentes**, que diferentemente da primeira, são construídas durante o processo de

análise, tendo como “[...] base os conhecimentos tácitos do pesquisador, sempre em consonância com os objetivos da pesquisa” (p. 41). Além dessas duas definições de categorias, Moraes e Galiazzi (2016) apontam uma terceira, a qual compreende um modelo de **categorias mistas**, de modo que inicialmente o pesquisador poderia iniciar com categorias elencadas *a priori*, reestruturando-as no decorrer da realização da análise.

Durante o processo de categorização, Moraes e Galliazzi (2016, p. 45) sinalizam que “[...] podem ser construídos diferentes níveis de categorias. Em alguns casos, elas assumem denominações de iniciais, intermediárias e finais, constituindo, cada um dos considerando cada um dos grupos, categorias mais abrangentes e em menor número”.

Diante do exposto, nesta pesquisa utilizaremos as categorias *emergentes*, pois partimos do pressuposto de que é importante deixarmos-nos surpreender pelo que os textos destes documentos têm a nos apresentar e, assim, abrimo-nos à tentativa de ouvir as vozes que deles ecoam, na busca pela compreensão de novos significados. Neste sentido, os enunciados presentes nos textos que sinalizam alguma ligação com o enfoque CTSA na formação inicial de professores de Química, são analisados de maneira a identificar as semelhanças entre eles, procedendo a sua organização em grupos que contenham elementos em comum, originando assim, as categorias, as quais emergem conforme as unidades de significado forem surgindo e se agrupando.

É importante mencionarmos que a produção de categorias segue alguns critérios ou propriedades, dentre os quais Moraes e Galiazzi (2016) destacam:

**i) validade ou pertinência das categorias**, pois as categorias de análise devem apresentar validade ou pertinência em relação aos objetivos traçados, à questão problema, ao arcabouço teórico e ao objeto a ser analisado. Assim, um conjunto de categorias terá a validade mencionada se “[...] for capaz de propiciar uma nova compreensão sobre os fenômenos pesquisados. Quando um conjunto de categorias é válido, os sujeitos autores dos textos analisados precisam perceber nestas categorias seus entendimentos sobre os fenômenos” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 48);

**ii) homogeneidade**, na qual as categorias pertencentes a um mesmo conjunto devem ser homogêneas, isto é, em seu processo de construção devem partilhar dos mesmos princípios e aspectos conceituais (MORAES; GALIAZZI, 2016);

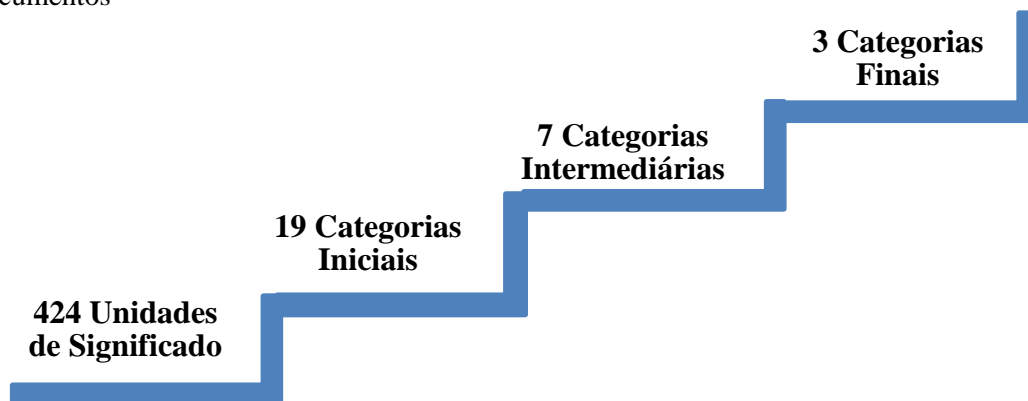
**iii) discordância em relação à exclusão mútua**, pois o autor considera que uma mesma unidade de significado “[...] pode ser lida de diferentes perspectivas, resultando em múltiplos sentidos, dependendo do foco ou da perspectiva em que seja examinada”

(MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 49). Por conta disso, Moraes e Galiazzi (2016) defendem que uma mesma unidade de significado tem a possibilidade de estar presente em mais de uma categoria inicial, mesmo que com sentidos distintos. Isso, por sua vez, direciona para a emergência de descrições e compreensões mais holísticas acerca do fenômeno investigado, em um movimento de diálogo permanente entre o todo e as partes (MORAES; GALIAZZI, 2016).

Moraes e Galiazzi (2016, p. 50) nos alertam que tal “[...] como na identificação das unidades de análise os significados não são dados a serem extraídos dos textos, também as categorias não são encontradas prontas nos textos analisados”. Pois, as categorias carregam em si “[...] conceitos abrangentes que possibilitam compreender os fenômenos que precisam ser construídos pelo pesquisador” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 50).

Antes de discorrermos acerca das categorias identificadas na análise dos documentos, apresentamos na Figura 6 o total de unidades de significado e categorias resultantes das etapas do processo analítico.

**Figura 6:** Total de unidades de significado e categorias identificadas mediante a análise dos documentos



Fonte: Autoria própria.

O processo de identificação das unidades de significado, assim como da emergência das categorias, requereu tal qual, o ato de subir uma escada, a necessidade de se mover na direção de um degrau por vez, retornando sempre que necessário. A respeito desse processo de categorização, apresentamos no Quadro 4 a aglutinação dessas categorias iniciais, intermediárias até chegar as finais, colocando-nos a discutir cada uma delas.

**Quadro 4:** Aglutinação das categorias iniciais, intermediárias e finais

<b>Categorias iniciais (US)*</b>	<b>Categorias intermediárias (US)</b>	<b>Categorias finais (US)</b>
<b>F</b> - Formação voltada para o exercício da cidadania (30) <b>J</b> - Formação comprometida com o desenvolvimento humano, social e sustentável (29) <b>K</b> - Propiciar uma formação humanística (13) <b>M</b> - Necessidade de formar para o compromisso político (4) <b>R</b> - Formação pautada no respeito à diversidade e à vida (14)	Formação humanística voltada para a cidadania $(F+J+K+M+R) = (30+29+13+4+14) = 90$	Direcionamento para a formação humanística no entretecer da formação de professores de Química e o enfoque CTSA (209)
<b>E</b> - Pretende formar profissionais críticos e reflexivos (26) <b>I</b> - Reflexão acerca do papel social do educador (14) <b>S</b> - Atuação crítica, emancipadora e transformadora da realidade (24)	Atuação crítica, emancipadora e transformadora da realidade $(E+I+S) = (26+14+24) = 64$	
<b>C</b> - Atuação pautada na responsabilidade ambiental e social (19) <b>D</b> - Pauta-se na formação ética (36)	Responsabilidade ética, social e/ou ambiental $(C+D) = (19+36) = 55$	
<b>G</b> - Compreensões acerca da natureza da Ciência (59) <b>H</b> - Reflexão acerca do papel social da Ciência (12) <b>L</b> - Compreensão das aplicações e impactos da Química na sociedade (14)	Compreensão da natureza social e humana da Ciência $(G+H+L) = (59+12+14) = 85$	Formação direcionada ao enfoque CTSA e suas relações com a alfabetização científica e tecnológica e compreensão acerca da natureza da Ciência (118)
<b>O</b> - Promoção da alfabetização científica e tecnológica (18) <b>P</b> - Preparar para o processo de tomada de decisão (6) <b>Q</b> - Identificar e atuar na resolução de problemas (9)	Educação científica e tecnológica $(O+P+Q) = (18+6+9) = 33$	
<b>A</b> - Pretende desenvolver a interdisciplinaridade e/ou transdisciplinaridade (43) <b>N</b> - Ensino pautado na contextualização (28)	Formação interdisciplinar e/ou transdisciplinar e contextualizada $(A+N) = (43+28) = 71$	Operacionalização do enfoque CTSA no currículo (97)
<b>B</b> - Explicita a inserção das relações entre CTSA (26)	Explicita a inserção das relações entre CTSA $(B) = (26)$	

Fonte: Autoria própria.

\* Significa Unidade de Significado (US). A letra utilizada nas categorias iniciais e o número é referente à identificação da Unidade de Significado, o qual encontra-se em parênteses.

### ➤ **Categorias iniciais**

Desse mergulho nas águas profundas do rio turbulento de linguagem<sup>73</sup> e significados que compreendem a ATD, construímos, a partir da unitarização, aproximação e agrupamento das unidades de significado, semelhantes entre si, as dezenove categorias iniciais apresentadas no Quadro 5.

**Quadro 5:** Relação das categorias iniciais obtidas a partir do agrupamento das unidades de significados

<b>Categorias Iniciais</b>	<b>Total de Unidades de Significado</b>
<b>A</b> - Refere-se à interdisciplinaridade e/ou transdisciplinaridade	43
<b>B</b> - Explicita as relações entre CTSA	26
<b>C</b> - Atuação pautada na responsabilidade ambiental e social	19
<b>D</b> - Pauta-se na formação ética	36
<b>E</b> - Pretende formar profissionais críticos e reflexivos	26
<b>F</b> - Formação voltada para o exercício da cidadania	30
<b>G</b> - Compreensões acerca da natureza da Ciência	59
<b>H</b> - Reflexão acerca do papel social da Ciência	12
<b>I</b> - Reflexão acerca do papel social do educador	14
<b>J</b> - Formação comprometida com o desenvolvimento humano, social e sustentável	29
<b>K</b> - Propiciar uma formação humanística	13
<b>L</b> - Compreensão das aplicações e impactos da Química na sociedade	14
<b>M</b> - Necessidade de formar para o compromisso político	4
<b>N</b> - Ensino pautado na contextualização	28
<b>O</b> - Promoção da alfabetização científica e tecnológica	18
<b>P</b> - Preparar para o processo de tomada de decisão	6
<b>Q</b> - Identificar e atuar na resolução de problemas	9
<b>R</b> - Formação pautada no respeito à diversidade e à vida	14
<b>S</b> - Atuação crítica, emancipadora e transformadora da realidade	24

Fonte: Autoria própria.

Para cada uma dessas categorias iniciais foram redigidos textos descritivos e interpretativos já como um exercício pela busca das novas compreensões que vão

<sup>73</sup> Moraes e Galiuzzi (2006) utilizam esse termo ao mencionarem que a concretização da ATD é um mergulhar no rio da linguagem.

emergindo do movimento cíclico do processo analítico. Esses textos constituem-se exercícios de escrita, a partir do qual o pesquisador descreve as ideias expressas por cada uma das categorias e ainda apresenta suas compreensões acerca do que ali se apresenta em um movimento recursivo. Esse processo facilitará a construção do metatexto, aliás, esse movimento já se direciona para isso.

Após realizar a definição e descrição das categorias, “[...] inicia-se um processo de explicitação de relações entre elas no sentido da construção da estrutura de um metatexto. Nesse movimento, o pesquisador, a partir dos argumentos parciais de cada categoria, exercita a explicitação de um argumento aglutinador do todo” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 51). De acordo com Moraes e Galiazzi (2016), esse argumento aglutinador é empregado para ligar as categorias construídas no processo de categorização, na busca de estabelecer uma compreensão do todo por meio das partes, o que se constitui em um processo que “[...] é por natureza recursivo, exigindo uma crítica permanente dos produtos parciais no sentido de uma explicitação cada vez mais completa e rigorosa de significados construídos e da compreensão atingida” (p. 51-52).

#### ➤ **Categorias intermediárias**

As categorias iniciais que apresentavam alguma similaridade entre si foram reagrupadas em categorias intermediárias, processo que possibilita o estabelecimento de categorias cada vez mais precisas e abrangentes. Essas similaridades são referentes àquelas categorias que apresentam significados e sentidos que se aproximam e, portanto, apresentam aspectos semelhantes. No Quadro 6 encontram-se as sete categorias intermediárias obtidas neste movimento.



**Quadro 6:** Categorias intermediárias obtidas a partir da associação/agrupamento das categorias iniciais

<b>Categorias intermediárias</b>	<b>Número de categorias iniciais associadas</b>
Formação humanística voltada para a cidadania	5
Responsabilidade ética, social e/ou ambiental	2
Formação interdisciplinar e/ou transdisciplinar e contextualizada	2
Compreensão da natureza social e humana da Ciência	3
Educação científica e tecnológica	3
Atuação crítica, emancipadora e transformadora da realidade	3
Explícita a inserção das relações entre CTSA	1

Fonte: Autoria própria.

Assim como foi realizado para cada uma das categorias iniciais, elaboramos também um parágrafo descritivo e interpretativo para cada categoria intermediária. Esses textos descritivos, como o próprio nome sugere, buscam apresentar as descrições que uma determinada categoria apresenta, além das interpretações do pesquisador, aspectos que já mencionamos.

Além disso, Moraes e Galiazzi (2016) recomendam a escrita de pequenos parágrafos para cada uma das categorias e subcategorias, pois a escrita se desenvolve mediante a elaboração de parágrafos, que “[...] serão então organizados e encadeados ao longo da produção escrita, de modo que a compreensão e clareza vão se constituindo como processo construtivo gradual, em que, somente ao final, se terá o texto em sua integralidade e em sua clareza mais avançada” (p. 118 - 119).

Como podemos observar, a escrita ocupa a centralidade desse processo construtivo e compreensivo que permeará o texto a ser produzido. “A organização do texto e os argumentos a serem focalizados serão construídos ao longo do processo. O escrever encaminhará tanto a comunicação dos resultados quanto possibilitará novas aprendizagens sobre os fenômenos investigados” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 119).

### ➤ **Categorias finais**

Por fim, em um movimento de reorganização, as categorias intermediárias que apresentaram elementos semelhantes foram reagrupadas em categorias finais, revestidas de maior precisão e em menor número. Desse processo foram obtidas três categorias finais que se encontram expressas no Quadro 7.

**Quadro 7:** Categorias finais obtidas a partir da associação/agrupamento das categorias intermediárias

<b>Categorias finais</b>	<b>Número de categorias intermediárias associadas</b>
Direcionamento para a formação humanística no entretecer da formação de professores de Química e o enfoque CTSA	3
Formação direcionada ao enfoque CTSA e suas relações com a alfabetização científica e tecnológica e compreensão acerca da natureza da Ciência	2
Operacionalização do enfoque CTSA no currículo	2

Fonte: Autoria própria.

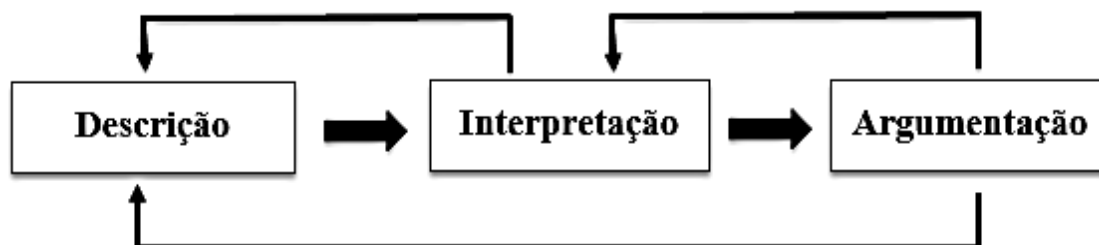
A partir das categorias finais direcionamo-nos para a compreensão do novo emergente mediante a elaboração dos metatextos, que serão apresentados no capítulo 4, o qual volta-se para as análises dos PPC. Além do mais, em “[...] seu conjunto, as categorias constituem os elementos de organização do metatexto que se pretende escrever. É a partir delas que se produzirão as descrições e interpretações que comporão o exercício de expressar as novas compreensões possibilitadas pela análise” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 45). Disso, é importante a produção de argumentos parciais para cada uma das categorias produzidas, os quais direcionam o pesquisador para a explicitação de um argumento que construa pontes entre as diferentes categorias em busca de compreensão do todo, sendo denominado argumento aglutinador (MORAES; GALIAZZI, 2016).

- **Processo de captação do novo emergente**

A próxima etapa é denominada captação do novo emergente, a qual em decorrência da “[...] intensa impregnação nos materiais da análise desencadeada nos dois focos anteriores possibilita a emergência de uma compreensão renovada do todo” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 34). Esses autores salientam ainda que esse investimento em se comunicar essa “[...] nova compreensão, assim como de sua crítica e validação, constituem o último elemento do ciclo de análise proposto” (MORAES; GALIAZZI, 2003, p. 191). É justamente nesta etapa, que o pesquisador realiza a construção textual denominada metatexto, cujos movimentos de escrita já se fizeram presentes desde a unitarização até a categorização, o qual é organizado mediante uma estrutura textual que apresenta as compreensões decorrentes da análise (MORAES; GALIAZZI, 2016).

De acordo com Moraes e Galiazzi (2016), esses metatextos são compostos pela descrição e interpretação realizadas (Figura 7), possibilitando a compreensão e teorização do que se deseja investigar. “A qualidade dos textos resultantes das análises não depende apenas de sua validade e confiabilidade, mas é, também, consequência do fato de o pesquisador assumir-se autor de seus argumentos” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 54).

**Figura 7:** Componentes de uma produção escrita, implicando teorização



Fonte: Moraes e Galiazzi (2016, p. 119).

Dessa forma, ainda nas palavras destes autores, os metatextos não devem ser entendidos como modo de expressar algo já existente nos textos, mas como construções do pesquisador com intenso envolvimento deste. “As descrições, as interpretações e as teorizações, expressas como resultados da análise, não se encontram nos textos para serem descobertas, mas são resultado de um esforço de construção intenso e rigoroso do pesquisador” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 60). Mesmo que esta produção precise ser validada pelos pares, não se pode desconsiderar a autoria do pesquisador, suas compreensões e impressões nessa construção (MORAES; GALIAZZI, 2016).

Segundo Moraes e Galiazzi (2016, p. 61), a “[...] unitarização e categorização rigorosas encaminham metatextos válidos e representativos dos fenômenos investigados”. Os resultados das análises, que são expressos em um metatexto, podem ser validados por meio da “[...] inserção crítica de excertos bem-selecionados dos textos originais” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 61).

Ressaltamos que um metatexto é muito mais do que a somatória de categorias elaboradas durante o processo de análise, haja vista que este deve apresentar aquilo que o pesquisador tem a dizer acerca do fenômeno pesquisado, um argumento aglutinador ou tese, cuja elaboração resulta de sua intensa impregnação e do envolvimento com o fenômeno, constituindo, portanto, o elemento central de sua produção (MORAES; GALIAZZI, 2016). Nesse sentido, os metatextos produzidos nesta pesquisa se estruturaram de modo a articular as diferentes categorias para o entendimento de como o

enfoque CTSA tem sido contemplado nos cursos de formação inicial de professores de Química. Estabelecendo, para isso, o diálogo com o referencial teórico apresentado nos primeiros capítulos.

- **Processo auto-organizado**

Por fim, após ter realizado as etapas anteriores, Moraes e Galiazzi (2016) destacam que se obtém então um processo auto-organizado, no qual a partir dos elementos do ciclo composto pelas etapas anteriores, será obtido um todo que compõe esse processo, “[...] do qual emergem novas compreensões. Os resultados finais, criativos e originais, não podem ser previstos. Mesmo assim é essencial o esforço de preparação e impregnação para que a emergência possa concretizar-se” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 34). Assim, novos significados e sentidos emergem do fenômeno estudado, resultando em novos conhecimentos, que poderão ainda impulsionar a outros (MORAES; GALIAZZI, 2016).

Neste último estágio da ATD, será possível então, desenvolver novas compreensões acerca dos documentos analisados, o que oportuniza um movimento de compreensão e problematização que se realiza a partir da emergência dos entendimentos, expressos nos PPC de Licenciatura em Química acerca do enfoque CTSA atrelada à formação inicial de professores de Química.

#### **4 ANÁLISE DOS PROJETOS PEDAGÓGICOS DOS CURSOS DE LICENCIATURA EM QUÍMICA DAS INSTITUIÇÕES SUPERIORES PÚBLICAS PARANAENSES: O QUE ELES TÊM A NOS DIZER?**

*Tal como Jano, a produção escrita tem duas faces. Quando se olha pela face do aprender, concebe-se a escrita como modo de construir uma compreensão sobre uma realidade. Quando se observa pela face da comunicação, entende-se a escrita como exercício de ir expressando as compreensões e aprendizagens que vão se constituindo (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 131).*

Neste capítulo serão apresentadas as três (3) categorias finais, emergentes do processo de análise dos PPC de Licenciatura em Química das instituições de Ensino Superior públicas paranaenses. Assim como, os metatextos elaborados a partir destas. Elaboração essa que se realizou mediante um movimento cíclico de organização e desorganização, construção e desconstrução em intensa impregnação com o material de análise até emergirem novas compreensões acerca do objeto de estudo.

Foram obtidas três categorias finais as quais resultaram nos três metatextos que compõem este capítulo e, por conseguinte, serão apresentados nas seções posteriores. Esses metatextos são fruto de todo o processo analítico efetuado anteriormente, desde a unitarização até a categorização final, sendo estruturados por meio das unidades de significado identificadas no material empírico analisado em articulação com o referencial teórico e as compreensões da pesquisadora.

##### **4.1 DIRECIONAMENTO PARA A FORMAÇÃO HUMANÍSTICA NO ENTRETECER DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA E O ENFOQUE CTSA**

Os documentos analisados neste estudo, PPC de Licenciatura em Química das instituições de Ensino Superior públicas paranaenses, contemplam em sua constituição um olhar que reconhece a necessidade e a importância de promover uma formação para além do desenvolvimento da capacidade profissional e técnica. A qual requer a integração com uma formação humanística direcionada para o exercício pleno e consciente da cidadania. Além disso, em seu processo de formação inicial, o professor deve

compreender a função social de sua profissão, de modo que possa atuar para a transformação da realidade em vistas de sua responsabilidade ética, política, social e ambiental.

Nesse sentido, ao voltarmos-nos aos aspectos que tangem uma formação humanística, precisamos antes compreender o significado atribuído a esses dois termos (formação e humanística), pois de acordo com Cenci e Fávero (2008) falar em uma formação não humanística constitui-se em algo contraditório uma vez que

Toda formação, no sentido estrito do termo, teria de incidir sobre o humano e a partir de feições humanas. **Formação diz respeito a um tipo de relação entre sujeitos.** A rigor, não haveria sentido em falar-se de formação relativamente a objetos, nem haveria sentido em formar sujeitos segundo métodos próprios à relação sujeito-objeto. **A transposição do modelo sujeito-objeto para a esfera da formação humana é, no entanto, possível e é justamente o fator que coloca em questão a ideia de uma formação humanística** (CENCI; FÁVERO, 2008, p. 3, grifo nosso).

Nesse entendimento, compreendemos que a formação humanística emana e se direciona intrinsecamente ao humano, às relações humanas e, portanto, pensá-la diferentemente disso, segundo os referidos autores, nos conduziria a uma formação tecnicista, em uma relação descontextualizada e fragmentada, totalmente contrária à primeira e distante da função da educação. Como defendido por Saviani (2008), o ser humano não se constitui humano de maneira natural, ou seja, não nasce sabendo ser humano “[...] vale dizer, ele não nasce sabendo sentir, pensar, avaliar, agir; para saber querer, agir ou avaliar é preciso aprender, o que implica o trabalho educativo” (p. 7).

Considerando esses aspectos, Cenci e Fávero (2008) mencionam dois sentidos pedagógicos que nos levam à compreensão do conceito de formação, sendo eles:

*1) concepção de formação enquanto processo* e, por conseguinte, o entendimento do ser humano como um ser incompleto e em constante formação. Como nos sinaliza Freire (2011), o inacabamento ou a inconclusão do ser constitui-se uma característica essencialmente humana e vital, pois onde existe vida, o inacabamento também se faz existente. Assim, esse autor enfatiza que, o ser humano está em constante processo social de busca, de modo que sua presença no mundo, “[...] não é a de quem a ele se adapta, mas a de quem nele se insere. É a posição de quem luta para não ser apenas *objeto*, mas sujeito também da história” (FREIRE, 2011, p. 37, grifo do autor);

2) *concepção voltada à formação integral do ser humano*, uma vez que a promoção de uma formação humanística de fato não se dá em meio à fragmentação ou instrumentalização do sujeito humano. Segundo Freire (2011, p. 77, grifo do autor), desconsiderar totalmente a “[...] formação *integral* do ser humano e a sua redução a puro *treino* fortalecem a maneira autoritária de falar de cima para baixo. Nesse caso, *falar a*, que na perspectiva democrática é um possível momento do *falar com*, nem sequer é ensaiado”.

Tendo isto em vista, compreendemos que

**Uma formação humanística teria de estar efetivamente comprometida com a preparação para a vida em sociedade, perseguindo certas dimensões fundamentais desta**, tais como a dignidade pessoal, o reconhecimento do próprio valor como pessoa e do valor dos outros, o desenvolvimento da autonomia pessoal e um projeto de vida coerente e exitoso para si, o respeito aos semelhantes e ao meio ambiente, a construção de uma visão de mundo coerente e crítica, a capacidade de estabelecer vínculos sociais e de atribuir significado às ações e às coisas, uma compreensão temporalmente situada de si e da sociedade em que vive, a orientação mediante valores universais [...] (CENCI; FÁVERO, 2008, p. 4, grifo nosso).

Formação que somente pode ser alcançada em uma perspectiva humanística, fundamentada por princípios éticos e valores humanos, os quais se constituem em dimensões essenciais para o desenvolvimento do sujeito enquanto ser humano e para sua (con)vivência em sociedade. Dessa forma, ao considerarmos a formação inicial de professores compreendemos que os licenciandos ao terem esse tipo de formação devem ser orientados, indissociavelmente, à sua atuação enquanto futuro profissional e como cidadão na Sociedade e no Meio Ambiente.

Formação esta que consiste, inclusive, em uma das exigências apresentadas pelas DCN para os Cursos de Química (CNE/CES 1.303/2001) e encontra-se presente na maioria dos PPC analisados, uma vez que estes estão em consonância com os documentos legais. Assim, as referidas Diretrizes mencionam no que se refere à formação pessoal do licenciado em Química que este necessita: “Ter formação humanística que lhe permita exercer plenamente sua cidadania e, enquanto profissional, respeitar o direito à vida e ao bem-estar dos cidadãos” (BRASIL, 2001a, p. 6).

Corroborando com essa exigência, apresentamos alguns excertos dos documentos analisados, os quais apontam que o licenciado deve no exercício de sua atuação - “Pautar-se em **princípios da ética**: dignidade humana, justiça, respeito mútuo, participação,

responsabilidade, diálogo e solidariedade, **atuando como profissionais e como cidadãos**” (IELQ2.23, grifo nosso); “Atuar com **ética no exercício da profissão** para a **construção de uma sociedade igualitária, justa e democrática**” (IELQ3.20, grifo nosso); “Estar engajado na **luta pela cidadania** como condição para a **construção de uma sociedade justa, democrática e responsável** (IELQ5.16, grifo nosso)”; “Cultivar uma **visão humanística** para o **exercício da cidadania**, o respeito à vida e o zelo pelo bem-estar comum” (IFLQ16.4, grifo nosso); “Comprometer-se com a **ética profissional** voltada à **organização democrática da vida em sociedade**” (IFLQ17.21, grifo nosso); “**Formação humanística, direcionada pela ética** com sua relação com o contexto cultural, socioeconômico e político” (IFLQ19.12, grifo nosso). Ou seja, a atuação docente deve direcionar-se à formação para o exercício crítico, consciente e responsável da cidadania e a transformação da sociedade, o que, por sua vez, perpassa o questionamento do *status quo* e requer uma atuação humanística, ética e cidadã, a qual deve ser assumida por esse profissional.

Freire (2011, p. 11) é enfático ao afirmar que os docentes têm responsabilidade ética no exercício de sua profissão, além disso essa eticidade “[...] conota expressivamente a natureza da prática educativa, enquanto prática formadora”. É importante salientar que a ética aqui tratada, “[...] não é a ética menor, restrita, do mercado, que se curva obediente aos interesses do lucro” (FREIRE, 2011, p. 11), mas sim a ética universal do ser humano, a qual condena toda e qualquer forma de exploração deste, em direção à transformação e ruptura com sistemas opressores e instrumentos de desumanização (FREIRE, 2011). Nesse sentido, como nos alerta Freire (2011, p. 12 - 13), “Não podemos nos assumir como sujeitos da procura, da decisão, da ruptura, da opção, como sujeitos históricos, transformadores, a não ser assumindo-nos como sujeitos éticos”.

Desse modo, concordamos com Freire (2011, p. 64) ao defender a impossibilidade de se “[...] separar em dois momentos o ensino dos conteúdos da formação ética dos educandos. A prática docente que não há sem a discente é uma prática inteira. O ensino dos conteúdos implica o testemunho ético do professor”. E essa formação ética pressupõe o desenvolvimento de valores humanos, inclusive contemplados dentre os objetivos de uma educação CTS (SANTOS; MORTIMER, 2000).

Esses valores estão vinculados aos interesses coletivos, como os de solidariedade, de fraternidade, de consciência do compromisso social, de reciprocidade, de respeito ao próximo e de generosidade. Tais valores são, assim, relacionados às necessidades humanas, o que



significa um questionamento à ordem capitalista, na qual os valores econômicos se impõem aos demais. Será pela discussão desses valores que contribuiremos na formação de cidadãos críticos comprometidos com a sociedade (SANTOS; MORTIMER, 2000, p. 114)

Dessa forma, compreendemos que não se trata de quaisquer tipos de valores, haja vista que poderíamos pensar nos valores humanos, mas também em valores que regem e perpetuam o sistema vigente. Os valores a que nos referimos, ao pensarmos em uma formação humanística, se direcionam justamente àqueles que questionam as injustiças, a perpetuação de um sistema capitalista desumano, o consumismo desenfreado, a destruição do meio ambiente em virtude de uma ganância desmedida. Tais valores devem direcionar a formação de profissionais cidadãos na busca por promover e preservar a integridade e dignidade humana e o respeito a toda forma e diversidade de vida.

Isso também nos evidencia a impossibilidade de distanciarmos ou isolarmos o contexto educacional, as políticas que envolvem a formação de professores, dos impasses políticos e econômicos, das relações antagônicas que afetam direta e indiretamente no direcionamento de políticas de currículo (LOPES, 2015). E ainda nos leva a refletir a respeito do tipo de educação e formação que queremos promover, se uma educação que legitima as desigualdades, ou uma educação libertadora, para a emancipação humana.

Destarte, compreendemos que a dimensão formativa dos professores se encontra atrelada às teorias do currículo, pois o tipo de professor que se deseja formar, implícita ou explicitamente, repercute nas propostas curriculares. A esse respeito, Silva (2005, p. 15) enfatiza que essas teorias “[...], tendo decidido quais conhecimentos devem ser selecionados, buscam justificar por que ‘esses conhecimentos’ e não ‘aqueles devem ser selecionados’”, ou seja, são orientadas por interesses e relações de poder.

Nesse contexto, se fazem importantes os questionamentos trazidos por Cenci e Fávero (2008), ao indagarem quais seriam as motivações que justificam a preocupação em promover uma formação humanística no âmbito da universidade e na formação de professores, seja ela inicial ou continuada. Isso, considerando que muitos são os motivos que levam as universidades a se distanciarem da dimensão humanística no processo formativo de seus profissionais (CENCI; FÁVERO, 2008). Dentre esses motivos, os referidos autores mencionam: a fragmentação dos conhecimentos; a formação inteiramente técnica dos profissionais atuantes nas instituições de Ensino Superior; o aligeiramento das formações de profissionais; a concepção de imediatismo perante o cenário econômico e social que se estabeleceu profundamente nas instituições de ensino,

e acrescentaríamos ainda, como já exposto, os embates políticos e econômicos aos quais o âmbito educacional está sujeito desde a educação básica até a superior (CENCI; FÁVERO, 2008).

Trata-se inclusive de aspectos que as DCNFP/2015 tentaram superar ao considerarem os seguintes princípios orientadores da base comum nacional para a formação inicial e continuada de professores: “a) sólida formação teórica e interdisciplinar; b) unidade teoria-prática; c) trabalho coletivo e interdisciplinar; d) compromisso social e valorização do profissional da educação; e) gestão democrática; f) avaliação e regulação dos cursos de formação” (BRASIL, 2015).

E foi, justamente, por meio dessas Diretrizes (DCNFP/2015), que ocorreu a ampliação da duração mínima dos cursos de Licenciatura e da carga horária exigida para a formação inicial passando de 2800 horas a serem cumpridas em pelo menos 8 semestres ou 3 anos para 3200 horas com exigência do seu cumprimento mínimo em 4 anos (BRASIL, 2015). Isso, por sua vez, denotava certa preocupação na maneira como a formação docente vinha ocorrendo, na busca por promover uma formação mais aprofundada e menos aligeirada, que articulasse a unidade teoria-prática desde o início do curso perpassando todos os componentes curriculares, de modo a reconhecer as especificidades necessárias ao processo formativo de professores. Necessidades essas que vão para além de uma formação teórica sólida, a qual é obviamente imprescindível, englobando, conforme já mencionado, também uma formação para a cidadania e ao mesmo tempo para a atuação profissional, jamais se distanciando de sua dimensão ética, social, política e humana.

Assim, concordamos com Cenci e Fávero (2008) ao salientarem que a universidade, enquanto espaço de formação, não pode deixar de assumir seu direcionamento para a formação humanística em decorrência de sua própria natureza e, por conta disso, somos levados a nos questionar acerca de dois pontos importantes, a saber: “Quais os objetivos e qual é o espaço que a formação humanística deve ocupar nos cursos da universidade, sobretudo nas licenciaturas? Que aspectos humanísticos podem ou devem ser contemplados na formação do professor e na formação dos profissionais em geral?” (CENCI; FÁVERO, 2008, p. 4).

Ao traçarem respostas para estas indagações, os referidos autores destacam como objetivos primordiais da formação humanística na universidade: ajudar o acadêmico a desenvolver sua autonomia tanto pessoal quanto intelectual; propiciar a compreensão e

aprofundamento em relação ao compromisso com sua formação e futura profissão; promover o respeito à dignidade humana, assim como o comprometimento com os valores inerentes a uma sociedade pluralista e democrática (CENCI; FÁVERO, 2008). Objetivos esses que se “[...] contrastam com uma sociedade marcada por uma lógica consumista, individualista, violenta e impregnada pelo *éthos* da corrupção [...]” (CENCI; FÁVERO, 2008, p. 5).

A partir do já exposto, acrescentamos ainda, que as respostas para tais questionamentos são complexas, uma vez que necessitam considerar os desafios enfrentados no contexto educacional, o qual é atravessado por interesses políticos e econômicos, por relações de poder. Assim, é necessário refletirmos a respeito de que tipo de formação defendemos e estamos dispostos a promover tanto na educação básica quanto na formação de professores (RODRIGUES; PEREIRA; MOHR, 2020).

Esses objetivos, traçados para a formação humanística, concatenam-se com os pressupostos do enfoque CTSA, de modo a nos direcionar para a compreensão da necessidade de desenvolver no futuro profissional, ainda em seu espaço de formação inicial, a capacidade de problematizar, analisar e apresentar posicionamentos críticos, fundamentados e reflexivos acerca dessa realidade que o cerca e exige constantes tomadas de decisões. Para tanto, é fundamental que ele compreenda a função social da profissão docente e da própria escola, pois o modo como esse profissional a concebe permeará e se reproduzirá em sua *práxis* educativa, a qual deveria sempre se direcionar à emancipação humana em busca da superação dos sistemas de desigualdade, exploração e opressão.

Indo ao encontro do exposto, Freire (2011, p. 92) ao mencionar no tocante a atividade educativa considerando a realidade dos educandos, salienta que

No fundo, diminuo a distância que me separa das condições malvadas em que vivem os explorados, quando, aderindo realmente ao sonho de justiça, luto pela mudança radical do mundo e não apenas espero que ela chegue porque se disse que chegará. Diminuo a distância entre mim e a dureza de vida dos explorados não com discursos raivosos, sectários, que só não são ineficazes porque dificultam mais ainda a minha comunicação com os oprimidos. Com relação a meus alunos, diminuo a distância que me separa de suas condições negativas de vida na medida em que os ajudo a aprender não importa que saber, o do torneiro ou o do cirurgião, com vistas à mudança do mundo, à superação das estruturas injustas, jamais com vistas a sua imobilização.

Nesse sentido, percebemos que a função ética, social e política do professor é indissociável de sua atuação profissional, pois ele pode, em face da compreensão dos

aspectos mencionados, atuar enquanto um reproduzidor da ideologia dominante ou, assumindo a essência humana e ética de sua profissão, intervir enquanto agente de transformação da realidade, em vista a superação das desigualdades, da exclusão e da exploração vivenciadas por seus educandos em direção às possibilidades de mudança. Assim, “[...] o papel do professor não está em revelar a realidade dos educandos, mas de ajudá-los a desvendar a realidade por si só” (SANTOS, 2008, p. 126), e instrumentalizados pelo conhecimento sejam capazes de se reconhecerem enquanto sujeitos históricos e culturais que ao intervirem nessa realidade possam transformá-la (FREIRE, 2011).

Em face do exposto, apresentamos fragmentos extraídos de alguns dos documentos em análise, os quais versam acerca dessa necessidade de o profissional docente compreender a função social de sua profissão: “Ser um profissional com uma **visão ampla do papel do educador e seu papel para o desenvolvimento de uma sociedade mais justa e democrática**” (IELQ1.4; IFLQ7.13, grifo nosso); “Cidadão responsável – que compreende seu **papel transformador na sociedade em que vive**, consciente da necessidade de atuar com qualidade e responsabilidade dentro de suas áreas de atuação” (IELQ2.6, grifo nosso); “Ter consciência da importância social da profissão como **possibilidade de desenvolvimento social e coletivo**” (IELQ2.12; IELQ3.15; IELQ5.18; IELQ6.8; IFLQ7.11; IFLQ8.9; IFLQ10.11; IFLQ11.17; IFLQ13.20; IFLQ14.24; IFLQ19.24; IFLQ20.18; IFLQ21.16, grifo nosso); “Ciente de seu papel como educador **capaz de proporcionar melhoria das condições de vida da população local e regional**” (IFLQ15.16, grifo nosso); “Formar o educador consciente **de seu papel na formação de cidadãos** sob a perspectiva educacional, científica, ambiental e social” (IFLQ17.10, grifo nosso); “Compreender-se enquanto profissional da educação consciente de **seu papel na formação do cidadão e da necessidade de se tornar agente interferidor na realidade em que atua**” (IFLQ17.23, grifo nosso). Além disso, a IFLQ17.15 e IFLQ20.3 (grifo nosso) mencionam que

A expectativa é que, ao terminar o curso, o Licenciado em Química estará, então, apto: a exercer sua atividade profissional **com percepção da sua relevância para o exercício da cidadania**; de sua capacidade de analisar, compreender a realidade e ser capaz de ultrapassar os obstáculos que ela apresenta; de pensar e agir na perspectiva de **possibilitar as transformações políticas, econômicas, culturais e sociais**.

Assim, o educador deve compreender a docência enquanto uma profissão e seu papel, tanto no que se refere à função educativa para a formação de cidadãos quanto ao desenvolvimento e à transformação da sociedade em suas várias dimensões (econômica, política, cultural, social). Isso nos direciona a outro aspecto importante, a formação crítica e reflexiva. Como nos apontam a IFLQ17.15 e IFLQ20.3, esse profissional deve ser capaz de analisar, compreender e refletir sobre a realidade que o cerca, os acontecimentos que o rodeiam, de modo a questionar as decisões, não as aceitando tal qual lhes são impostas, sabendo reconhecer e identificar as influências que as direcionam, assim como os interesses envolvidos.

Convém destacar que a profissão docente constantemente se depara com inúmeros desafios que emanam, na maioria das vezes, de interesses políticos e econômicos que atentam para sua desprofissionalização. Além disso, ao refletirmos a respeito da situação em que estão inseridas as escolas, espaço de atuação docente, percebe-se que estas se “[...] encontram em uma espécie de crise crônica diante das contradições que lhe são inerentes, já que são instituições que podem tanto contribuir para reprodução como para transformação social” (RODRIGUES; PEREIRA; MOHR, 2020, p. 2), o que tem se intensificado com o sistema político neoliberal (RODRIGUES; PEREIRA; MOHR, 2020).

Estas constatações corroboram nossas compreensões acerca da necessidade de uma educação CTS, pois esta tem a função principal de formar “[...] os estudantes para enfrentarem o mundo sócio-tecnológico em mudança, de modo que sejam não só profissionalmente eficientes, mas também capazes de tomarem decisões informadas e atuarem responsabilmente a nível individual e coletivo, na sociedade” (VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA; MARTINS, 2011, p. 14).

Diante disso, compreendemos que o profissional docente não é um simples reprodutor de técnicas e procedimentos, mas é um ser pensante, formador de sujeitos também pensantes e questionadores. Profissional este que deve refletir, indagar e problematizar a própria realidade, de modo a desenvolver em seus educandos espírito crítico para o exercício pleno da cidadania em direção à transformação da realidade que o envolve, ou seja, como mencionado pela IFLQ15.16, visando à melhoria das condições de vida da população. Nesse sentido, segundo Santos (2011, p. 303) uma educação científica para a cidadania “[...] se concretiza na medida em que os conhecimentos

científicos veiculados estejam em favor das necessidades humanas e não da dominação imposta pelos sistemas econômicos e políticos”.

Ademais, esse profissional deve apresentar a capacidade de apontar soluções para os problemas que despontam nessa realidade e ao identificá-los, instrumentalizado pelo conhecimento científico, ser capaz de intervir ativamente para sua transformação. Consideramos então que uma formação pautada nesses aspectos pode e deve direcionar e subsidiar a atuação desse profissional em sua realidade tanto educacional quanto social.

Indo ao encontro do exposto, Cenci e Fávero (2008) mencionam que a formação humanística na universidade se direciona também à inserção social do profissional por ela formado, haja vista que

Toda profissão é uma prestação de serviço à sociedade. A formação humanística está associada à ideia de que um profissional precisa ser preparado para dar conta da **função social de sua profissão**. Por essa razão, é fundamental auxiliá-lo no período de sua formação para que desenvolva uma **postura eticamente responsável e comprometida com sua profissão**; que tenha uma **compreensão crítica e aprofundada da sociedade em que vive e onde atuará profissionalmente**; que saiba **dimensionar as especificidades, a natureza e as finalidades do conhecimento acadêmico**; que tenha um **compromisso social e político com os problemas que precisam ser coletivamente enfrentados**. Toda profissão, enquanto prestação de serviço específica à sociedade, precisa ter como horizonte, **além da sobrevivência e realização pessoal do profissional, o bem comum**. Por essa razão, possui uma função pública, não apenas privada (CENCI; FÁVERO, 2008, p. 5, grifo nosso).

Assim, é fundamental promover uma formação holística que contraponha uma formação fragmentada, mecânica, desatualizada e descontextualizada, pois a profissão docente requer o conhecimento e posicionamento crítico diante dos desafios que emanam da sociedade e influem direta e indiretamente no âmbito educacional e, inevitavelmente, na formação e profissão docente. Estas, por vezes, enfrentam fortes ataques movidos pela lógica neoliberal que tenta a todo o custo descaracterizar a profissão docente e sua função social, o que tem sido evidenciado mediante a oferta de cursos aligeirados, a intervenção de órgãos privados na educação pública, a ênfase em uma formação ora tecnicista ora pragmática, aspectos que culminam nos retrocessos que constantemente põem em xeque as conquistas alcançadas até então (IWASSE; BRANCO, 2018).

Mesmo diante desse cenário, percebemos que os PPC analisados reconhecem e indicam que a formação de professores de Química deve ser ampla, de modo a capacitar

esses profissionais para a atuação na educação básica. Neste sentido, apresentamos o excerto seguinte, o qual menciona como um dos objetivos da formação inicial

Propiciar uma ampla formação em nível superior, de modo que os profissionais egressos sejam capazes de realizar adequadamente as atividades de docência nas disciplinas de Química no Ensino Médio, e de Ciências no Ensino Fundamental.

Entendemos como realização adequada das atividades de docência aquela em que o/a professor/a se reconheça como construtor e construtor de culturas e valores, que ele/a seja capaz de reconhecer o papel do educador frente realidade social, refletindo e se posicionando acerca dessa realidade, de modo a contribuir na formação de cidadãos reflexivos e atuantes instrumentalizados pelos conhecimentos das ciências da natureza (IFLQ19.3).

Para tanto se faz necessário que a formação de professores ocorra de maneira integrada entre os conteúdos acadêmicos e disciplinares e a formação pedagógica docente, o que nos direciona à articulação indissociável da unidade teoria-prática (MARCELO-GARCÍA, 1999). Além disso, há a necessidade de promover “[...] o isomorfismo entre a formação recebida pelo professor e o tipo de educação que lhe será pedido que desenvolva” (MARCELO-GARCÍA, 1999, p. 29) na realidade escolar.

Desse modo, por meio do referido excerto, reiteramos que a atuação docente não se restringe ao domínio e à ministração de conteúdos referentes à própria área, mas envolve também o reconhecimento do professor enquanto sujeito capaz de se posicionar ante os aspectos da realidade em que atua e cooperar para sua transformação. Isso se torna possível à medida que o educador contribui, por meio de suas atividades docentes, para a formação de cidadãos que, de posse dos conhecimentos científicos, sejam questionadores do *status quo*, reflexivos, críticos e atuantes nas tomadas de decisões.

Assim, ressaltamos que o domínio do conteúdo a ser ensinado constitui-se em uma das necessidades formativas do profissional docente (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011); contudo, é necessário que este domine também conhecimentos referentes: à História e Filosofia das Ciências; às diferentes orientações metodológicas utilizadas na elaboração do conhecimento científico; às relações existentes entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e, acrescentamos ainda, Ambiente; e às distintas concepções de conhecimento científico (SCHNETZLER, 2002).

Isso se faz necessário, por reconhecermos que a Ciência, a Tecnologia, os conhecimentos científicos construídos ao longo da história da humanidade não se dão em um meio neutro, desconexo da realidade, mas sim desenvolvem-se em um determinado

contexto envolvido por interações e influências sociais, culturais, políticas e econômicas. Contexto no qual esse profissional e também seus educandos se encontram inseridos.

Ademais, reconhecendo a realidade social e os enfrentamentos necessários para sua transformação, o PPC da IFLQ19.11 versa que o compromisso da instituição em questão,

[...] tal como preconiza seus documentos fundantes, é possibilitar a transformação das práticas sociais excludentes, por meio do desenvolvimento integral do ser humano, consciente de sua trajetória histórico-cultural, comprometido com a construção de uma sociedade que busca construir oportunidades de participação efetiva de todos os sujeitos que a compõem, e que combata o individualismo, gerador do conformismo e da exclusão.

Nesse entendimento, a formação docente, assim como a instituição que orienta a realização do curso ofertado para tal, devem assumir a função social de promover o desenvolvimento integral do ser humano, em oposição e superação a todo tipo de relação excludente. Desse modo, deve-se direcionar para a construção de uma sociedade mais democrática, em que os cidadãos possam participar efetivamente das discussões e tomadas de decisão, na busca pelo rompimento com as decisões tecnocráticas, em que somente os especialistas é que decidem os rumos que a CT devem tomar.

Considerando os aspectos mencionados, salientamos que quando se promove uma “[...] formação profissional e técnico-científica sem formação humanística pode facilmente dar margem à indigência cultural, à incapacidade para compreender a si, os outros e o mundo em que vive, bem como a não-percepção clara do sentido de sua própria profissão” (CENCI; FÁVERO, 2008, p. 5). Nesses moldes, teríamos uma formação fundamentada no conhecimento pelo conhecimento, na prática pela prática, sem considerar a trama de relações que envolvem a dimensão humana e que são inerentes à compreensão da própria profissão. Forma-se, assim, um profissional que se distancia da realidade e do exercício da cidadania, fechado para o mundo e para os desafios que se colocam, destituído de sensibilidade moral e social (CENCI; FÁVERO, 2008). Aspectos que se opõem ao direcionamento humanístico, haja vista que a formação de profissionais requer o entrelaçamento com a formação de cidadãos, e não a divisão e o afastamento destes (CENCI; FÁVERO, 2008).

Diante desse cenário, Cenci e Fávero (2008) versam que a formação humanística do licenciando deve oportunizar que os conhecimentos construídos durante seu processo formativo na graduação se traduzam tanto em sua postura de vida quanto profissional.



Nesse sentido, os referidos autores (2008, p. 7) consideram três diferentes níveis de formação humanística que se complementam: *i) nível específico* – o qual envolve conhecimentos das ciências humanas, como de ética, história, filosofia, sociologia, psicologia, literatura, entre outros; *ii) nível atitudinal* - que engloba a postura que vai sendo construída pelo licenciando durante todo o seu processo formativo na graduação, chamada de formação ‘ambiental’, o que se dá mediante seu contato com docentes e colegas; elaboração de práticas desenvolvidas no curso direcionadas à formação humanística; experiências acadêmicas e práticas sociais atreladas à sociedade e ao desenvolvimento pessoal, profissional e humano; *iii) nível institucional* – que se relaciona ao ambiente formativo construído dentro do curso de graduação propriamente dito e da instituição que o oferta, englobando o incentivo em relação aos estudos; a ética e o compromisso com a atuação profissional na sociedade; o desenvolvimento de valores coletivos como o respeito, o diálogo e a corresponsabilidade; o aprimoramento mediante a formação permanente, entre outros. Esse nível é influenciado pela postura pedagógica e também pela qualificação dos docentes do curso (CENCI; FÁVERO, 2008), pois como formar profissionais nessa perspectiva se os formadores se direcionarem na contramão do que é requerido para tal?

Em consonância com essa reflexão, Bastos (2009, s. p.) sinaliza que a atuação docente empenhada em propiciar uma formação humanística necessita que “[...] o professor se reconheça no processo de formação ampla, não se limitando ao desenvolvimento da disciplina, na mera condição de transmissor de conhecimentos para o aluno considerado tabula rasa”, como se a educação fosse neutra e a-problemática.

Dito isto, percebemos por meio da análise dos PPC de Química das instituições de Ensino Superior públicas paranaenses e da discussão aqui traçada, que esses documentos, em sua maioria, contemplam a compreensão de que a formação de professores deve promover domínio dos conhecimentos específicos de sua área de atuação, contudo também deve englobar conhecimentos pedagógicos e humanísticos. Em face disso, consideramos que se a preocupação desses cursos for direcionada apenas à formação técnica, nos afastaríamos sobremaneira de uma formação para a cidadania, para a emancipação humana. Isso, por sua vez, descaracterizaria a profissionalidade docente e sua função social e política.

Desse modo, reconhecendo que não deve haver dicotomia entre formação profissional e cidadã, teoria e prática, argumentamos que os cursos de formação de

professores devem pautar-se em valores éticos e humanos, direcionando-se ao questionamento do *status quo*, o que requer a problematização, análise e tomada de decisão crítica e consciente diante da realidade envolvida. Além da necessária compreensão das relações que influenciam direta e indiretamente a tétrede Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, uma vez que estas constituem elementos presentes tanto na cotidianidade dos futuros profissionais quanto de seus educandos. Assim, o tipo de profissional que desejamos formar permeia a construção curricular e as orientações legais, o que se traduz à medida que são concretizadas na *práxis* educativa dos formadores de professores.

#### 4.2 FORMAÇÃO DIRECIONADA AO ENFOQUE CTSA E SUAS RELAÇÕES COM A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E COMPREENSÃO ACERCA DA NATUREZA DA CIÊNCIA

As compreensões apresentadas neste metatexto, que se inicia, nos direcionam ao entendimento de que todos os documentos analisados sinalizam a preocupação com a abordagem da natureza da Ciência e do conhecimento científico enquanto construção humana, social e histórica, considerando os aspectos históricos, filosóficos, sociológicos e epistemológicos inerentes a essa construção e, assim, direcionando à alfabetização científica e tecnológica na formação inicial dos professores de Química.

A alfabetização científica e tecnológica coaduna com propósitos e finalidades do enfoque CTS (ACEVEDO DÍAZ; VÁZQUEZ ALONSO; MANASSERO MAS, 2003), dentre os quais mencionamos a preocupação em promover uma formação científica direcionada ao exercício da cidadania que possibilite aos cidadãos participar de discussões e processos de tomadas de decisões envolvendo questões tecnocientíficas presentes na sociedade, além da compreensão da natureza da Ciência (PRAIA; GIL-PÉREZ; VILCHES, 2007). Em consonância a esses objetivos, Acevedo Díaz, Vázquez Alonso e Manassero Mas (2003, p. 90, tradução e grifo nossos)<sup>74</sup> elencam ainda:

---

<sup>74</sup> “a. La inclusión de la dimensión social en la educación científica; b. la presencia de la tecnología como elemento que facilita la conexión con el mundo real y una mejor comprensión de la naturaleza de la ciencia y la tecnociencia contemporáneas; c. la relevancia para la vida personal y social de las personas con objeto de resolver problemas y tomar decisiones responsables en la sociedad civil; d. los planteamientos democratizadores de la ciencia y la tecnología; e. la familiarización con los procedimientos de acceso a la información, su utilización y comunicación; f. el papel humanístico y cultural de la ciencia y la tecnología; g. su uso para propósitos específicos sociales y la acción cívica; h. la consideración de la ética y los valores

**a)** A inclusão da dimensão social na educação científica; **b)** a presença da tecnologia como um elemento que facilita a conexão com o mundo real e uma melhor compreensão da natureza da ciência e tecnociência contemporâneas; **c)** a relevância para a vida pessoal e social das pessoas a fim de resolver problemas e tomar decisões responsáveis na sociedade civil; **d)** as abordagens democratizadoras da ciência e da tecnologia; **e)** familiarização com os procedimentos de acesso à informação, seu uso e comunicação; **f)** o papel humanístico e cultural da ciência e da tecnologia; **g)** seu uso para fins sociais específicos e ação cívica; **h)** a consideração da ética e os valores da ciência e da tecnologia; **i)** o papel do pensamento crítico [...].

Nessa direção, considerando a importância e necessidade em se propiciar uma formação que contemple a alfabetização científica a todas as pessoas enquanto uma das finalidades principais do enfoque CTS, a Organização dos Estados Iberoamericanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI), salienta que a alfabetização científica pode auxiliar no sentido de instigar nos jovens o interesse “[...] pelo estudo das Ciências e da Tecnologia, e o desenvolvimento de atitudes e práticas democráticas em questões de importância social relacionadas com a inovação tecnológica ou a intervenção ambiental” (OEI, 2001, p. 122, tradução nossa)<sup>75</sup>.

Em face disso, apresentamos o seguinte excerto extraído de um dos PPC analisados, o qual menciona que o curso de Química ofertado pela IFLQ18.12 (grifo nosso) objetiva

[...] favorecer a formação humana e cidadã necessária ao exercício do magistério, através de componentes curriculares que discutem as **implicações da Química sobre a tecnologia, a sociedade, o ambiente e a economia**, bem como os reflexos das referidas esferas sobre a ciência Química e, ressaltam a **alfabetização científica como meio de promover a cidadania e a tomada de decisão**.

Como podemos verificar, o referido documento reconhece a necessidade de uma formação para além da aquisição de conhecimentos técnicos requeridos para a atuação profissional, mas apresenta também a preocupação em ofertar uma formação humanística e cidadã, que possui em seu cerne o respeito à vida, o compromisso socioambiental, o desenvolvimento de valores e princípios éticos e humanos. Além disso, ainda compreende a importância da alfabetização científica na promoção da cidadania e tomada de decisão,

---

de la ciencia y la tecnología; i. el papel del pensamiento crítico [...]” (ACEVEDO DÍAZ, VÁZQUEZ ALONSO; MANASSERO MAS, 2003, p. 90).

<sup>75</sup> “[...] por el estudio de las ciencias y la tecnología, y el desarrollo de actitudes y de prácticas democráticas en cuestiones de importancia social relacionadas con la innovación tecnológica o la intervención ambiental, son las finalidades centrales de este enfoque CTS [...]” (OEI, 2001, p. 122).

pois instrumentalizado pelo conhecimento científico e tecnológico, o indivíduo deverá ser capaz de relacioná-lo com sua realidade e identificar as implicações da CT para a sociedade e o meio ambiente se posicionando com argumentos bem fundamentados e com conhecimento de causa.

Diante da relevância da alfabetização científica e tecnológica identificamos componentes curriculares presentes em alguns dos PPC investigados que a apresentam como um de seus conteúdos específicos, como podemos observar: “**Educação Científica e Sociedade** – [...]. *Alfabetização Científica e Tecnológica*. Abordagens CTS e CTSA e Educação em Ciências: relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Questões sociocientíficas, temas controversos, letramento científico” (IELQ1.14, grifo nosso); “**Estudos Sociocientíficos em Ciências e Química** - O conhecimento químico e as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. *Alfabetização científica e tecnológica*” (IELQ3.24, grifo nosso); “**Instrumentação para o Ensino de Química I** - [...]. Contextualização, *Alfabetização Científica e Tecnológica* e Abordagem CTS (IFLQ13.22, grifo nosso)”; “**Fundamentos da Educação Química II** - História e Filosofia da Ciência na educação química; [...]; Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA); *Alfabetização científica*” (IFLQ8.14, grifo nosso); “**Práticas Pedagógicas em Química I** - [...] *Alfabetização Científica*. [...]” (IFLQ19.17, grifo nosso).

Conforme o exposto, averiguamos que em alguns desses componentes além da alfabetização científica e tecnológica encontram-se também conteúdos referentes às relações CTSA, contextualização, História e Filosofia da Ciência, os quais constituem-se essenciais, inclusive, para a superação de concepções equivocadas acerca da natureza da Ciência e do conhecimento científico. Nesse sentido, compreendemos, por meio da análise dos PPC, que a visão de Ciência enquanto uma construção social, humana e histórica, destituída de neutralidade permeia esses documentos. Aspecto importante, uma vez que o reconhecimento da natureza da Ciência alijada de uma imagem dogmática, fragmentada, descontextualizada, a-histórica e neutra constitui-se imprescindível para a formação de profissionais cidadãos alfabetizados científica e tecnologicamente.

Nesse contexto, direcionamo-nos, em especial, à formação de professores de Química, considerando que estes em sua atuação serão incumbidos de ensinar Ciências e, para tanto, é necessário que antes, aprendam Ciências e superem as visões ingênuas acerca de sua natureza. Isso tendo em vista que “[...] as imagens que os alunos formam de Ciência

têm muito a ver com a visão de Ciência dos seus professores e com o designado currículo oculto” (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004, p. 372), o qual diz respeito aos aspectos implícitos do processo de ensino e aprendizagem (TORRES SANTOMÉ, 1998; LIBÂNEO; TOSCHI; MELO, 2007).

Ante isso, concordamos com Cachapuz, Praia e Jorge (2004) ao sinalizarem para a necessidade de promover o aprofundamento de questões referentes à formação epistemológica dos professores, a qual tradicionalmente representa em obstáculos para a compreensão da Ciência assim como da educação em Ciência e do ensino e aprendizagem das Ciências. Pois “[...] o modo como se ensina as Ciências tem a ver com o modo como se concebe a Ciência que se ensina, e o modo como se pensa que o Outro aprende o que se ensina [...]” (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004, p. 378).

Nesse sentido, Santos (2007, p. 483) salienta que “Aprender ciência significa compreender como os cientistas trabalham e quais as limitações de seus conhecimentos. Isso implica conhecimentos sobre história, filosofia e sociologia da ciência (HFSC)”. Ou seja, é preciso propiciar uma formação ampla, contextualizada e integrada, de modo a considerar os mais diferentes fatores que influenciam no desenvolvimento da Ciência, na atividade dos cientistas, no processo de construção e evolução do conhecimento científico. Assim, compactuamos com Pires, Saucedo e Malacarne (2017, p. 216) ao defenderem que é mediante esse “[...] conhecimento que os professores vão ter condições de compreender a ciência que irão ensinar, tornando-se mais seguros e preparados para o planejamento de suas aulas”.

Em congruência com essa ideia, a IFLQ18.33 menciona sua preocupação em “[...] ofertar componentes curriculares que valorizam os aspectos epistemológicos e históricos dos conhecimentos químicos, para que o conhecimento específico não seja desprovido dessas reflexões e torne-se árido, asséptico e acrítico”. Pensar em um direcionamento diferente desse, seria o mesmo que assumir como verdadeira a concepção de uma Ciência individual e elitista, dogmática e neutra, fechada em si mesma.

Nessa direção, alguns dos PPC analisados apresentam algumas competências e habilidades necessárias ao licenciado, as quais são estabelecidas pelas DCN para os cursos de Química, sendo estas: “Reconhecer a Ciência Química como uma construção humana e compreender os aspectos históricos de sua produção e suas relações com o contexto, cultural, social, econômico e político” (BRASIL, 2001a; IELQ2.13; IELQ3.13; IELQ4.8; IELQ5.16; IELQ6.6; IFLQ7.9; IFLQ10.9; IFLQ11.15; IFLQ13.18; IFLQ16.8;

IFLQ18.22; IFLQ20.16; IFLQ21.14); “Ter visão crítica com relação ao papel social da Ciência e à sua natureza epistemológica, compreendendo o processo histórico-social de sua construção” (BRASIL, 2001a; IELQ2.17; IELQ3.10; IELQ4.5; IELQ5.12; IFLQ7.6; IFLQ10.6; IFLQ11.13; IFLQ13.13; IFLQ16.10; IFLQ18.19; IFLQ19.14; IFLQ20.13; IFLQ21.11); “Compreender e avaliar criticamente os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos relacionados às aplicações da Química na Sociedade” (BRASIL, 2001a; IELQ3.14; IELQ4.9; IELQ5.17; IELQ6.7; IFLQ7.10; IFLQ10.10; IFLQ11.16; IFLQ13.19; IFLQ14.21; IFLQ16.9; IFLQ17.25; IFLQ18.23; IFLQ20.17; IFLQ21.15).

Conforme expresso por estes documentos, verificamos a necessidade de o licenciado compreender a Ciência Química e a produção do conhecimento científico enquanto construção humana, ou seja, não restrita a um grupo seletivo, limitado e privilegiado. Nessa perspectiva, cede-se lugar ao entendimento de que esta encontra-se permeada pelas fragilidades, limitações e potencialidades características da dimensão humana, de modo a considerar o contexto em que se realizou seu desenvolvimento e sua relação com aspectos externos à realidade que se dá fora dos laboratórios, isto é, às influências sociais, políticas, culturais, econômicas e ambientais que direcionam, direta e/ou indiretamente, o desenvolvimento científico e tecnológico. Para tanto, “[...] o Ensino da Química deverá contemplar a construção e reconstrução dos conceitos científicos, sempre ligados a contextos históricos, políticos, econômicos, sociais e culturais” (IFLQ11.3) e, assim, propiciar “[...] que o licenciado adquira conhecimentos sistematizados da Química e suas tecnologias, numa perspectiva histórica, de modo a compreender a relação existente entre ciência e sociedade” (IFLQ19.6). De maneira que este desenvolva a capacidade de realizar o diálogo e a associação “[...] entre o conhecimento conceitual e a compreensão dos fenômenos presentes no cotidiano escolar, na sociedade tecnológica e nas relações com a natureza em geral, articulando diferentes conhecimentos e dimensões da existência humana e social” (IFLQ14.10).

Em face disso, Martins (1998, p. 18) salienta a possibilidade em se apresentar mediante a utilização “[...] de episódios históricos o processo gradativo e lento da construção do conhecimento, permitindo que se tenha uma visão mais concreta da natureza real da ciência, seus métodos, suas limitações”. O que vai ao encontro da exigência de o futuro professor de Química: “Conhecer a historiografia da Ciência Química tanto nos seus aspectos lógicos e empíricos de teorias científicas, como nos

aspectos filosóficos, econômicos, políticos, sociais e ambientais relevantes ao seu desenvolvimento” (IELQ1.11).

Ademais, o licenciado em Química deve estar preparado para interferir/intervir em questões referentes à sua área de atuação em vistas à aplicação do conhecimento químico na sociedade, à identificação e avaliação dos impactos gerados considerando os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos, conforme mencionado anteriormente. Além de se posicionar criticamente indicando possíveis soluções para a minimização de tais impactos.

Isto posto, Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2011, p. 7) enfatizam que “[...] nenhum cidadão pode alienar-se da Ciência e da Tecnologia e da relevância do conhecimento científico e tecnológico para a compreensão dos problemas do mundo e para a construção de propostas de resolução que permitam minorá-los”. Pois, as decisões envolvendo o desenvolvimento científico e tecnológico, assim como as consequências dele advindas, afetam não unicamente um indivíduo, mas atinge toda uma sociedade (VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA; MARTINS, 2011).

Diante disso, Bispo Filho et al. (2013, p. 313) sinalizam que ao considerarem-se as implicações sociais decorrentes da CT

[...] e as demandas culturais, científicas e sociais diariamente evidenciadas em sala de aula, os currículos que formam profissionais das diversas áreas, em especial dos cursos de formação de professores, merecem especial atenção, incluindo uma ampla discussão acerca de questões relacionadas à Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e a articulação do conhecimento científico e tecnológico.

O referido fragmento coloca o currículo como ponto estratégico e oportuno para a inserção de questões relacionadas às relações CTS atrelando-as ao conhecimento da CT, pois as implicações sociais e ambientais decorrentes de seu desenvolvimento permeiam a realidade dos alunos e, inevitavelmente, adentram o contexto escolar e universitário. Assim, não se pode desconsiderar ou desvincular a realidade social, cultural e científica vivenciada pelo aluno da dinâmica de construção do próprio conhecimento científico.

Consentâneos com os objetivos supracitados, os PCN consideram que o educando deve apresentar, ao que tange à área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, as seguintes habilidades e competências:

- **Compreender as ciências como construções humanas, entendendo como elas se desenvolvem** por acumulação, continuidade

ou ruptura de paradigmas, relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade;

- Entender a **relação entre o desenvolvimento das Ciências Naturais e o desenvolvimento tecnológico**, e associar as diferentes tecnologias aos problemas que se propuseram e propõem solucionar;
- **Entender o impacto das tecnologias associadas às Ciências Naturais** na sua vida pessoal, nos processos de produção, no desenvolvimento do conhecimento e na vida social (BRASIL, 2000, p. 96, grifo nosso).

O primeiro objetivo mencionado se opõe à visão descontextualizada de Ciência, uma vez que considera que seu desenvolvimento exerce influências na sociedade. Além disso, ao mencionar a Ciência em seu plural “Ciências”, aponta para a existência e valorização de outras Ciências e, assim, de métodos científicos distintos. Nesse contexto, a compreensão das Ciências enquanto construções humanas nos direciona à superação de uma concepção individualista e elitista de Ciência, a qual apresenta a imagem dos “[...] cientistas como seres especiais, gênios solitários, que falam uma linguagem abstrata, de difícil acesso” (CACHAPUZ et al., 2005, p. 43). Neste contexto, Cachapuz et al. (2005) salientam que os cientistas são representados por uma figura masculina vestida em um jaleco branco solitário no seu laboratório isolado de qualquer contexto externo, aspecto que nos direciona à visão deformada de CT “[...] que associa o trabalho científico, quase exclusivamente, com esse trabalho no laboratório, onde o cientista experimenta e observa, procurando o feliz ‘descobrimento’. Transmite-se assim uma visão empiro-indutivista da atividade científica” (p. 44 - 45).

Em vista disso, verificamos a proposição de alguns conteúdos em um componente curricular extraído de um dos PPC analisados, que podem direcionar para a superação dessas concepções: “**Introdução a História, Filosofia e Sociologia das Ciências** – [...]. As diversas concepções acerca do *processo de construção do conhecimento científico. A identidade do cientista como uma construção histórica e social.* [...]” (IFLQ10.13, grifo nosso). A abordagem desses conteúdos abre espaço à discussão das várias concepções que envolvem a construção do conhecimento científico, além de problematizar a imagem de cientista que prevalece na sociedade, a qual é histórica e socialmente construída.

Os elementos supramencionados devem ser discutidos e problematizados no Ensino das Ciências, haja vista que um de seus objetivos é “[...] contribuir para que os estudantes conheçam o funcionamento interno das Ciências, seus métodos de validade e suas relações com a tecnologia e com a sociedade” (CEDRAN et al., 2017, p. 44). Entretanto, os referidos autores sinalizam que estes aspectos nem sempre “[...] são



explorados, de fato, no contexto escolar, de maneira a desenvolver nos estudantes capacidade crítica para interagir e intervir no seu mundo físico e social, o que pode implicar em concepções deturpadas sobre a natureza da Ciência” (CEDRAN et al., 2017, p. 44).

Ressaltamos que essa discussão deve se estender, permear e contemplar também a formação de professores, pois, como García-Martínez e Izquierdo Aymerich (2014, p. 266, tradução nossa)<sup>76</sup> enfatizam os profissionais docentes “[...] deveriam ser educados em ciências e não simplesmente ser formados em ciências, ou seja, uma educação em ciências vai além de ‘formar’ em ciências, pois implica uma reflexão ‘sobre’ estas ciências, [...], sobre a natureza da ciência que ensinará”. Desse modo, concordamos com Reis e Kiouranis (2018, p. 596) ao defenderem “[...] que os conhecimentos voltados para a natureza da ciência podem contribuir para uma formação mais abrangente e significativa de professores de química”.

Ainda em face da primeira competência posta pelos PCN, notamos a preocupação com a maneira em que a Ciência se desenvolve, apontando desse modo que esta não apresenta um caráter definitivo, dogmático, inquestionável e linear, mas que perpassa por diferentes processos de mudanças, dentre os quais menciona a acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas, compreendidos por Kuhn (1962) como crises e revoluções científicas. A IELQ1 corrobora com essa ideia ao pontuar que o curso por ela ofertado visa a formação de um profissional apto a: “Praticar o ensino da Química mediante um ambiente investigativo, experimental e dinâmico, caracterizando o conhecimento científico como um movimento de rupturas e reelaboração de modelos com os quais os cientistas interpretam e interferem no mundo” (IELQ1.10). A esse respeito a IELQ5 menciona que: “O conhecimento é construído socialmente e jamais toma posse da verdade de forma absoluta; deve ser definidor, mas não definitivo. Visto que, deve ser constantemente atualizado e realimentado por pessoas que sintam uma esperança de mudança social” (IELQ5.24).

A segunda competência mencionada aponta para a compreensão da relação existente entre o desenvolvimento científico e tecnológico, de modo a associar as distintas

---

<sup>76</sup> “[...] deberían ser educados en ciencias y no simplemente ser formados en ciencias, es decir, que una educación en ciencias va más allá de «formar» en ciencias, puesto que implica una reflexión «sobre» las mismas ciencias, [...], sobre la naturaleza de la ciencia que va a enseñar” (GARCÍA-MARTÍNEZ; IZQUIERDO AYMERICH, 2014, p. 266).

tecnologias com as problemáticas que objetivaram solucionar. Para tanto é necessário a superação da concepção de Tecnologia enquanto mera aplicação da Ciência. Além disso, podemos considerar que as tecnologias foram criadas tendo em vista um dado problema que se propunham a resolver, contudo devemos ter em mente que estas são guiadas por interesses, especialmente, políticos e econômicos. Isto posto, nos leva a compreender que sua aplicação, longe de ser neutra, implica consequências tanto positivas quanto negativas para a sociedade e meio ambiente, conforme nos indica a terceira competência anteriormente apresentada. A esse respeito, Bazzo (2012, p. 64) chama-nos a atenção para o fato de que a CT “[...] são e serão sempre influenciadas por normas e maquinações sociais e culturais, as quais têm como mira o poder político-econômico, seja para mantê-lo, seja para conquistá-lo”.

Essa necessidade em propiciar a compreensão das questões que emergem da sociedade em articulação à CT é “[...] determinada pelo facto de tanto a ciência como a tecnologia serem empreendimentos com influências significativas quer na vida pública quer na vida privada” (PRAIA; CACHAPUZ, 2005, p. 181), requerendo desse modo “[...] que as pessoas sejam científica e tecnologicamente alfabetizadas” (PRAIA; CACHAPUZ, 2005, p. 181).

À respeito da alfabetização científica, Chassot (2003, p. 99) pontua que sua efetivação, em qualquer nível de ensino, deve ter por intento propiciar a compreensão e apropriação dos conhecimentos e também de “[...] procedimentos e valores que permitam aos estudantes tomar decisões e perceber tanto as muitas utilidades da ciência e suas aplicações na melhora da qualidade de vida, quanto as limitações e consequências negativas de seu desenvolvimento”. O que reitera a não neutralidade da CT.

Em conexão com o exposto, a Química enquanto Ciência é retratada nas competências e habilidades supracitadas nos PPC, nas DCN para os cursos de Química e nos PCN, e nos apresenta um distanciamento para com o mito da suposta neutralidade da CT, no qual segundo Auler (2002) e Fabri e Silveira (2018), se desconsidera a influência da atividade humana, assim como os fatores externos e interesses que influem no desenvolvimento científico e tecnológico. Deste se originam os demais mitos: superioridade / neutralidade das decisões tecnocráticas, na qual as decisões referentes ao desenvolvimento da CT são decididas exclusivamente por especialistas sem a participação democrática da sociedade; perspectiva salvacionista / redentora atribuída à CT, em que se concebe a CT como a salvação de todos os problemas da humanidade,

desconsiderando suas implicações socioambientais e os interesses envolvidos em seu direcionamento e; o determinismo tecnológico, que apresenta a concepção de uma Tecnologia autônoma e independente da Ciência e da sociedade (AULER, 2002).

Mitos estes que podem e devem ser questionados / problematizados em toda a dimensão curricular do curso, uma vez que a concepção científica e epistemológica do professor formador se reflete na maneira em que este trabalha e desenvolve sua prática educativa (CUNHA, 2001; MEMBIELA, 2005). Nesse sentido, percebemos que os componentes curriculares dos PPC analisados constituem o espaço pontual para a abordagem de tais aspectos, como exemplo, citamos os seguintes componentes e seus respectivos conteúdos específicos: “**Filosofia da Ciência** – Discutir o lugar, os limites e a natureza do saber científico no contexto histórico-cultural” (IFLQ15.22, grifo nosso);

**Evolução dos Conceitos Químicos / Filosofia da Ciência** (respectivamente)<sup>77</sup> - Introdução aos principais conceitos científicos no contexto de sua evolução histórica, mostrando seu desenvolvimento e seu valor intrínseco, no sentido de contribuir para compreensão da ciência como algo mutável e que, em consequência, o conhecimento científico atual é suscetível de ser transformado (IELQ2.25; IFLQ20.26, grifo nosso);

**Filosofia da Ciência para a Química** – Ciência e Filosofia. Concepções do senso comum sobre a ciência. Racionalismo, Empirismo, Positivismo, Idealismo e Construtivismo. Correntes filosóficas que discutem a natureza e o desenvolvimento da ciência. Implicações na pesquisa e no ensino de química (IFLQ13.23, grifo nosso);

**Epistemologia da Ciência (optativa)** - Introdução à epistemologia das ciências naturais. A ciência moderna e suas raízes epistemológicas. Os problemas da possibilidade do conhecimento científico, suas fontes e os limites do conhecimento científico [...] e [...] do conhecimento humano. Diversas concepções sobre a relação da ciência com a verdade. Revoluções científicas e rupturas epistemológicas (IFLQ21.33, grifo nosso).

Em suma, os referidos componentes curriculares abordam aspectos referentes à natureza da Ciência e de seu desenvolvimento, como o fato desta constituir-se em uma construção humana e mutável que emerge em um determinado contexto histórico. Além disso, considera elementos filosóficos e epistemológicos do conhecimento científico.

A Filosofia da Ciência constitui-se um campo de conhecimento, que de acordo com Assis (2014, p. 152), possui como um dos seus objetos de estudo o “[...] refletir sobre

---

<sup>77</sup> Esses conteúdos específicos foram identificados nos PPC de duas instituições, sendo uma estadual e outra federal. Entretanto, aparecem em componentes com nomes diferentes, a saber: Evolução dos Conceitos Químicos para a IELQ2 e Filosofia da Ciência para a IFLQ20.

a natureza da ciência, qual seja, compreender os processos através dos quais os conhecimentos científicos são produzidos e o que exatamente nos leva a caracterizá-los como tais”.

Quanto à Epistemologia da Ciência, Ramos (2008, p. 3), embora reconheça a polissemia conceitual que envolve o termo, menciona que esta consiste em “[...] um estudo essencialmente crítico dos princípios, das hipóteses e dos resultados das diversas ciências já constituídas e que destina a determinar os fundamentos lógicos, o valor e o alcance objetivo delas”. Desse modo, o referido autor enfatiza que

Quando o sujeito analisa, estuda e pensa criticamente sobre o (seu) conhecimento acerca de alguma coisa no sentido de buscar a consciência de como aquele conhecimento foi e continua sendo constituído, qual a sua validade, qual foi o seu processo histórico, o porquê desse conhecer, etc., esse sujeito está fazendo uma reflexão epistemológica e apresenta uma postura epistemológica (RAMOS, 2008, p. 16).

Aspecto importante para a ação educativa e pedagógica do profissional docente e, portanto, deveria constituir-se elemento fulcral nos cursos de formação inicial de professores, a fim de que em sua futura atuação este possa ser “[...] ‘epistemólogo’ de si mesmo” (RAMOS, 2008, p. 16). Pois, como defende esse autor, um docente com tal postura possui maiores condições em “[...] discernir sobre um ensino mais adequado de um menos adequado, tem melhores condições de avaliar o processo de construção dos alunos e o próprio processo de ensino e tem mais chances de ter mais clareza sobre o significado de ensinar e de aprender ciências” (RAMOS, 2008, p. 17).

Além dos componentes curriculares já mencionados, alguns dos PPC analisados dispõem em sua matriz curricular e ementa, outros componentes que se referem à História, Epistemologia e Filosofia da Ciência Química, conforme podemos verificar em alguns dos seguintes excertos: “**História da Química** – [...] Contribuições afro-brasileiras e africanas para o desenvolvimento da Ciência e Tecnologia. [...]” (IELQ5.33, grifo nosso); “**História da Química** - Aspectos histórico-filosófico da ciência. Abordagem epistemológica da história da química, com ênfase nos principais conceitos químicos. [...]. Evolução dos modelos atômicos. [...]” (IFLQ17.33, grifo nosso);

**História da Ciência Química** - Relação entre a História da Ciência e a Filosofia da Ciência e a influência desta relação na produção do conhecimento. *Desenvolvimento de uma visão crítica do conhecimento científico a partir da evolução do conhecimento produzido durante séculos e de como ele se transforma. O*

entendimento do significado da História da Ciência no processo de ensino de Química em sala de aula (IFLQ11.20, grifo nosso).

**Química, Sociedade e Educação: Aspectos Epistemológicos e Filosóficos** – Histórico da química nas sociedades. O profissional da química nas sociedades. Química, meios de produção e o capital nos desenvolvimentos das sociedades. [...]. Educação em Química e as realidades sociais; *Relação Ciência–Tecnologia–Sociedade e Educação*. [...]. (IFLQ19.19, grifo nosso).

**História e Filosofia da Ciência** – Definições de Ciência e método científico. As concepções racionalistas e empiristas da Ciência: da antiguidade à modernidade. Compreensão histórica e filosófica da Revolução científica. Teorias sobre o progresso da Ciência. *Ruptura e continuidade na história da Ciência* (IFLQ21.27, grifo nosso).

Como é possível verificar, nestes componentes são apresentados conteúdos e aspectos referentes ao processo histórico da construção do conhecimento científico, assim como suas limitações e potencialidades. Essa construção é influenciada por mentes e mãos humanas, em realidades e contextos variados, sendo passível de mudanças de paradigma, logo não dogmática. Nesse sentido, trazemos para a discussão algumas compreensões de Kuhn (1962), que apresenta uma Ciência não linear, que não está em constante evolução, sendo construída mediante continuidades e descontinuidades, crises e revoluções científicas.

As crises “[...] indicam que é chegada a ocasião para renovar os instrumentos” (KUHN, 1962, p. 105) e surgem no cenário em que novos questionamentos e situações emergentes de novos contextos passam então a exigir novos olhares, compreensões, direcionamentos e novas respostas, pois as antigas soluções/paradigmas (conjunto de teorias aceitas pela comunidade científica) já não respondem ou respondem parcialmente aos problemas antigos (KUHN, 1962). E, como nos afirma Kuhn (1962, p. 116),

A transição de um paradigma em crise para um novo, do qual pode surgir uma nova tradição de ciência normal<sup>78</sup>, está longe de ser um processo cumulativo obtido através de uma articulação do velho paradigma. É antes uma reconstrução que altera algumas das generalizações teóricas mais elementares do paradigma, bem como muitos de seus métodos e aplicações. Durante o período de transição haverá igualmente uma diferença decisiva no tocante aos modos de solucionar os problemas. Completada a transição, os cientistas terão modificado a sua concepção da área de estudos, de seus métodos e de seus objetivos.

---

<sup>78</sup> Kuhn (1962, p. 29) concebe a ‘ciência normal’ como sendo “[...] a pesquisa firmemente baseada em uma ou mais realizações científicas passadas. Essas realizações são reconhecida durante algum tempo por alguma comunidade científica específica como proporcionando os fundamentos para sua prática posterior”.

Nesse entendimento, percebemos que as crises científicas em direção a um novo paradigma implicam em uma reconstrução da própria Ciência e, conseqüentemente, do modo como esta é concebida e enxergada, pois o processo de “[...] transição para um novo paradigma é uma revolução científica [...]” (KUHN, 1962, p. 122) e, assim, ao serem guiados pelo “[...] novo paradigma, os cientistas adotam novos instrumentos e orientam seu olhar em novas direções” (KUHN, 1962, p. 145). O que mais uma vez nos apresenta a natureza da Ciência em seu caráter não dogmático, histórico, contextualizado, mutável.

Desse modo, compreendendo a relevância do estudo dos fatores históricos, filosóficos e epistemológicos que constituem a Ciência e a construção do conhecimento científico, concordamos com Loguercio e Del Pino (2006, p. 69) ao afirmarem que

Uma disciplina de história da ciência, ou uma abordagem histórica do conhecimento científico tem um extraordinário valor pedagógico, um grande significado cultural que associado à Filosofia da Ciência tem uma relevante contribuição à compreensão epistemológica da construção deste conhecimento. A História e a Filosofia da Ciência podem ter um papel facilitador da alfabetização científica do cidadão. Possivelmente o aporte destas informações na formação de professores poderia contribuir para modificar suas concepções sobre Ciência, método científico, construção do conhecimento científico, minimizando problemas do ensino de química, como o dogmatismo, a a-historicidade e a metodologia de ensino.

Em consonância com esse posicionamento, Paixão e Figueiredo (2015, p. 298), aludem que a “[...] História da Ciência no ensino tem potencial para promover o desenvolvimento de competências no domínio científico e tecnológico com ênfase para a compreensão da Natureza da Ciência”. Pontos cruciais para a promoção de uma alfabetização científica e tecnológica tanto de estudantes da educação básica quanto do Ensino Superior, em especial, nos cursos de formação inicial de professores.

Ante essa compreensão verificamos no PPC da IFLQ21, a presença do componente curricular intitulado “**História da Química**”, o qual apresenta dentre alguns de seus conteúdos específicos: “História da Química no Brasil e América Latina. Relacionar, através da prática como componente curricular, os conhecimentos em História da Química com atividades formativas que promovem experiências e reflexões próprias ao exercício da docência” (IFLQ21.30).

Verificamos, por meio desses conteúdos, a busca por valorizar e discutir a História da Química referente à realidade brasileira e latino-americana, o que constitui aspecto importante, haja vista que, na maioria das vezes, a Ciência discutida nas salas de aula e

nos exemplares didáticos se voltam, sobremaneira, ao conhecimento científico eurocêntrico. Além disso, o referido componente faz alusão à PCC, a qual realizará a articulação entre os conhecimentos em História da Química e as atividades formativas inerentes à atuação docente, de modo a preparar o futuro professor a utilizar tais aspectos na elaboração de suas aulas e no processo de ensino e aprendizagem de seus alunos.

Destarte, compactuamos com o argumento de Boaro e Massoni (2018, p. 111) ao assumirem

[...] que tão relevante quanto transformar ideias epistêmicas de futuros professores é envolvê-los em atividades de ensino que utilizem elementos de História e Filosofia da Ciência visando instrumentalizá-los, auxiliando-os a fazer as adaptações necessárias a fim de que façam uso efetivo desse enfoque em sala de aula e para que suas ideias epistêmicas façam sentido na sua prática educativa.

Esse tipo de proposta formativa vai ao encontro da necessidade de promover o isomorfismo na formação de professores, isto é, a articulação entre a formação ofertada nesses cursos de formação inicial e a que realmente é exigida na atuação profissional do docente (NIZA, 1997; MARCELO-GARCÍA, 1999; CALIXTO, 2019).

Notadamente, o processo formativo de professores exige o aprofundamento de conhecimentos científicos e tecnológicos tanto em relação ao seu domínio teórico quanto à sua natureza, no reconhecimento e na identificação dos problemas e dificuldades que impulsionaram e influenciaram em seu desenvolvimento, assim como as estratégias metodológicas empregadas pelos cientistas em sua atividade científica (GIL-PÉREZ, 1992). Além disso, requer ainda considerar os fatores e interesses externos (culturais, sociais, políticos e econômicos) que corroboraram para a construção desse conhecimento, assim como as implicações dele decorrentes em articulação com as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (GIL-PÉREZ, 1992).

Ademais, o professor deve possuir conhecimentos de outros campos do saber que o possibilite estabelecer diálogo interdisciplinar entre assuntos que se inter-relacionam e buscar novos conhecimentos (GIL-PÉREZ, 1992). O referido autor menciona ainda que é necessário que o docente saiba “[...] selecionar conteúdos apropriados que proporcionem uma visão correta da ciência e sejam acessíveis aos alunos e que possam interessá-los” (GIL-PÉREZ, 1992, p. 279, tradução nossa)<sup>79</sup>.

---

<sup>79</sup> “[...] seleccionar contenidos adecuados que den una visión correcta de la ciencia y sean asequibles a los alumnos y susceptibles de interesarles” (GIL-PÉREZ, 1992, p. 279).

Diante dos movimentos compreensivos realizados durante a análise dos documentos e sinalizados por meio das discussões aqui expressas, chegamos ao entendimento de que todos os PPC de Licenciatura em Química investigados sinalizam a importância de propiciar uma formação docente atrelada à compreensão da natureza da Ciência e do conhecimento científico, de seus elementos históricos, filosóficos, sociológicos e epistemológicos, assim como as implicações sociais e ambientais decorrentes do desenvolvimento científico e tecnológico.

Percebemos ainda que estes aspectos encontram-se presentes em conteúdos específicos de componentes curriculares pedagógicos, o que denota a necessidade de os mesmos serem também incorporados em componentes curriculares específicos da Química e na prática educativa dos professores formadores, a fim de que não haja dissonância entre estas, o que poderia criar ou fortalecer concepções equivocadas acerca da CT, as quais há muito tempo busca-se superar.

Assim sendo, argumentamos que um curso de formação inicial de professores preocupado em formar profissionais cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados necessita da inserção de componentes curriculares que contemplem essa dimensão, como constatamos nos PPC, mas também requer o envolvimento, diálogo e comprometimento entre todos os professores formadores, pois a postura e concepção epistemológica desses podem influenciar na visão de CT dos futuros docentes a quem estão formando.

#### 4.3 OPERACIONALIZAÇÃO DA PERSPECTIVA CTSA NO CURRÍCULO

A preocupação em propiciar uma formação interdisciplinar, contextualizada, crítica permeada pela compreensão e problematização das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente encontra-se tanto implícita quanto explicitamente presente no desenho curricular dos PPC de Licenciatura em Química analisados. Implicitamente mediante pontos fundamentais do enfoque CTSA, como a formação humanística e a compreensão da natureza da Ciência discutidas nos metatextos anteriores, assim como pela interdisciplinaridade, contextualização e problematização. E explicitamente verificamos nesses documentos a presença do enfoque CTSA enquanto componente curricular e/ou conteúdo específico, conforme discutiremos nas linhas que seguem.



A interdisciplinaridade, contextualização e problematização constituem-se elementos que vão ao encontro dos pressupostos do enfoque CTSA, uma vez que este contrapõe a fragmentação do conhecimento em busca de uma formação mais holística. Desse modo, a formação inicial de professores deve promover o diálogo entre as diversas áreas do saber, assim como o entendimento das influências que envolvem a construção do conhecimento científico. Nesse sentido, a IFLQ19.15 menciona que

[...] a problematização como forma, junto a contextualização e a interdisciplinaridade como aspectos inerentes a todo conhecimento, e que devem ser explorados, permitem e favorecem a relação entre o saber cotidiano/não formal e o científico, a sistematização do conceito e a atribuição de significados, o que aumenta as chances de que apreensões dos significados conceituais se deem em maiores níveis de complexidade.

Dito isto, salientamos que contextualizar não significa realizar uma ligação artificial entre o conhecimento científico e o cotidiano por meio de exemplificações ilustrativas pontuais, mas requer como ponto de partida a identificação de situações-problemas reais em direção ao conhecimento necessário para seu entendimento e, assim, traçar as possíveis soluções. Dessa forma, o conhecimento científico apreendido passa a ter significado para o aprendente, de modo que este o utilize enquanto um instrumento para problematizar, elaborar argumentos e tomar decisões conscientes e bem fundamentadas abarcando questões referentes às relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, em busca da transformação da realidade em que encontra-se inserido em harmonia com o bem comum.

De acordo com Morin (2003), dentre os grandes problemas do ensino estão a fragmentação dos saberes e a falta de articulação entre estes, “[...] considerando que a aptidão para contextualizar e integrar é uma qualidade fundamental da mente humana, que precisa ser desenvolvida, e não atrofiada” (p. 16). E para que esta seja desenvolvida é preciso propiciar condições e fornecer subsídios formativos consonantes com tal objetivo.

Martínez Pérez (2012, p. 55 - 56) corrobora com essa ideia ao ressaltar que

O professor deve romper com a natureza individualista que tem caracterizado historicamente o seu trabalho – pela lógica fragmentada do currículo tradicional que organiza o ensino em atividades a serem por ele desenvolvidas, de acordo com a sua especialidade – e que não gera oportunidades de discussão entre as diferentes áreas, ou seja, não possibilita um trabalho coletivo. Da mesma forma, a abordagem de

temas descontextualizados da realidade dos estudantes não possibilita que os professores estruturem o ensino em torno de problemas comuns às diferentes áreas do conhecimento. [...]. Nesse sentido, a formação requer um conteúdo programático importante para os licenciandos, já que esta não deve ocorrer de uma maneira qualquer.

Indo ao encontro desse apontamento, a IFLQ21.20 compreende que o conteúdo deve ser trabalhado de forma contextualizada e como produção histórica, de modo que ao expandi-lo “[...] em múltiplas determinações contidas no todo social, a apropriação do conhecimento deixa de ser um produto fragmentado, ahistórico, mas representa a vida em diversas dimensões da mesma realidade”. Ou seja, o conhecimento científico deve ser concebido enquanto uma construção social e histórica permeada por inúmeras influências do contexto da vivência humana, longe de ser neutra, dogmática e fechada em si mesma.

Sendo assim, como enfatiza a IFLQ12.1, o curso de Licenciatura em Química deve se estruturar de modo a “[...] possibilitar a esse profissional uma formação abrangente, interdisciplinar e contextualizada, que é imprescindível ao [...] educador e cidadão para atuar com qualidade na sociedade”. Além disso, a referida instituição ressalta que a preparação do licenciando para sua atuação profissional buscará desenvolver, especialmente,

[...] a capacidade de identificar o contexto cultural, sócio-econômico e político do seu aluno para utilizar metodologias e material instrucional teórico-prático que estejam relacionados à realidade. Essa nova formação do licenciando enfocará questões como ética, flexibilidade intelectual, capacitação para trabalho em equipe e ampliação constante dos conhecimentos e melhoria da atuação docente, incluindo aspectos que envolvam a temática ambiental, observando os aspectos mundiais, nacionais e regionais, dentro da dinâmica da prática educativa da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente (CTSA) (IFLQ12.2).

Corroborando, dessa maneira, com a necessidade de se formar profissionais docentes “[...] em estreita articulação com os problemas atuais da sociedade e aptos a responder aos seus anseios com a indispensável competência e qualidade” (IFLQ19.4). Uma vez que, o professor é um sujeito que se encontra inserido na sociedade e cuja atuação se voltará para ela, assumindo sua função social tanto como profissional quanto cidadão.

Desse modo, ao considerarmos a relevância de se promover uma formação nesse viés, apresentamos o excerto da IELQ3.5, que nos traz a ressalva de que

[...] O ensino em questão não pode ser restrito à mera discussão ideológica do contexto social nem ao estudo de conceitos químicos

descontextualizados como se fossem puros e neutros. Esse ensino deve ser caracterizado pela abordagem integrada da informação do contexto social e dos conhecimentos historicamente estabelecidos, que não pode ser confundido pela simples inclusão de componentes sociais por meio de uma abordagem unilateral, nem pelo simples estudo dos conhecimentos científicos por si só.

Em face do exposto, pensar em uma formação nesse sentido, requer uma abordagem do conhecimento em sua amplitude, em constante diálogo e em articulação às várias dimensões do saber, o que dificilmente poderia ser contemplado alijada de uma perspectiva interdisciplinar e contextualizada. A qual deve permear tanto o currículo quanto a prática pedagógica dos professores formadores, tendo em vista que os licenciandos, futuramente, se lançarão nos desafios da realidade escolar e, conseqüentemente, de sua atuação profissional.

Isso nos direciona à necessária compreensão do estabelecimento do isomorfismo na formação de professores, conforme defende Marcelo-García (1999), no qual deve haver aproximação direta entre o tipo de formação que se oferta e a que é exigida. Nesse sentido, Calixto (2019), argumenta que deve se promover maior articulação entre o currículo prescrito, que compreende os documentos normativos, e o currículo real, que se refere ao que de fato se realiza na sala de aula, distanciando assim a dicotomia da unidade teoria-prática.

Em vista disso, não é suficiente exigir uma formação interdisciplinar, se esta não for efetivamente ofertada e implementada, ou seja, é preciso que haja congruência entre o que se exige na proposta curricular e a sua efetivação na sala de aula pelos professores formadores pensando, justamente, na atuação daqueles que, tão logo, exercerão a docência. E o primeiro passo, obviamente, perpassa a dimensão curricular, a qual deve orientar esses profissionais em sua atuação, sendo importante a abertura do currículo de maneira a possibilitar sua flexibilização e, assim, seu constante processo de (re)construção conforme novas necessidades forem surgindo.

A interdisciplinaridade e a flexibilidade curricular estão intimamente relacionadas. Uma vez que adotada a flexibilidade curricular como forma que permita ao aluno transitar entre as diversas e diferentes áreas do conhecimento para sua formação, as fronteiras das disciplinas tendem a minimizar as barreiras e aproximar saberes de uma compreensão abrangente, que vão além da formação generalista e tecnicista (BASTOS, 2004, p. 120 - 121).

Perante este contexto e considerando o significado de uma formação que contemple a interdisciplinaridade, alguns dos documentos analisados mencionam como um de seus objetivos: “Formar profissionais com característica interdisciplinar, com ampla capacidade de análise crítica, capaz de contribuir para a solução dos desafios relacionados à educação básica e às necessidades da sociedade” (IFLQ7.2); “Visão interdisciplinar: a convivência com diferentes áreas complementares do componente curricular contribuirão para atuação dos egressos a fim de promover a interdisciplinaridade” (IFLQ16.6); “Ser capaz de planejar e executar projetos interdisciplinares e desenvolver um trabalho reflexivo, contextualizado e criativo na educação científica” (IFLQ18.16); “Adquirir conhecimentos que permitam o ensino interdisciplinar da química” (IELQ3.18); “Espera-se ainda que o formando desenvolva o ensino como uma prática social e promotora da reflexão, da criatividade e do respeito à diversidade aberta a desenhos e propostas de trabalho interdisciplinares” (IFLQ13.10).

Diante desses intencionamentos, somos convidados a lançarmo-nos em um processo reflexivo acerca dos aspectos que devem ser contemplados ainda na formação inicial dos futuros docentes, como é o caso do trabalho interdisciplinar, contextualizado e problematizado. Haja vista que, se assim não for nesse ambiente formativo, é grande a probabilidade de os licenciandos reproduzirem em suas aulas um ensino fragmentado e descontextualizado. Daí a necessidade de propiciar tanto a elaboração quanto a implementação de projetos e propostas de trabalho interdisciplinares nesse viés, conforme já apontado por IFLQ13 e IFLQ18.

Para que tal intento se transforme em realidade faz-se imprescindível uma organização curricular adequada. E mediante esse entendimento, a IFLQ15.17 menciona que ao estruturar o curso de Licenciatura em Química por ela ofertado “[...] procurar-se-á a articulação interdisciplinar dos componentes curriculares, com base na compreensão do conhecimento como uma totalidade articulada e a superação de uma visão fragmentada de conhecimento”. Em consonância com essa ideia, a IFLQ14.32 apresenta como uma de suas linhas estruturantes os diálogos interdisciplinares, os quais envolvem

[...] estudos que buscam estabelecer interfaces entre diferentes áreas do conhecimento para analisar artefatos culturais e da educação, integrando assim aspectos vinculados à historicidade, à literatura, à arte, à filosofia, à sociologia, dentre outras formas de produção de conhecimentos, saberes e sentidos na sociedade contemporânea, numa articulação com a produção de conhecimento na Educação em Ciências e na Educação Química.

Em face da importância do trabalho coletivo e interdisciplinar na formação inicial de professores, a IFLQ14 propõe a articulação entre diferentes componentes curriculares, referentes às Ciências Naturais, a serem co-ministrados com professores de diferentes cursos de Licenciatura (Química, Ciências Biológicas e Física). De modo que “[...] os três professores são responsáveis pelo planejamento e regência dos componentes curriculares não havendo divisão de créditos entre os docentes, realizando um trabalho interdisciplinar que requer a presença concomitante dos professores em sala de aula” (IFLQ14.37).

Além dessas propostas, percebemos em alguns componentes curriculares a presença de conteúdos direcionados à interdisciplinaridade, respectivamente, como exemplificado pelos seguintes excertos: “**Educação Científica e Sociedade - Contextualização e Interdisciplinaridade** como eixos estruturantes do Ensino de Química [...]” (IELQ1.14, grifo nosso); “**Ensino de Ciências e Formação Docente** – [...] A área de ensino de ciências e os saberes compartilhados: interdisciplinaridade e conhecimentos em rede [...]” (IELQ4.22, grifo nosso); “**Ensino de Química e a Sociedade** – [...] Interdisciplinaridade e Contextualização no Ensino de Química [...]” (IFLQ10.14, grifo nosso); “**Química de Alimentos** – Alimentos e o Ensino de Química: contextualização e interdisciplinaridade na formação de professores [...]” (IFLQ19.24, grifo nosso). Destarte, é importante que a promoção de uma formação interdisciplinar perpassa o curso oferecido como um todo, de modo a propiciar que o egresso possua

[...] um repertório de informações e habilidades composto pela pluralidade de conhecimentos teóricos e práticos, resultado do projeto pedagógico e do percurso formativo vivenciado cuja consolidação virá do seu exercício profissional, fundamentado em princípios de interdisciplinaridade, contextualização, democratização, pertinência e relevância social, ética e sensibilidade afetiva e estética (IFLQ11.4).

Assim, percebemos que não basta ter conhecimento sobre o que é interdisciplinaridade, contextualização e problematização, é necessário, também, saber trabalhar nesta perspectiva. E isso pode ser desenvolvido mediante a implementação das propostas já mencionadas, na promoção do diálogo constante entre os profissionais das diversas áreas do conhecimento, no desenvolvimento de trabalhos coletivos e, até mesmo, de projetos de extensão. O que, por sua vez, somente poderá se concretizar mediante a articulação entre o PPC e a formação ofertada, que refletirá na atuação desse profissional, como já mencionado no referido excerto.

Estes são aspectos implícitos e que se constituem elementos imprescindíveis para uma formação de professores que contemple o enfoque CTSA. Assim, ao direcionarmos agora, especificamente, à compreensão de como esse enfoque se explicita nos PPC de Licenciatura em Química, consideramos as modalidades de inserção CTS apresentadas por Bazzo e Pereira (2009), sendo estas: *enxerto CTS*, no qual a estrutura curricular é mantida, contando com o acréscimo de temas específicos de CTS aos conteúdos a serem estudados; *enxertos de disciplinas CTS no currículo*, em que mantém-se inalterada a estrutura curricular, contudo apresenta um componente curricular específico de CTS e; *currículo CTS*, em que é realizada uma reestruturação curricular de modo que todos os componentes curriculares contemplem o enfoque CTS.

Considerando estas três modalidades de inserção do enfoque CTS no currículo, verificamos que os documentos analisados, em sua maioria, apresentam *enxertos CTS* e, em alguns, *enxertos de disciplinas CTS*. A exemplo disso, mencionamos o posicionamento da IFLQ14.30 ao versar que

Embora a contextualização histórica e epistemológica perpassa toda a formação, o curso dedica uma reflexão mais sistemática aos processos de produção do conhecimento científico, seus impactos sobre a natureza e a sociedade, e os desafios emergentes, através do componente denominado “Ciência, Tecnologia e Sociedade”. E, focando mais diretamente na educação, dedica um componente voltado para a “História e Epistemologia da Educação em Ciências e Química”.

Dito isto, sinalizamos que a referida instituição apresenta no desenho curricular de seu curso, elementos que buscam promover uma formação permeada por aspectos inerentes à compreensão da construção do conhecimento científico assim como os impactos ambientais e sociais dele decorrentes. O que é trabalhado, especificamente, no componente curricular “Ciência, Tecnologia e Sociedade”, se apresentando, de acordo com as modalidades já mencionadas, enquanto *enxerto de disciplina CTS*. Ademais, o componente “História e Epistemologia da Educação em Ciências e Química” se dedica à compreensão de aspectos que se referem de maneira direta à educação, sinalizando a preocupação em promover o conhecimento vinculado à área de atuação do professor de Química.

Indo ao encontro do exposto, Martínez Pérez (2012) destaca que ao aceitarmos que o ensino de Ciências deve transcender a aquisição de conhecimentos científicos específicos, na valorização dos aspectos que contribuíram e influenciaram em sua produção, reconhecemos que a CT não pode se separar dos propósitos, das

responsabilidades e dos valores sociais que a envolvem. Assim, a contextualização social dos conteúdos científicos pode, ao mesmo tempo, perscrutar os benefícios advindos do desenvolvimento da CT, mas também as limitações e os malefícios sociais e ambientais por ele acarretados (MARTÍNEZ PÉREZ, 2012).

No componente curricular “Ciência, Tecnologia e Sociedade” presente na ementa do curso de Licenciatura em Química ofertado pela IFLQ14.46 constam os seguintes conteúdos programáticos:

Aspectos do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS); Argumentação e tomada de decisão sobre decisões científicas e tecnológicas a respeito da realidade local e global; A construção sócio-histórica da Ciência e Tecnologia; Implicações do enfoque CTS no ensino de Ciências e ensino de Química no espaço-tempo da sala de aula tanto na escola da Educação Básica quanto na Universidade; Escrita, leitura, argumentação, diálogo e tomada de decisão a respeito de aspectos concernentes ao enfoque CTS.

Como pode-se verificar por meio dos conteúdos propostos no referido componente curricular, o enfoque CTS possui como fio condutor o diálogo, a argumentação, a tomada de decisões envolvendo questões referentes à CT, assim como, as implicações do desenvolvimento científico e tecnológico no ensino, na universidade e em toda a sociedade.

Outra instituição que apresenta *excerto de disciplina CTS* é a IELQ6.10, cujo componente curricular também é intitulado Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e os conteúdos nele desenvolvidos são:

Educação e Cidadania; Ensino de Química e a formação do cidadão. Questões éticas e políticas, multiculturalismo, identidades e relações étnico-raciais. Relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade; Educação Ambiental. O ensino CTS e Estratégias de ensino de Química através de CTS; Desenvolvimento de propostas de CTS para aplicação no ensino médio.

Nestes conteúdos percebemos a preocupação em propiciar, em articulação com o ensino de Química, uma formação direcionada para a cidadania, contemplando assim questões sociais, éticas, políticas e ambientais. Além disso, também se atenta em subsidiar o futuro professor a trabalhar na perspectiva CTS, mediante o desenvolvimento de estratégias e propostas nesse viés para aplicação no Ensino Médio, como mencionado no referido excerto, uma vez que o mesmo será incumbido de propiciar um ensino nesse direcionamento.

Essa compreensão se constitui indispensável para a formação de professores, considerando-se que a reflexão acerca da ação docente encontra-se envolta não unicamente por propósitos educacionais do professor em relação à formação de seus educandos, envolve também a dimensão política de sua profissão (MORENO SIERRA, 2015).

Diante disso, cabe destacar que o trabalho docente “[...] não é uma atividade individual ou restrita à sala de aula, mas tem relação com os problemas da sociedade e, por isso, o estudo destas questões que, atualmente, também inclui as implicações sociais e éticas da C&T, resulta essencial na preparação do professor” (MORENO SIERRA, 2015, p. 55 - 56).

Notadamente, os componentes anteriormente mencionados apresentam o termo CTS em seu título, porém, além destes, outros componentes curriculares, embora, apresentem um título diferente desse, se voltam ao estudo do enfoque CTSA em seus conteúdos, como podemos verificar em IELQ3 e IFLQ12: “**Estudos Sociocientíficos em Ciências e Química** - O conhecimento químico e as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Alfabetização científica e tecnológica” (IELQ3.24, grifo nosso); “**Projetos de Ensino de Química e Sociedade** - Aplicação de valores humanos na educação. Projetos de CTS. Projetos interdisciplinares” (IFLQ12.13, grifo nosso).

O componente curricular “Estudos Sociocientíficos em Ciências e Química” apresentado pela IELQ3.24, deixa entrever que nele serão abordados e explorados, tendo como referência sua denominação, questões sociocientíficas (QSC). Estas são compreendidas como questões que se referem a aspectos sociais, culturais, políticos, éticos, econômicos e ambientais relacionados à CT, as quais inclusive se fazem presentes em currículos com ênfase no enfoque CTS (SANTOS; MORTIMER, 2000). As QSC envolvem “[...] discussões, controvérsias ou temas diretamente relacionados aos conhecimentos científicos e/ou tecnológicos que possuem um grande impacto na sociedade” (MARTÍNEZ PÉREZ, 2012, p. 59).

Segundo Martínez Pérez (2012, p. 58), a abordagem de QSC contribui para a autonomia docente enquanto processo dialógico e crítico, “[...] pois transcende a ideia da autonomia entendida como atributo individual para considerar um processo desenvolvido na reflexão sobre a ação nos espaços escolares, que também podem estar articulados às esferas públicas mais amplas da sociedade”.



Além disso, a abordagem de QSC constitui-se como uma maneira oportuna de se trabalhar o enfoque CTSA na prática docente, considerando que ambos apresentam “[...] têm em comum o objetivo de focar o ensino de Ciências na formação para a cidadania dos estudantes no ensino básico e superior, bem como nos processos de formação cidadã mais amplos abrangidos na sociedade” (MARTÍNEZ PÉREZ, 2012, p. 59).

Em relação ao componente curricular “Projetos de Ensino de Química e Sociedade” apresentado pelo IFLQ12.13, percebemos que em seus conteúdos este se propõe a desenvolver projetos direcionados ao enfoque CTS e projetos interdisciplinares. Além disso, faz menção à aplicação de valores humanos na educação, o que se constitui imprescindível, como mencionado por Santos (2002, p. 43): “Educação é sempre um processo humano; portanto, ela é fundamentada na transmissão ou na geração de valores”, os quais devem se direcionar para o bem comum, para a valorização do ser humano. Esta visão deve ocupar o cerne de todo processo formativo, tendo em vista que a educação tem o compromisso primordial com o desenvolvimento humano, com a humanização do sujeito, o que não se dá fora da realidade, da sociedade em que este se encontra inserido.

Além destes, apresentamos também os componentes extraídos de IFLQ10 e IFLQ19:

**Ensino de Química e a Sociedade** - [...]. Interdisciplinaridade e Contextualização no Ensino de Química; Função Social do Ensino de Química – Ensino Formal, não formal e informal. Movimento CTS&A: Histórico e premissas; Ciências como resultado de um entrelaçamento de diversas entidades (sociais, econômicos, científicos, políticos e tecnológicos); [...] (IFLQ10.14, grifo nosso).

**Química, Sociedade e Educação: Aspectos Epistemológicos e Filosóficos** – Histórico da química nas sociedades. O profissional da química nas sociedades. Química, meios de produção e o capital nos desenvolvimentos das sociedades. Ética profissional. Educação em Química e as realidades sociais; Relação Ciência–Tecnologia–Sociedade e Educação. Fundamentos da Filosofia da Educação e o Ensino de Ciências (IFLQ19.19, grifo nosso).

No componente curricular “Ensino de Química e a Sociedade”, pode-se notar as aproximações entre o ensino de Química e a Sociedade, bem como conteúdos específicos, a interdisciplinaridade e contextualização, além da função social do Ensino de Química, o Movimento CTS e os aspectos externos que influenciaram na construção das Ciências. Desse modo, intenciona-se a promoção de uma formação interdisciplinar, contextualizada e que possibilite a compreensão das Ciências enquanto fruto de uma produção humana,

histórica, destituída de neutralidade, tendo em vista as influências e os interesses que a permeiam.

Por fim, ao olharmos para o componente curricular “Química, Sociedade e Educação: Aspectos Epistemológicos e Filosóficos”, observamos dentre seus conteúdos específicos a intenção de propiciar o estudo de aspectos históricos da Química nas sociedades e do profissional da Química nesses contextos, além de mencionar a ética profissional, as relações CTS e educação, a educação em Química e as realidades sociais, os fundamentos filosóficos referentes à educação e ao ensino de Ciências. Evidencia-se, por meio do exposto, o intento por uma formação contextualizada e que explore aspectos inerentes à atuação profissional do professor de Química na sociedade e, especificamente, na sala de aula.

Como podemos verificar, poucos são os PPC que apresentam algum componente curricular específico direcionado à abordagem do enfoque CTSA enquanto *enxerto de disciplina CTS*. Em contrapartida, a maioria desses documentos contém algum conteúdo específico do enfoque CTSA inserido em um dado componente curricular, ou seja, como *enxerto CTS*. Assim, mencionamos como exemplos os seguintes fragmentos extraídos da ementa dos PPC analisados: “**Instrumentação para o Ensino de Química II** – [...] a *relação ciência tecnologia, sociedade e ambiente*, as tecnologias de informação e das comunicações, entre outras formas de situar os saberes disciplinares no conjunto do conhecimento escolar” (IELQ2.26, grifo nosso); “**Instrumentação para o Ensino de Química I** – [...] Contextualização, Alfabetização Científica e Tecnológica e *Abordagem CTS*” (IFLQ13.22, grifo nosso); “**Instrumentação para o Ensino de Química II** – [...] As questões concernentes à *Ciência, Tecnologia e Sociedade* e Educação por meio da Química” (IFLQ7.35, grifo nosso); “**Instrumentação para o Ensino de Química II** – Contextualização do ensino de química na perspectiva da *Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente*” (IFLQ12.12, grifo nosso).

Conforme apresentado, os referidos componentes curriculares se referem à “Instrumentação para o Ensino de Química”, o qual deve apresentar “[...] um caráter de interface entre os conteúdos específicos e os pedagógicos” (VIANA, 1992, p. 49). Desse modo, seu objetivo é propiciar discussões e reflexões com profundidade acerca do conteúdo que será ensinado articulando-o à realidade dos estudantes do Ensino Médio, constituindo-se assim um espaço em que o licenciando pode interagir com uma diversidade de estratégias que o auxiliarão em sua prática pedagógica (VIANA, 1992). E

dentre estas estratégias abordadas pode-se mencionar a compreensão das relações CTSA em articulação com o ensino de Química.

Em concordância com esses aspectos, a IELQ2 menciona que o referido componente curricular apresenta como um de seus objetivos na formação docente possibilitá-lo: “Conhecer e reconhecer os instrumentos, dos quais podem lançar mão para promover o levantamento, a articulação de informações e procedimentos necessários para ressignificar continuamente os conhecimentos químicos, contextualizando-os em situações cotidianas” (IELQ2.26).

Além destes, outros componentes apresentam o enfoque CTSA enquanto conteúdo específico, conforme os seguintes excertos: “**Metodologia para o Ensino de Química** – Estudo de metodologias utilizadas para o desenvolvimento de conceitos químicos na educação básica: contextualização do ensino; [...]; abordagem CTS” (IELQ4.16, grifo nosso); “**Metodologia para o Ensino de Química II** – [...] *Relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente*” (IELQ5.34, grifo nosso); “**Metodologia e Prática de Ensino de Química I** - Ciência e educação para a química – *CTSA (Ciência Tecnologia Sociedade e Ambiente)* [...]” (IFLQ9.13, grifo nosso); “**Metodologia Aplicada ao Ensino de Química I** – [...] Tendências atuais para o ensino de Química (*CTSA*) [...]” (IFLQ11.22., grifo nosso); **Metodologia de Ensino de Ciências** – [...] *Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente* e o ensino. [...]” (IFLQ17.29, grifo nosso); “**Prática de Ensino de Química** – Ciência e educação para a química – *CTSA (Ciência Tecnologia Sociedade e Ambiente)* [...]” (IFLQ20.36, grifo nosso); “**Fundamentos da Educação Química II** – [...] Cotidiano e Contextualização na Educação Química; Formas de articulação das disciplinas; *Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)*; Alfabetização científica” (IFLQ8.14, grifo nosso); “**Meio Ambiente e Sociedade** – Desenvolvimento sustentável em diversas abordagens. A crise ecológica e social e as críticas ao modelo de desenvolvimento. *A tecnologia e seus impactos sócio-ambientais*” (IFLQ12.19, grifo nosso).

Os componentes de “Metodologia de Ensino”, como o próprio nome sugere, se direcionam à abordagem de diferentes metodologias para o ensino de Química atrelando o conhecimento químico e o conhecimento pedagógico com aspectos da realidade educacional. Em relação a esse componente curricular, a IFLQ17 menciona que seu objetivo é possibilitar discussões acerca do conteúdo das pesquisas desenvolvidas atualmente em linhas de pesquisa referentes ao ensino de Ciências, “[...] relacionando as

teorias pedagógicas de aprendizagem, as modalidades de conteúdo curricular e os fundamentos da prática docente a fim de subsidiar teoricamente, fundamentalmente e metodologicamente as atividades em laboratório didático e estágio” (IFLQ17.29).

Quanto à “Prática de Ensino de Química”, Marandino (2003, p. 176) menciona que esta “[...] deve promover a articulação dos saberes específicos com aqueles pedagógicos, procurando incorporar ao seu programa as questões que se colocam hoje tanto no campo educacional mais amplo como na educação científica”.

Ao que tanger os “Fundamentos da Educação Química II”, a IFLQ8.14 aponta que este constitui-se um componente curricular teórico de caráter pedagógico específico que é desenvolvido juntamente ao Estágio Supervisionado Curricular Obrigatório como uma maneira de propiciar a articulação entre a unidade teoria-prática.

Já o componente “Meio Ambiente e Sociedade” apresenta por meio de seus conteúdos específicos a preocupação com a questão ambiental, de modo a explorar a compreensão das implicações sociais e ambientais decorrentes da atividade tecnológica (IFLQ12.19). O que vai ao encontro da necessidade, apontada pela IFLQ15.9, em se despertar a consciência dos “[...] estudantes sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, de modo a desenvolver espírito crítico, científico, reflexivo e ético e a compreender a importância da educação para preservação da vida e do meio ambiente”.

Por fim, apresentamos os três últimos componentes curriculares que apresentam *enxerto CTS*, sendo eles:

**PCC II – Educação Ambiental** – [...] Sustentabilidade; *A Química e suas relações com a sociedade, o ambiente e as políticas de educação ambiental*; *A Química Verde: histórico, princípios, pressupostos éticos, reflexos sociais e educacionais*; [...]; *A educação ambiental no ensino de Química: interfaces com o enfoque CTSA e a QV* (IFLQ18.44, grifo nosso).

**Tecnologia de Informação e Comunicação no Ensino de Química** – Educação Científica e o conceito de informação. [...]. O uso da Internet e outras tecnologias como opção para a integração no contexto sócio-cultural. Paradigmas científicos e sua influência na concepção de tecnologia aplicada à educação. [...]. *Tecnologia e os impactos no meio ambiente* (IFLQ20.20, grifo nosso).

**Ciências: Matéria e Energia** – Matéria e Energia de acordo com a Base Nacional Comum Curricular: *aspectos históricos, sociais, culturais, políticos, econômicos e ambientais*. A evolução conceitual da *Ciência, Tecnologia e Sociedade* acerca da articulação entre Matéria e Energia. Os *problemas socioambientais* oriundos do uso antrópico da Matéria e Energia e a sustentabilidade (IFLQ14.43, grifo nosso).

A respeito da Prática como Componente Curricular (PCC) apresentada pela IFLQ18.44, verificamos dentre seus conteúdos específicos a preocupação em propiciar a compreensão das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, explorando inclusive aspectos da Química Verde. Além disso, a referida instituição menciona que as PCC foram organizadas na matriz curricular de maneira a percorrer todo o processo de formação dos licenciandos, iniciando já no primeiro semestre. Isso, como uma possibilidade para a promoção de uma formação histórica, epistemológica e humanística daqueles que serão futuros professores, além de atrelar a esse intento a possibilidade destes conhecerem instrumentos didáticos e metodológicos que serão úteis para o desenvolvimento de um ensino diferenciado centrado na construção dos conhecimentos e não na transmissão destes (IFLQ18).

Diante desse contexto, a IFLQ18 justifica que uma formação nessa perspectiva se faz necessária pelo fato de o conhecimento específico do componente curricular não ser suficientemente capaz de explorar a complexidade que constitui “[...] a docência e para tanto, desde o primeiro período é importante que o licenciando perceba que o processo de ensino vai além dos conteúdos específicos de atuação, envolvendo aspectos históricos, políticos, das relações humanas e conflitos sociais” (IFLQ18.39). Desse modo, espera-se que o profissional formado possua “[...] o domínio do conhecimento científico, teórico e experimental da Química, demonstrando competência na construção de uma nova leitura de mundo, frente às implicações sociais, econômicas, éticas, políticas, culturais e ambientais” (IELQ1.9).

As “Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino de Química” (IFLQ20.20) constituem outro elemento importante na formação docente, uma vez que vivemos em uma sociedade tecnológica e enquanto professores precisamos estar preparados para lidar com essa realidade, reconhecendo tanto os benefícios quanto os malefícios acarretados pelo seu uso, inclusive, os impactos ambientais decorrentes do desenvolvimento tecnológico.

Por último, mencionamos o componente “Ciência: Matéria e Energia”, o qual, segundo a IFLQ14.43, é um dos componentes curriculares co-ministrado por três professores de cursos de Licenciatura diferentes (Química, Ciências Biológicas e Física) na busca pela promoção de um trabalho coletivo e interdisciplinar. Dentre alguns de seus conteúdos específicos são explicitados a abordagem de aspectos históricos, sociais,

culturais, políticos, econômicos e ambientais, também de problemas socioambientais e, conseqüentemente, do enfoque CTS.

É perceptível que o enfoque CTSA se apresenta, predominantemente, em componentes curriculares de cunho pedagógico, o que nos induz a inferir que esses aspectos ainda são relegados, exclusivamente, à dimensão pedagógica do curso, enquanto a dimensão dos conhecimentos específicos tenta se eximir dessa necessidade.

Assim, ao voltarmos nossos olhares para os componentes específicos da Química, verificamos nas ementas, ao que poderia, de alguma forma, significar um espaço oportuno para incorporação dos pressupostos do enfoque CTSA, a menção a alguns aspectos referentes à aplicação da Química quanto à questão ambiental e ética, contudo alertamos que somente o fato destes conteúdos serem mencionados na ementa, não garante que, efetivamente, estejam sendo problematizados e implementados na sala de aula, ao que tange o currículo real e, até mesmo, o currículo oculto.

Nesse sentido, destacamos alguns excertos identificados referentes aos componentes curriculares específicos: “**Introdução a nanotecnologia** – [...] Ética, Sociedade e Meio Ambiente relacionado à nanotecnologia” (IELQ3.26); “**Laboratório de Química Analítica** - [...] Minimização de impactos ambientais e princípios éticos” (IELQ4.14); “**Química Inorgânica** – [...] Aspectos ambientais e econômicos relacionados à química inorgânica” (IELQ4.15); “**Química Ambiental** – [...] Química Verde e sustentabilidade [...]” (IELQ5.32); “**Química Geral** – [...] Relação da Química com o meio ambiente” (IFLQ7.29); “**Química Analítica II** – Impactos ambientais e aspectos gerais de prevenção e tratamento. Aspectos ecotoxicológicos” (IFLQ8.16); “**Química Ambiental** – Impactos ambientais e aspectos gerais de prevenção e tratamento. Aspectos ecotoxicológicos” (IFLQ9.14); “**Química Geral e Experimental** – [...] Minimização de impactos ambientais e princípios éticos” (IFLQ15.19); “**Química Inorgânica I** – [...] Impactos de compostos inorgânicos no meio ambiente” (IFLQ15.20); “**Química Geral Experimental** – [...] Noções de tratamento de resíduos e impactos no meio ambiente” (IFLQ20.21); “**Química Inorgânica I** – [...] Impactos de compostos inorgânicos no meio ambiente” (IFLQ20.22); “**Química Orgânica I** – [...] Química Orgânica e o Meio Ambiente” (IFLQ20.28); “**Físico-Química I** – [...] Físico-Química e impactos sobre o meio ambiente” (IFLQ20.31); “**Química Ambiental** – Educação Ambiental. Os impactos socioambientais da tecnologia. Impactos ambientais e

desenvolvimento sustentável. Tecnologia de tratamento de rejeitos visando a minimização, reciclagem e reuso” (IFLQ21.31);

**Química Ambiental** – *Reconhecer e identificar as principais causas e os problemas ligados ao meio ambiente através do estudo sistemático das principais fontes de degradação e alteração do meio ambiente pelas atividades do homem moderno estimulando o senso crítico do licenciando referente aos processos químicos que ocorrem no meio ambiente para que assim este possa atuar como um educador ambiental no Ensino (IFLQ14.48, grifo nosso).*

Como pode-se verificar, os excertos dos componentes específicos apresentam pontos referentes à Educação Ambiental em articulação com a aplicação da Química, entretanto, ponderamos reiteradamente que a inserção desses aspectos embora se constitua um importante avanço, não garante sua efetivação, ou melhor, que estes não estejam presentes no documento somente pra cumprir exigências/obrigatoriedades legais. Desse modo, é fundamental que as políticas educacionais sejam mais explícitas, no sentido de garantir que os conteúdos voltados para a abordagem CTSA valorizem a problematização das questões sociais, econômicas, políticas e ambientais que decorrem da aplicação da Química na sociedade, além dos aspectos éticos, a reflexão crítica acerca do impacto de suas decisões, de sua atuação enquanto profissional cidadão.

Ademais, sinalizamos que as questões socioambientais se constituem em uma das preocupações do enfoque CTSA, o qual objetiva, em confluência com a Educação Ambiental, um futuro sustentável, em vistas à promoção da responsabilidade sócio-político-ambiental (VILCHES; GIL-PÉREZ; PRAIA, 2011). De modo a desenvolver no licenciado enquanto profissional cidadão o interesse e engajamento pelas questões sociais relacionadas à Química, e para tanto deve reconhecer, compreender e avaliar as implicações sociais e ambientais decorrentes da aplicação da Química na sociedade, assim como apontar soluções e alternativas para minimizar tais impactos (SANTOS, 2011).

Consonante com o exposto, as DCN para os Cursos de Química mencionam que o licenciado deve: “Reconhecer a Química como uma construção humana e compreender os aspectos históricos de sua produção e suas relações com o contexto cultural, socioeconômico e político” (BRASIL, 2001a, p. 7). Além disso, este documento aponta ainda, ao que tange à compreensão da Química, que o egresso deve: “Compreender e avaliar criticamente os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos relacionados às aplicações da Química na sociedade” (BRASIL, 2001a, p. 7). Salientamos

que esse último excerto foi mencionado por boa parte das instituições, sendo estas: IELQ3.14; IELQ4.9; IELQ5.17; IELQ6.7; IFLQ7.10; IFLQ10.10; IFLQ11.16; IFLQ13.19; IFLQ14.21; IFLQ16.9; IFLQ17.25; IFLQ18.23; IFLQ20.17; IFLQ21.15.

Nesse sentido, concordamos com a IELQ4.1 ao sinalizar que a universidade e, aqui estendemos às instituições de Ensino Superior de forma geral, devem, se comprometer “[...] em formar indivíduos capazes de perceber as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Assim, faz-se imprescindível uma constante atualização dos currículos e metodologias de ensino para os cursos de formação profissional em geral”. Além disso, salientamos a necessidade de se efetivar na prática aquilo que está posto nos documentos oficiais e reiterado pelos PPC, de modo que isto não fique somente no papel, enquanto uma obrigação burocrática. Cabe, porém, destacar que um PPC com identidade própria apresenta para além das especificidades legais, a criação de espaços e componentes curriculares que corroborem com o que os documentos normativos estabelecem.

Diante das discussões apresentadas, constatamos que o enfoque CTSA tem sido contemplado tanto implicitamente, mediante a abordagem de aspectos fundamentais deste enfoque, quanto explicitamente, como *enxerto CTS* e/ou *enxerto de disciplina CTS no currículo*, nos cursos de formação inicial de professores de Química das instituições públicas paranaenses. Fato que pode ser decorrente das exigências dos documentos oficiais, como por exemplo, as DCN para os Cursos de Química.

As compreensões sinalizadas pelos referidos documentos nos remetem à justificativa de que o licenciando deve compreender as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente para que instrumentalizado com o conhecimento químico possa participar de discussões e tomadas de decisões referentes às questões sociais, econômicas, políticas, ambientais e tecnológicas. Nesse contexto, é sinalizado nos PPC de Licenciatura em Química a busca em promover uma formação integrada, interdisciplinar e contextualizada, de modo a reconhecer a importância do diálogo entre as diferentes áreas do conhecimento e o compartilhamento de experiências com profissionais distintos. Isso tendo em vista que o conhecimento científico não deve ser compreendido como algo fragmentado, isolado das complexas dimensões que envolvem a sociedade e a vida humana, mas sim, enquanto uma construção social e histórica influenciada por inúmeros interesses e fatores externos.



Ante o exposto, argumentamos que é preciso promover aproximações entre o tipo de formação que se exige nos documentos oficiais e no currículo com aquele que é promovido realmente, pois somente assim será possível a desejável articulação entre o enfoque CTSA e a formação de professores.

## 5 COMPREENSÕES TECIDAS AO LONGO DESSE CAMINHAR E A BUSCA POR NOVOS HORIZONTES

*De tudo, ficaram três coisas: a certeza de que ele estava sempre começando, a certeza de que era preciso continuar e a certeza de que seria interrompido antes de terminar. Fazer da interrupção um caminho novo. Fazer da queda um passo de dança, do medo uma escada, do sono uma ponte, da procura um encontro (SABINO, 2006, p. 200).*

Após percorrermos um caminho árduo, permeado por um processo de constantes (des)construções e metamorfoses, inseguranças e desafios, chegamos ao momento de apresentar os horizontes compreensivos de nosso caminhar, os quais não se esgotam aqui, podendo despontar novas compreensões, pois este não compreende um ponto final acerca do que investigamos. Nesse contexto, lembramos que nossos primeiros passos se iniciaram na direção de compreender como o enfoque CTSA tem sido contemplado nos currículos das Licenciaturas em Química das instituições públicas de Ensino Superior localizadas no estado do Paraná.

Dentro dos currículos, nossa investigação se direcionou aos PPC das referidas Licenciaturas. Quando delineamos os PPC, enquanto nossos documentos de análise, partimos do pressuposto de que antes de ações educativas e pedagógicas serem efetivadas na prática do professor em sala de aula, é preciso que este encontre respaldo nos documentos oficiais orientadores da formação de professores, dos quais os PPC fazem parte, além da necessidade de fornecer subsídios formativos que possibilitem ao futuro professor trabalhar segundo os pressupostos do enfoque CTSA.

Desse modo, o movimento recursivo que permeou o processo de análise documental de nosso material empírico, ancorado nos fundamentos teóricos da formação inicial de professores e do enfoque CTSA, fez emergir compreensões acerca de nosso objeto de pesquisa, o que resultou na construção de três (3) metatextos, a saber: 1) Direcionamento para a formação humanística no entretecer da formação de professores de Química e o enfoque CTSA; 2) Formação direcionada ao enfoque CTSA e suas relações com a alfabetização científica e tecnológica e compreensão acerca da natureza da Ciência e; 3) Operacionalização do enfoque CTSA no currículo. Por meio das sinalizações tecidas pudemos alcançar nossos objetivos específicos, dos quais: verificar

como o enfoque CTSA é proposto nos conteúdos presentes na matriz e ementas curriculares das Licenciaturas em Química; entender os tipos de modalidades CTSA que estão presentes nos PPC de Licenciatura em Química e como as ações se articulam na perspectiva da formação e; avaliar as possíveis aproximações/articulações entre os documentos analisados. Os entendimentos entretecidos nesse contexto serão apresentados a seguir.

As compreensões que afloraram do metatexto 1, nos direcionaram ao entendimento de que os documentos investigados apresentam e reconhecem em seus PPC a necessidade em propiciar uma formação inicial de professores que transcenda o domínio de conteúdos específicos de sua área de atuação profissional, devendo abranger também conhecimentos pedagógicos e humanísticos, o que nos leva a considerar a profissionalidade docente e a função social e política tanto da escola quanto da referida profissão.

Assim, no espaço de formação inicial deve-se romper com qualquer relação dicotômica como, por exemplo, o distanciamento entre formação profissional e cidadã, que em nosso entendimento constitui-se algo inseparável. Haja vista que ao se formar para a atuação profissional, intrinsecamente, deve-se formar para o exercício da cidadania, enquanto profissional cidadão. E, dessa forma, este profissional atue pautado em valores éticos e humanos, seja capaz de questionar, problematizar e se posicionar crítica e ativamente frente ao *status quo* e compreender as nuances que envolvem o desenvolvimento científico e tecnológico e suas relações com a sociedade e o meio ambiente, as quais permeiam a realidade tanto dos alunos quanto dos futuros professores. Esse cenário nos leva a argumentar que o tipo de profissional que intencionamos formar envolve a necessidade da construção de propostas curriculares e de orientações legais que sejam traduzidas na *práxis* educativa dos formadores de professores.

Do metatexto 2, floresceram compreensões que sinalizam para a necessidade do entendimento das relações sociais e ambientais decorrentes do desenvolvimento científico e tecnológico, implicando ao futuro profissional compreender a natureza da Ciência e do conhecimento científico, de seus elementos históricos, filosóficos, sociológicos e epistemológicos. Aspectos que se encontram presentes nos documentos analisados e foram identificados enquanto conteúdos específicos de componentes curriculares pedagógicos, nos direcionando à necessária incorporação destes também em componentes curriculares específicos da Química, assim como, na prática educativa dos

professores formadores, de modo a amalgamar estas dimensões no currículo, pois do contrário poderia criar ou fortalecer concepções equivocadas acerca da CT, as quais há muito tempo busca-se superar.

Essa realidade nos impele ao argumento de que um curso de formação inicial de professores, preocupado em formar profissionais cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados, necessita da inserção de componentes curriculares que contemplem essa dimensão, como constatamos nos PPC, mas também requer o envolvimento, diálogo e comprometimento entre todos os professores formadores, pois a postura e concepção epistemológica desses, podem influenciar na visão de CT dos futuros docentes a quem estão formando. Nesse entendimento sinalizamos a necessidade de os professores formadores compreenderem que o tipo de profissional que se deseja formar é responsabilidade de todos e, por conseguinte, para garantir a integralidade dessa formação é requerido um trabalho conjunto.

Em nossa compreensão, dialogar significa partilhar ideias, dúvidas e dificuldades, planejar, pensar, refletir conjuntamente, na busca por alcançar objetivos comuns, que devem se direcionar sempre visando a qualidade e integralidade da formação ofertada. Isso somente far-se-á possível, se além de espaços e estratégias, houver também comunicação entre os diferentes componentes curriculares do curso, no sentido de dar visibilidade e garantir a compreensão acerca do enfoque CTSA, dos futuros professores da educação básica, visando uma prática socialmente comprometida, em busca da desejada superação do modelo que ainda permeia parte do nosso ensino, qual seja, o da transmissão de conhecimentos.

As compreensões que alvorecem do metatexto 3, nos direcionam à constatação de que o enfoque CTSA tem sido contemplado nos PPC de Licenciatura em Química, tanto como conteúdo específico (*enxerto CTS*), quanto em componentes curriculares de CTS (*enxerto de disciplinas CTS*), o que pode ser decorrente das exigências apresentadas por documentos oficiais. A presença dessas inserções de modalidade CTS nos PPC, mesmo de forma pontual e dispersa em diversas seções dos documentos oficiais, caracterizam-se um importante passo, contudo, amplia-se também, a necessidade de avançar no sentido de promover a interdisciplinaridade e contextualização, e estabelecer o diálogo entre as diversas áreas do saber, assim como o compartilhamento de experiências coletivas e individuais de diferentes profissionais, na formação inicial. Além disso, destaca-se o necessário rompimento com a fronteira, que por vezes se cria, entre componentes

específicos e pedagógicos, na compreensão de que há elementos formativos que precisam ser contemplados nestas duas dimensões formativas.

Os argumentos apresentados afloraram do movimento analítico do material empírico e nos possibilitou traçar compreensões acerca de nossa questão de pesquisa, a qual retomamos: *Como o enfoque CTSA tem sido contemplado nos currículos das Licenciaturas em Química das instituições públicas de Ensino Superior do estado do Paraná?*

Concebemos que o enfoque CTSA tem sido contemplado nos PPC investigados, em consonância com aspectos legais estabelecidos em documentos oficiais que orientam os cursos de formação de professores de Química, como as DCNFP/2002 e as DCNFP/2015, ora na perspectiva da compreensão dos processos envolvidos na construção do conhecimento científico, ora em aproximação com a CT e, de alguma forma, os princípios que orientam o enfoque CTSA são evocados em vários momentos nestes documentos que orientam os cursos de Licenciatura.

Ao que se refere à maneira como o enfoque CTSA permeia os referidos PPC, compreendemos que estes encontram-se tanto implicitamente, concatenados aos objetivos da promoção de uma formação humanística, contextualizada, interdisciplinar, crítica e de desenvolvimento da responsabilidade social, política e ambiental, quanto explicitamente, ao se apresentar de maneira pontual como conteúdos com tema CTSA e enquanto componente curricular específico de CTSA.

Embora nossas compreensões nos guiem para um panorama interessante da formação de professores e do enfoque CTSA no contexto analisado, ressaltamos a necessidade de os professores formadores, em sua prática no cotidiano da sala de aula, coadunarem a formação que se exige nos documentos com a que é ofertada, de modo a reduzir o distanciamento entre as normas legais e o que é implementado na realidade.

Conforme já destacado em vários momentos da análise, o fato de o enfoque CTSA encontrar-se inserido nos referidos PPC das Licenciaturas em Química, que compreende o currículo prescrito, não garante sua incorporação na prática, ou seja, no currículo real. Por isso, entendemos, como condição fundante, a necessidade da promoção de meios que viabilizem sua implementação nos cursos, a qual deve ser contemplada desde o início da formação inicial dos licenciandos, tendo em vista que estes atuarão como formadores na educação básica em diferentes níveis de ensino. Nesse entendimento, levando em consideração a realidade educacional brasileira, defendemos que a criação de

componentes curriculares específicos ao enfoque CTSA na estrutura e organização dos cursos de Licenciatura, poderia representar uma das possibilidades desde que as discussões desse âmbito não ficassem nele restritas, mas perpassassem os demais componentes curriculares, transversalmente. Assim, outra possibilidade que podemos mencionar diz respeito ao desenvolvimento de projetos interdisciplinares na perspectiva do enfoque CTSA envolvendo diferentes professores formadores atuantes no curso, em consideração à realidade da educação básica, bem como o impacto social desses projetos no ambiente do aluno e no próprio âmbito escolar.

É importante considerarmos ainda que além dos espaços formativos propiciados pelos cursos de Licenciatura para uma formação inicial fundamentada pelos pressupostos do enfoque CTSA, constitui-se enquanto elemento fulcral a criação e implementação de políticas educacionais que perpassem todos os níveis de ensino e garantam sua prática efetiva, de modo a explicitar tal necessidade e seus objetivos de forma organizada acerca da tétrede CTSA, pois os documentos oficiais os tem apresentado de maneira pontual, permeando diferentes aspectos da formação inicial de professores.

Deste processo de investigação que se revelou complexo, emergem dificuldades em se ter uma ideia mais efetiva quanto ao enfoque CTSA nos PPC analisados, uma vez que tal compreensão se revela na prática da sala de aula. Assim sendo, embora não seja propósito de nosso estudo, futuras investigações, podem ser relevantes na abordagem teórico-prática desenvolvida pelos professores formadores das universidades paranaenses, e/ou ajustadas à realidade de diferentes contextos educativos, incluindo a educação básica. Ainda nessa perspectiva, sugere-se criar mecanismos para possibilitar que os resultados de investigações que discutem os limites e apontam desafios, não fiquem somente no âmbito da investigação, mas forneçam subsídios para que os professores, em sua atividade educativa, possam ampliar suas compreensões e implementar propostas em suas aulas.

Quanto aos novos horizontes que se apresentam diante da paisagem contemplada neste estudo, enxergamos, desde já, em nossa pesquisa potencialidade no desenvolvimento de direcionamentos para novos trabalhos, dentre os quais mencionamos:

- investigar o tipo de formação apresentada nos PPC e documentos oficiais em avaliação de como esta tem se concretizado na prática educativa dos docentes formadores nas universidades;

- investigar como o enfoque CTSA tem sido contemplado em cursos de Licenciatura em Química na modalidade a distância das universidades privadas paranaenses;

- investigar até que ponto os Livros Didáticos de Química aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) contemplam explícita e implicitamente as premissas do enfoque CTSA.

## REFERÊNCIAS

ACEVEDO DÍAZ, J. A.; ACEVEDO ROMERO, P. Proyectos y materiales curriculares para la educación CTS: enfoques, estructuras, contenidos y ejemplos. **Bordón**, Madrid, v. 54, n. 1, p. 5 - 18, 2002. Disponível em: <<http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo19.htm>>. Acesso em 01 Jun. 2018.

ACEVEDO DÍAZ, J. A.; VÁZQUEZ ALONSO, Á.; MANASSERO MAS, M. A. El Movimiento Ciencia-Tecnología-Sociedad y la Enseñanza de las Ciencias. **Sala de lecturas CTS+I de la OEI**, 2003. Disponível em: <<https://www.oei.es/historico/salactsi/acevedo13.htm>>. Acesso em: 30 out. 2018.

AGÊNCIA CAMARA. Tramitação do PL 6299/2002. 2018. Disponível em: <<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=46249>>. Acesso em 17 abr. 2019.

AIKENHEAD, G. S. The social contract of science: implications for teaching science. In: SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. S. (Eds.). **STS education - International perspectives on reform**. New York: Teachers College Press, 1994.

AIKENHEAD, G. S. **Review of research on humanistic perspectives in science curricula**. In: European Science Education Research Association (ESERA), Conference, Noordwijkerhout, The Netherlands, 2003. Disponível em: <[https://education.usask.ca/documents/profiles/aikenhead/ESERA\\_2.pdf](https://education.usask.ca/documents/profiles/aikenhead/ESERA_2.pdf)>. Acesso em 01 de mai. 2019.

AIKENHEAD, G. S. Research into STS science education. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 1 - 21, 2009.

ALMEIDA, M. R.; PINTO, A. C. Uma breve história da química Brasileira. **Cienc. Cult.**, São Paulo, v. 63, n. 1, p. 41 - 44, Jan. 2011. Disponível em: <[http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0009-67252011000100015&lng=en&nrm=iso](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252011000100015&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 15 abr. 2019.

ALMEIDA, W. S. B.; LEÃO, M. F.; OLIVEIRA, E. C.; DEL PINO, J. C. Oferta de Cursos de Licenciatura em Química no Brasil e Breve Histórico desses Cursos em Mato Grosso. **EaD em Foco**, v. 7, n. 3, p. 66 – 76, 2017. Disponível em: <<http://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/download/631/270>>. Acesso em 13 abr. 2019.

ANDERY, M. A. P. A.; MICHELETTO, N.; SÉRIO, T. M. P.; RUBANO, D. R.; MOROZ, M.; PEREIRA, M. E.; GIOLA, S. C.; GIANDALDONI, M.; SAVIOLI, M. R.; ZANOTTO, M. de L. A descoberta da racionalidade no mundo e no homem: a Grécia antiga. In: ANDERY, M. A. P. A. et al. **Para compreender a Ciência: uma perspectiva histórica**. Rio de Janeiro: Garamond, p. 9 – 15, 2012.



ANDRADE, R. C. R.; RESENDE, M. R. Aspectos legais do estágio na formação de professores: uma retrospectiva histórica. **Educação em perspectiva**, v. 1, n. 2, 2010. Disponível em: <<https://periodicos.ufv.br/educacaoemperspectiva/article/view/6474>>. Acesso em 18 jan. 2020.

ANGOTTI, J. A. P.; AUTH, M. A. Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. **Ciência & Educação**, Bauru - SP, v. 7, n. 1, p. 15 – 27, 2001. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132001000100002](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132001000100002)>. Acesso em 20 jan. 2019.

APPLE, M. W. Repensando ideologia e currículo. In: MOREIRA, A.; SILVA, T. T. (Orgs.). **Currículo, cultura e sociedade**. São Paulo: Cortez, 2002, p. 39 – 57.

ARAGÃO, M. J. **História da Química**. Rio de Janeiro: Interciência, 2008.

ARAÚJO, R.; RIBEIRO, A. C.; GARCIA, D. I. B.; BRANCO, E. P.; OLIVEIRA, H. C.; MARCON, J. P.; IWASSE, L. F. A.; FÁVARO, N. de A. L. G.; SEMZEZEM, P.; ASSUNÇÃO, T. M. R. de S. R.; BANDEIRA, W. S. **Trabalho e Educação: os dilemas do ensino público no Brasil**. Curitiba: CRV, 2018.

ARAÚJO-QUEIROZ, M. B.; SILVA, R. da LUZ; PRUDÊNCIO, C. A. V. Estudos CTS na Educação Científica: tendências e perspectivas da produção stricto sensu no Nordeste brasileiro. **Revista Exitus**, v. 8, n. 3, p. 310 - 339, 2018. Disponível em: <[http://www.uesc.br/cursos/pos\\_graduacao/mestrado/ppgec/2018/artigo\\_estudos\\_cts\\_na\\_educacao\\_cientifica\\_tendencias\\_e\\_perspectivas.pdf](http://www.uesc.br/cursos/pos_graduacao/mestrado/ppgec/2018/artigo_estudos_cts_na_educacao_cientifica_tendencias_e_perspectivas.pdf)>. Acesso em 18 jan. 2020.

ARROYO, M. **Currículo, território em disputa**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

ARRUDA, E. M. de S. **Potencialidades pedagógicas dos espaços de educação não formal da cidade de Aracruz-ES: contribuições para a formação inicial de professores de Química**. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Vitória, 2017.

ASSIS, K. R. História e filosofia da ciência no ensino de ciências e o debate universalismo versus relativismo. **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 149 - 166, 2014. Disponível em: <[https://www.sbhc.org.br/arquivo/download?ID\\_ARQUIVO=1954](https://www.sbhc.org.br/arquivo/download?ID_ARQUIVO=1954)>. Acesso em 18 jan. 2020.

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

AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 1, n. especial, p. 1 - 20, 2007. Disponível em:  
<<http://200.133.218.118:3535/ojs/index.php/cienciaeensino/article/viewFile/147/109>>. Acesso em 01 fev. 2019.

AULER, D. **Cuidado!** Um cavalo viciado tende a voltar para o mesmo lugar. Curitiba: Appris, 2018.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte - MG, v. 3, n. 1, p. 1 - 13, jun. 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v3n2/1983-2117-epec-3-02-00122.pdf>>. Acesso em 25 jan. 2019.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 5, n. 2, 2006. Disponível em:  
<[http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen5/ART8\\_Vol5\\_N2.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen5/ART8_Vol5_N2.pdf)>. Acesso em 05 fev. 2019.

BARBOZA, L. C. **II Seminário Ibero-Americano Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino de Ciências (SIACTS-EC)**, 2010. Disponível em:  
<[http://qnesc.sbjq.org.br/online/qnesc31\\_4/anuncio\\_SIACTS-EC.pdf](http://qnesc.sbjq.org.br/online/qnesc31_4/anuncio_SIACTS-EC.pdf)>. Acesso em 07 jun. 2019.

BASTOS, C. C. B. C. **Os projetos pedagógicos no processo de reconfiguração curricular da Educação Superior no Brasil: O caso da Unioeste / PR**. 2004. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, 2004.

BASTOS, C. C. B. C. Ação docente e a formação crítico-humanista na universidade. **Travessias**, v. 3, n. 2, 2009. Disponível em: <<http://e-revista.unioeste.br/index.php/travessias/article/download/3371/2660>>. Acesso em 23 dez. 2019.

BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: UFSC, 1998. Disponível em:<<https://www.oei.es/historico/salactsi/bazzocts.htm>>. Acesso em 20 jan. 2019.

BAZZO, W. A. Cultura científica versus humanística: a CTS é o elo?. **Revista Iberoamericana de Educación**. n. 58, p. 61 – 79, 2012. Disponível em:  
<<https://rieoei.org/historico/documentos/rie58a03.pdf>>. Acesso em 23 dez. 2019.

BAZZO, W. A. Quase três décadas de CTS no Brasil: sobre avanços, desconfortos e provocações. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 2, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/8427>>. Acesso em 25 abr. 2020.

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. do V. CTS na educação em Engenharia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA - COBENGE, 35, 2009, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: ABENGE, 2009. Disponível em: <<http://www.abenge.org.br/cobenge/interna.php?ss=10&ctd=82>>. Acesso em: 18 de jul. de 2019.

BEDIN, F. C.; SANTOS, M. C. G. dos; BALDAQUIM, M. J.; KIOURANIS, N. M. M.; MARANI, P. F. Abordagem CTS como promotora da alfabetização científica: concepções de um grupo de licenciandos em química. **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 4, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/2607/1495>>. Acesso em 04 jan. 2020.

BISPO FILHO, D. O.; MACIEL, M. D.; SEPINI, R. P.; VÁZQUÉZ ALONSO, A. Alfabetização científica sob o enfoque da ciência, tecnologia e sociedade: implicações para a formação inicial e continuada de professores. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n. 2, 2013. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5643525&orden=0&info=link>>. Acesso em 15 jan. 2020.

BOARO, D. A.; MASSONI, N. T. O uso de elementos da História e Filosofia da Ciência (HFC) em aulas de Física em uma disciplina de estágio supervisionado: alguns resultados de pesquisa. **Investigações em ensino de ciências**. Porto Alegre. v. 23, n. 3, p. 110 - 144, 2018. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/194260>>. Acesso em 05 jan. 2020.

BOLDRIN, L. C. F. Cultura, Sociedade e Currículo-Dimensões sócio-culturais do currículo. **Ensino em Re-Vista**, v. 8, n. 1, p. 7 – 25, 2010. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/7859>>. Acesso em 28 abr. 2019.

BRANDÃO, M. M. **O descarte de resíduos químicos e as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no ensino de Química**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2018.

BRASIL. **Decreto nº 19.890 de 18 de abril de 1931**. Dispõe sobre a organização do ensino secundário. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 1931. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-19890-18-abril-1931-504631-publicacaooriginal-141245-pe.html>>. Acesso em 25 de maio 2018.

BRASIL. **Lei n.º 4.024, de 20 de dezembro de 1961, e dá outras providências**. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L4024.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4024.htm)>. Acesso em 25 mai. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura, Conselho Federal de Educação. **Parecer 292/62, de 14 de novembro de 1962**. Fixa matérias de formação pedagógica. Rio de Janeiro, n. 10, p. 95 - 100, dez., 1962. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/028.pdf>>. Acesso em 24 jun. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei nº 5.540 de 28 de novembro de 1968**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN). Fixa normas de organização e funcionamento do ensino superior e sua articulação com a escola média, e dá outras providências. Brasília: MEC, 1968. Disponível: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-5540-28-novembro-1968-359201-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em 25 mai. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei nº 5.692 de 11 de agosto de 1971**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN). Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Brasília: MEC, 1971. Disponível: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1970-1979/lei-5692-11-agosto-1971-357752-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em 25 mai. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação, Conselho Pleno. **Lei nº 9394 de 20 de dezembro de 1996**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN). Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: MEC, 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm)>. Acesso em 01 mar. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Fundamental (SEF). **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>>. Acesso em 08 fev. 2020.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica - Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, v. 3, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em 25 mai. 2018.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação, Câmara de Educação Superior. **Resolução CNE/CES 1.303/2001**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química. Diário Oficial da União, Brasília, 06 de novembro de 2001. Seção 1, p. 12. 2001a. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1303.pdf>>. Acesso em 03 mar. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CP nº 9/2001**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília, DF: Diário Oficial da União, Brasília, 8 de maio de 2001b. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>>. Acesso em 29 mar. 2019.

BRASIL. Conselho Pleno. **Parecer CNE/CP 21/2001**, de 06 de agosto de 2001. Duração e carga horária dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. 2001c. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/cnecp\\_212001.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/cnecp_212001.pdf)>. Acesso em 03 mar. 2019.

BRASIL. Conselho Pleno. **Parecer CNE/CP 28/2001** de 02 de outubro de 2001. Dá nova redação ao Parecer CNE/CP 21/ 2001, estabelecendo a duração e a carga horária dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. 2001d. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/028.pdf>>. Acesso em 04 mar. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação. **Resolução nº 01 de 18 de fevereiro de 2002**. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica. Brasília: MEC/CNE/CP, 2002a. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/res1\\_2.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/res1_2.pdf)>. Acesso em 03 mar. 2019.

BRASIL. Conselho Pleno. **Resolução CNE/CP 02/2002** de 19 de fevereiro de 2002. Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de Formação de Professores da Educação Básica em nível superior. 2002b. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CP022002.pdf>>. Acesso em 03 mar. 2019.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação, Câmara de Educação Superior. **Resolução CNE/CES 8/2002**. Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química. Diário Oficial da União, Brasília, 26 de março de 2002. Seção 1, p. 12. 2002c. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rces08\\_02.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rces08_02.pdf)>. Acesso em 04 mar. 2019.

BRASIL. **Resolução nº 002/2012** – Câmara de graduação em Ciências/Câmara de Graduação. Altera o nome dos cursos de graduação em Ciências: Biologia, Física e Química - Licenciatura, ofertado nos Campi Cerro Largo e Realeza, e Engenharia Ambiental e Energias Renováveis - Bacharelado, ofertado nos Campi Chapecó, Cerro Largo e Erechim. 2012. Disponível em: <[https://www.uffs.edu.br/atos-normativos/resolucao/consunicgrad/2012-0002/@@download/documento\\_historico](https://www.uffs.edu.br/atos-normativos/resolucao/consunicgrad/2012-0002/@@download/documento_historico)>. Acesso em 27 ago. 2019.

BRASIL. **Planejando a Próxima Década - Conhecendo as 20 Metas do Plano Nacional de Educação**. MEC/SASE, 2014. Disponível em: <[http://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne\\_conhecendo\\_20\\_metas.pdf](http://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne_conhecendo_20_metas.pdf)>. Acesso em 20 jun. 2019.

BRASIL. MEC.CNE. **Resolução/CP nº 2/2015**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília, DF: Diário Oficial da União, Brasília, 2 de julho de 2015. Seção 1, n. 124, p. 8 - 12, 2015. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-03072015-pdf/file>>. Acesso em 25 jun. 2019.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 2, de 22 de dezembro de 2017.** Institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular, a ser respeitada obrigatoriamente ao longo das etapas e respectivas modalidades no âmbito da Educação Básica. Base Nacional Comum Curricular. 2017a. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/RESOLUCAOCNE\\_CP222DEDEZEMBRODE2017.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/RESOLUCAOCNE_CP222DEDEZEMBRODE2017.pdf)>. Acesso em 26 ago. 2019.

BRASIL. **Lei 13.415, de 16 de fevereiro de 2017.** Altera as Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, e 11.494, de 20 de junho de 2007; revoga a Lei nº 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. Diário Oficial da União: Brasília, 2017b. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm)>. Acesso em 26 ago. 2019.

BRASIL. **Resolução nº 4, de 17 de dezembro de 2018.** Institui a Base Nacional Comum Curricular na Etapa do Ensino Médio (BNCC-EM), como etapa final da Educação Básica, nos termos do artigo 35 da LDB, completando o conjunto constituído pela BNCC da Educação Infantil e do Ensino Fundamental, com base na Resolução CNE/CP nº 2/2017, fundamentada no Parecer CNE/CP nº 15/2017. 2018. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2018-pdf/104101-rcp004-18/file>>. Acesso em 26 ago. 2019.

BRASIL. CNE (Conselho Nacional de Educação). **Resolução CNE/CP Nº 2, de 20 de dezembro de 2019.** Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>>. Acesso em 25 fev. de 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior Cadastro e-MEC.** Base de dados oficial dos cursos e Instituições de Educação Superior – IES. 2020. Disponível em: <<http://emec.mec.gov.br/>>. Acesso em 29 ago. de 2018.

BRAGHINI, K. M. Z. A história dos estudantes “excedentes” nos anos 1960: a superlotação das universidades e um torvelinho de situações improvisadas. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, n. 51, jan./mar., 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/er/n51/n51a09.pdf>>. Acesso em 29 mar. 2019.

BRITO, L. S. **Uso de metodologia Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) para a abordagem do tema radioatividade no ensino superior de Química.** 2018. Dissertação (Mestrado em Química, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2018).

BRITO, T. T. R.; CUNHA, A. M. de O. Revisitando a História da Universidade no Brasil: política de criação, autonomia e docência. **APRENDER - Cad. de Filosofia e Psic. da Educação**, Vitória da Conquista - BA, n. 12, Jan./Jun. 2009, p. 43 – 63, 2009. Disponível em: <[http://periodicos.uesb.br/index.php/aprender/article/viewFile/4260/pdf\\_231](http://periodicos.uesb.br/index.php/aprender/article/viewFile/4260/pdf_231)>. Acesso em 28 mar. 2019.

BRZEZINSKI, I. Tramitação e desdobramentos da LDB/1996: embates entre projetos antagônicos de sociedade e de educação. **Trab. educ. saúde**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, p. 185 - 206, Out. 2010. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1981-77462010000200002&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-77462010000200002&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 31 mar. 2019.

BYBEE, R. W. Science education and the science-technology-society (STS) theme. **Science Education**, v. 71, n. 5, p. 667 - 683, 1987.

BUFFOLO, A. C. C. **Agrotóxicos: uma proposta socioambiental reflexiva para desenvolver conhecimentos químicos numa perspectiva CTS**. 2014. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Exatas, 2014.

CACETE, N. H. Breve História do ensino superior brasileiro e da formação de professores para a escola secundária. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php>>. Acesso em: 29 mar. 2019.

CACHAPUZ, A. F.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P de; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CACHAPUZ, A. F.; PRAIA, J. F.; JORGE, M. Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 363 - 381, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v10n3/05>>. Acesso em 18 jan. 2020.

CAETANO, A. P. **Processos participativos e investigativos na mudança dos professores e da escola**. Lisboa: Ministério da Educação/Departamento da Educação Básica, 2003.

CALIXTO, V. dos S. **Horizontes compreensivos da constituição do ser professor de química no espaço da prática como componente curricular**. 2019. Tese (Doutorado em Educação em Ciências), Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2019.

CAMBI, B. **Educação CTS em livros didáticos: da análise à aproximação com a modelagem matemática**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal de Santa Catarina, 2015.

CANO, C. A. Q. Dinámicas de formación en perspectivas ciencia, tecnología y sociedad en el contexto del s. XXI globalizado. **Revista Boletín Redipe**, v. 6, n. 7, p. 124 - 138, 2017. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6189580.pdf>>. Acesso em 20 jan. 2020.

CARNEIRO, F. F.; SILVA, L. G. da; RIGOTTO, R. M.; FRIEDRICH, K.; BÚRIGO, A. C. Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. - Rio de Janeiro: **EPSJV**; São Paulo: **Expressão Popular**, 2015.

CARSON, R. **Primavera Silenciosa**. 2. ed. São Paulo: Edições Melhoramentos, 1969.

CARVALHO, A. M. P.; PÉREZ, D. G. **Formação de professores de ciências: Tendências e inovações**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CASTRO, A. D. de. A licenciatura no Brasil. **Revista de História**, São Paulo, v. 50, n. 100, p. 627 - 652, out./dez, 1974. Disponível em:  
<<http://www.revistas.usp.br/revhistoria/article/view/132649/128733>>. Acesso em 29 mar. 2019.

CEDRAN, D. P.; LINO, A.; NEVES, M. C. D.; KIOURANIS, N. M. A natureza da ciência e o erro: reflexões sobre o conto “ótima é a água” por alunos de ensino médio. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias: Góndola**, v. 12, n. 1, p. 43 - 56, 2017. Disponível em:  
<<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6750751.pdf>>. Acesso em 20 jan. 2020.

CENCI, A. V.; FÁVERO, A. A. Notas sobre o papel da formação humanística na universidade. **Revista Pragmateia Filosófica**, Passo Fundo, ano 2, n. 1, out. 2008. Disponível em:  
<<http://191.252.194.60:8080/bitstream/fdv/220/1/JORGE%20ABIKAIR%20NETO.pdf>>. Acesso em 22 out. 2019.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista brasileira de educação**, n. 22, p. 89 - 100, 2003. Disponível em:  
<[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-24782003000100009&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-24782003000100009&script=sci_arttext)>. Acesso em 20 jan. 2020.

CHAVES, V. L. J. Expansão da privatização/mercantilização do ensino superior Brasileiro: a formação dos oligopólios. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 31, n. 111, p. 481 - 500, Jun. 2010. Disponível em:  
<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-73302010000200010&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302010000200010&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 31 mar. 2019.

CHRISPINO, A. Introdução aos Enfoques CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – na educação e no ensino. **Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI)**, 2017. Disponível em:  
<[https://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/IMG/pdf/introducao\\_aos\\_enfoques\\_cts\\_na\\_educacao\\_e\\_no\\_ensino\\_final.pdf](https://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/IMG/pdf/introducao_aos_enfoques_cts_na_educacao_e_no_ensino_final.pdf)>. Acesso em 25 fev. 2019.

CONTRERAS, J. D. **La autonomía del profesorado**. Madrid: Edições Morata, 1997.

CRUZ, V. W. **Investigando indícios do engajamento de licenciandos em atividade de estudo sobre a orientação CTS na formação inicial de professores de Química**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2016.



CUNHA, M. I. Aprendizagens significativas na formação inicial de professores: um estudo no espaço dos Cursos de Licenciatura. **Interface - Comunic, Saúde, Educ**, v. 5, n. 9, p. 103 - 16, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/icse/v5n9/07>>. Acesso em 10 mai. 2019.

DAGNINO, R.; THOMAS, H.; DAVYT, A. El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria. In: **REDES**, Buenos Aires, v. 3, n.7, 1996, p. 13 - 52.

DELIZOICOV, D.; AULER, D. Ciência, Tecnologia e Formação Social do Espaço: questões sobre a não-neutralidade. ALEXANDRIA, **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 4, n. 2, p. 247 - 273, novembro, 2011. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37690>>. Acesso em 20 jun. 2018.

DÍAZ-BALART, F. C. (org.). Cuba. Amanecer del tercer milenio: ciencia, tecnología y sociedad. Ciudad de La Habana: **Instituto Cubano del Libro Editorial Científico-Técnica**, 2002, p. 171 - 189. Disponível em: <<http://132.248.130.124/ejerciciost/index.html>>. Acesso em 20 fev. 2019.

DINIZ-PEREIRA, J. E. Licenciaturas e as novas políticas educacionais para a formação docente. **Educação e Sociedade**, v. 20, n. 68 – Especial, p. 109-125, dez. 1999. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/es/v20n68/a06v2068.pdf>>. Acesso em 28 mar. 2019.

DINIZ-PEREIRA, J. E.; GOMES SOARES, L. J. Artigo - Formação de Educadoras/es, Diversidade e Compromisso Social. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 35, 2019. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-46982019000100207&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982019000100207&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 18 jan. 2020.

FABRI, F.; SILVEIRA, R. M. C. F. (Orgs). **Professores em ação**: ensino de Ciências para os anos iniciais em um enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). São Carlos: Pedro & João Editores, 2018. 229p.

FÁVERO, M. de L. de A. A Universidade no Brasil: das origens à Reforma Universitária de 1968. In: **Educar em Revista**, n. 28. Curitiba: Editora UFPR, 2006, p. 17 - 36. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/er/n28/a03n28>>. Acesso em 28 mar. 2019.

FIGUEIREDO, M. C. **Constatações a respeito da perspectiva CTSA na formação inicial de professores de química**. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciências e a Matemática) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2011.

FIGUEIREDO, S. A formação de professores de música em cursos de licenciatura: uma análise de documentos normativos. **InterMeio: Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação-UFMS**, v. 23, n. 45, 2017. Disponível em: <<https://desafioonline.ufms.br/index.php/intm/article/view/5072>>. Acesso em 25 mar. 2019.

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

FLICK, U. **Introdução à metodologia de pesquisa: um guia para iniciantes**. Porto Alegre: Penso, 2013.

FREIRE, P. **Pedagogia da esperança**. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

FREIRE, P. **Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos**. Apresentação de Ana Maria Araújo Freire. Carta-prefácio de Balduino A. Andreola. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 47. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2018. 184 p.

FRONZA, K. R. K. **Repercussões sociais decorrentes do avanço científico e tecnológico: manifestações curriculares resultantes da intervenção docente**. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

GARCÍA-MARTÍNEZ, Á.; IZQUIERDO-AYMERICH, M. Contribución de la Historia de las Ciencias al desarrollo profesional de docentes universitarios. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, v. 32, n. 1, p. 265 - 281, 2014. Disponível em: <<https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/287518>>. Acesso em 15 jan. 2020.

GARCÍA PALÁCIOS, E. M.; GONZÁLEZ GALBARTE, J. C.; LÓPEZ CEREZO, J. A.; LUJÁN, J. L.; MARTÍN GORDILLO, M.; OSÓRIO, C.; VALDÉS, C. Ciencia, Tecnología y Sociedad: una aproximación conceptual. Madrid: **Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura** (OEI), 2001. Disponível em: <<http://ibercienciaoei.org/CTS.pdf>>. Acesso em 15 jan. 2019.

GARCÍA PALÁCIOS, E. M.; VON LINSINGEN, I.; GONZÁLEZ GALBARTE, J. A.; LÓPEZ CEREZO, J. L.; PEREIRA, L. T. V.; MARTÍN GORDILLO, M.; OSÓRIO, C.; VALDÉS, C.; BAZZO, W. A. Introdução aos Estudos CTS (Ciência, tecnologia e sociedade). Madrid: **Organização dos Estados Iberoamericanos**, 2003. Disponível em: <[https://www.oei.es/historico/salactsi/Livro\\_CTS\\_OEI.pdf](https://www.oei.es/historico/salactsi/Livro_CTS_OEI.pdf)>. Acesso em 11 fev. 2019.

GATTI, B. A.; BARRETTO, E. S. S. **Professores do Brasil: Impasses e desafios**. Brasília: UNESCO, 2009.

GENTIL, H. S.; SROCZYNSKI, C. I. Currículo prescrito e currículo modelado: uma discussão sobre teoria e prática? **Revista Educação em Questão**, Natal, v. 49, n. 35, p. 49 - 74, maio/ago, 2014. Disponível em: <<https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/5904/4707>>. Acesso em 06 mai. 2019.

GHEDIN, E. Professor reflexivo: da alienação da técnica à autonomia da crítica. In: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (Orgs.). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. 4. ed., São Paulo: Cortez, 2006, p. 129 - 1150.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL PÉREZ, D. ¿ Qué hemos de saber y saber hacer los profesores de ciencias? **Enseñanza de las Ciencias**, v. 9, n. 1, p. 69 - 77, 1991. Disponível em: <<https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v9n1/02124521v9n1p69.pdf>>. Acesso em 03 jan. 2020.

GIROUX, H. **Os professores como Intelectuais**. Rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

GÓMEZ, R. J. Progreso, determinismo y pesimismo tecnológico. **Redes**, v. 4, n. 10, p. 59 – 94, 1997. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa>>. Acesso em 02 fev. 2019.

HONÓRIO, M. G.; LOPES, M. do S. L.; LEAL, F. L. S.; HONÓRIO, T. C. T.; SANTOS, V. A. As novas Diretrizes Curriculares Nacionais para formação inicial e continuada de professores da educação básica: entre recorrências e novas inquietações. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 12, n. 3, p. 1736 - 1755, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/8532>>. Acesso em 20 jan. 2019.

INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química**. Cascavel: IFPR, 2017. Disponível em: <<https://cascavel.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2018/08/ppc-lic-quim-2018.pdf>>. Acesso em 20 jan. 2019.

INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química**. Irati: IFPR, 2017. Disponível em: <<https://irati.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2018/02/PPC-Licenciatura-em-Quimica.pdf>>. Acesso em 20 jan. 2019.

INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química**. Jacarezinho: IFPR, 2018. Disponível em: <<https://jacarezinho.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2019/01/PPC-Licenciatura-em-Quimica-2018.pdf>>. Acesso em 20 jan. 2019.

INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química**. Palmas: IFPR, 2017. Disponível em: <[https://palmas.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2020/05/3-PPC-2017\\_\\_Corrigido.pdf](https://palmas.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2020/05/3-PPC-2017__Corrigido.pdf)>. Acesso em 20 jan. 2019.

INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química**. Paranavai: IFPR, 2016. Disponível em: <[https://paranavai.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2017/05/PPC\\_LicQU%C3%8DMICA\\_Pvai-2017.pdf](https://paranavai.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2017/05/PPC_LicQU%C3%8DMICA_Pvai-2017.pdf)>. Acesso em 20 jan. 2019.

INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química**. Pitanga: IFPR, 2017. Disponível em: <[https://pitanga.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2017/07/PPC-de-qu%c3%admica-17-06-2017\\_final\\_parecer\\_PROENS\\_PROEPI\\_processo.pdf](https://pitanga.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2017/07/PPC-de-qu%c3%admica-17-06-2017_final_parecer_PROENS_PROEPI_processo.pdf)>. Acesso em 20 jan. 2019.

INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química**. Umuarama: IFPR, 2017. Disponível em: <<https://umuarama.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2019/02/PPC-Licenciatura-em-Qu%c3%admica-aprovado.pdf>>. Acesso em 20 jan. 2019.

INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ. **Sobre o IFPR**. 2019. Disponível em: <<https://reitoria.ifpr.edu.br/institucional/o-instituto/sobre-o-ifpr/>>. Acesso em 20 nov. 2019.

IWASSE, L. F. A.; BRANCO, E. P. Neoliberalismo e Trabalho: dilemas da formação docente no Brasil. In: ARAÚJO, R. et al. **Trabalho e Educação: os dilemas do ensino público no Brasil**. Curitiba: CRV, 2018.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1962.

LANCHOTTI, A. de O. Por que dizer não ao “PL do Veneno”? **Revista Ecológico**, 2018. Disponível em: <<http://revistaecologico.com.br/revista/edicoes-antteriores/edicao-114/por-que-dizer-nao-ao-pl-do-veneno/>>. Acesso em 17 abr. 2019.

LAPA, W. de P. F. M. **Formação inicial de professores de Química da UFRPE: Uma análise da construção/mobilização de saberes a docência relativos à perspectiva CTS**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2017.

LEITE, A. C. de O. **Pressupostos teóricos da perspectiva CTS (ciência, tecnologia e sociedade) no contexto de cursos de graduação a distância**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Sociedade) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.

LIBÂNEO, J. C.; OLIVEIRA, J. F.; TOSCHI, M. S. **Educação Escolar: políticas, estrutura e organização**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

LIMA, M. S.; PIMENTA, S. Estágio e Docência: Diferentes Concepções. **Póiesis Pedagógica**, v. 3, n. 4, p. 5 – 24, 2006. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/poiesis/article/view/10542>>. Acesso em 15 jan. 2020.

LOGUERCIO, R. de Q.; DEL PINO, J. C. Contribuições da história e filosofia das ciências para a construção do conhecimento científico em contextos de formação profissional da química. **ACTA SCIENTIAE**, Canoas, v. 8, n. 1, p. 67 – 77, 2006. Disponível em:

<<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/108/101>>. Acesso em 03 jan. 2020.

LOPES, A. C. Por um currículo sem fundamentos. **Linhas Críticas**, v. 21, n. 45, p. 445-466, 2015. Disponível em:

<<http://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/download/4581/4179>>. Acesso em 15 jan. 2020.

LOPES, A. C.; MACEDO, E. **Teorias do currículo**. São Paulo: Cortez, 2011.

LÓPEZ CERESO, J. A. Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. **Revista Iberoamericana de Educación**, OEI, n. 18, set./dez., 1998.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas** - São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, R. Comissão especial aprova parecer que muda legislação brasileira sobre agrotóxicos. **Câmara dos Deputados**, 2018. Disponível em:

<<https://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias/AGROPECUARIA/559559-COMISSAO-ESPECIAL-APROVA-PARECER-QUE-MUDA-LEGISLACAO-BRASILEIRA-SOBRE-AGROTOXICOS.html>>. Acesso em: 17 abr. 2019.

MAAR, J. H. Aspectos históricos do curso superior de química. **Scientiae Studia**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 33 - 84, Mar. 2004. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1678-31662004000100003&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-31662004000100003&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 12 abr. 2019.

MARANDINO, Martha. A prática de ensino nas licenciaturas e a pesquisa em ensino de ciências: questões atuais. **Caderno brasileiro de ensino de Física**, v. 20, n. 2, p. 168 - 193, 2003.

MARCELO-GARCÍA, C. **Formação de Professores: para uma mudança educativa**. Porto, Portugal: Editora Porto LDA, 1999.

MARTÍNEZ ÁLVAREZ, F. **Hacia una visión social integral de la Ciencia y la Tecnología**. Organización de Estados Iberoamericanos, 1999. Disponível em:

<<https://www.oei.es/historico/salactsi/vision.htm>>. Acesso em 25 jul. 2018.

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

MARTINS, I. P.; VILCHES, A.; CAAMANÕ, A.; MARTÍN-DÍAZ, M. J. III Seminario Iberoamericano CTS (Madrid, septiembre 2012) – Elección de los Órganos directivos de Asociación Iberoamericana CTS en La Educación en Ciencias. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 1, n. 30, p. 224 – 226, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5007/2175-7941.2013v30n1p224>>. Acesso em 07 jun. 2019.

MARTINS, C. B. A reforma universitária de 1968 e a abertura para o ensino superior privado no Brasil. **Educação & sociedade**, v. 30, n. 106, p. 15 - 35, 2009.

McKAVANAGH, C.; MAHER, M. Challenges to science education and the STS response *apud* SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.** (Belo Horizonte), Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 110 - 132, Dec. 2000.

MELO, M. R. **Elaboração e análise de uma metodologia de ensino voltada para as questões sócio-ambientais na formação de professores de Química**. 2010. Tese (Doutorado em Educação), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

MELO, F. C.; OLIVEIRA, M. B. P. de; VERÍSSIMO, M. T. da C. Quais são as vozes do currículo oculto? **Evidência**, Araxá, v. 12, n. 12, p. 195 – 203, 2016. Disponível em: <<https://www.uniaraxa.edu.br/ojs/index.php/evidencia/article/view/506/485>>. Acesso em 28 abr. 2019.

MEMBIELA, P. Reflexión desde la experiencia sobre la puesta en práctica de la orientación Ciencia-Tecnología-Sociedad en la enseñanza científica. **Educación Química**, v. 16, n. 3, p. 404 – 409, 2005. Disponível em: <<http://www.revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/66103/58015>>. Acesso em 10 jan. 2020.

MEMBIELA, P.; PADILLA, Y. (eds.) **Retos y perspectivas de la enseñanza de las ciencias desde el enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad en los inicios del siglo XXI**. España: Educación Editora, 2005, p. 5 - 125. Disponível em: <<http://aia-cts.web.ua.pt/wp-content/uploads/2013/07/RetosyperspectivasCTS.pdf>>. Acesso em 20 jan. 2020.

MESQUITA, N. A. da S.; SOARES, M. H. F. B. Aspectos históricos dos cursos de licenciatura em Química no Brasil nas décadas de 1930 a 1980. **Química Nova**, v. 34, n. 1, São Paulo, 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422011000100031](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422011000100031)>. Acesso em 13 abr. 2019.

MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade**. 28. ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

MOHR, A.; WIELEWICKI, H. de G. (Orgs.). **Prática como componente curricular: que novidade é essa 15 anos depois?** 1. ed. Florianópolis: NUP/CED/UFSC, 2017. 272 p.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise Textual Discursiva: Processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência e Educação**, v. 12, n. 1, p. 117 - 128, 2006.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise textual discursiva**. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2007.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise Textual Discursiva**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2016.

MOREIRA, M. A. **Metodologias de pesquisa e ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MOREIRA, A. F. B.; SILVA, T. T. da. Sociologia e teoria crítica do currículo: uma introdução. In: MOREIRA, A. F. B.; SILVA, T. T. da. **Currículo, cultura e sociedade**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2002, p. 7 - 37.

MORENO RODRÍGUEZ, A. S. **Educação química com enfoque CTS para a formação cidadã**: caminhos percorridos nas licenciaturas da UPN e da FURG (Colômbia-Brasil). 2015. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) - Instituto de Educação, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2015.

MORENO RODRÍGUEZ, A. S. **Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): Contribuições para a profissionalização docente**. 2018. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2018.

MORENO SIERRA, D. F. **Compreensões sobre a natureza da ciência de licenciandos a partir da experiência com questões sociocientíficas**: possibilidades para a formação inicial. 2015. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência), Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2015.

MORIN, E. **A cabeça bem feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

MÜNCHEN, S. **A inserção da perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade na formação inicial de professores de Química**. 2016. Tese (Doutorado em Educação em Ciências), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

NADAI, E. A prática de ensino e a universidade (1988). In: CARVALHO, A.M.P. (org) **A formação do professor e a prática de ensino**. São Paulo: Pioneira, p. 29 - 34, 1988. apud TOLENTINO, P. C. **Os estudos Ciência, Tecnologia e Sociedade e a Prática como Componente Curricular**: tensões, desafios e possibilidades na formação de professores nas Ciências Biológicas. 2017. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

NARDI, R. (org.). **Ensino de ciências e matemática I: temas sobre a formação de professores** [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. 258 p.

NIZA, S. **Formação Cooperada** - Ensaio de Auto-Avaliação dos Efeitos da Formação no Projecto Amadora. Lisboa: Educa e Movimento da Escola Moderna Portuguesa, 1997.

NUNES, A. O. **Possibilidades de enfoque CTS para o ensino superior de Química: proposta de uma abordagem para ácidos e bases**. 2014. Tese (Doutorado em Química), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

OEI. Memoria de la programación 1999 - 2000. Madrid: OEI, 2001, p. 121 – 134. Disponível em: <<http://www.oei.es/>>. Acesso em 05 jan. 2020.

OGIBOSKI, V. **Reflexões sobre a tecnociência: uma análise crítica da sociedade tecnologicamente potencializada**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Sociedade) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

OLIVEIRA, A. L. de. Ensino de Ciências no Brasil: velhos e novos olhares. In: GIANOTTO, D. E. P. (Org.). **Formação docente e instrumentalização para o ensino de Ciências**. 1. ed. Maringá-PR: EDUEM, v. 1, 2012, p. 13 - 26.

OLIVEIRA, O. M. M. de F.; SHLUNZEN JUNIOR, K.; SCHLUNZEN, E. T. M. (Orgs.). **Química**. São Paulo: Cultura acadêmica, Universidade Estadual Paulista – Núcleo de Educação a Distância, 2013.

OLIVEIRA, R. D. V. L. de. **Ciência, Tecnologia, Sociedade e Arte? Uma estratégia didática e o estudo de caso de sua contribuição na formação do professor como intelectual transformador**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação) - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2014.

OSORIO, C. La educación científica y tecnológica desde el enfoque en ciencia, tecnología y sociedad. Aproximaciones y experiencias para la educación secundaria. **Revista Iberoamericana de educación**, v. 28, n. 1, p. 61 - 81, 2002. Disponível em: <<https://www.oei.es/historico/salactsi/osorio3.htm>>. Acesso em 20 jun. 2019.

PAIXÃO, F.; FIGUEIREDO, M. História da Química na sala de Aula para Ensinar sobre a Natureza da Ciência: O Exemplo da Interdependência entre Ciência e Tecnologia. **Interacções: Enseñanza y Aprendizaje de la Naturaleza de la Ciencia y Tecnología**, v. 11, p. 292 - 311, 2015. Disponível em: <<http://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/14820>>. Acesso em 09 jan. 2020.

PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (Orgs.). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2006, p. 129 - 1150.



PINHEIRO, M., SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino Médio. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 13, n. 1, p. 71 – 84, abr. 2007. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=251019509005>>. Acesso em 31 maio 2018.

PINHEIRO, N. A. M.; MATOS, E. A. S. A.; BAZZO, W. A. Refletindo acerca da ciência, tecnologia e sociedade: enfocando o ensino médio. **Revista Iberoamericana de educación**, v. 44, n. 1, p. 147 - 166, 2007. Disponível em: <<https://rieoei.org/RIE/article/view/745> >. Acesso em 15 jan. 2020.

PINTO, J. A. **Mudanças nas crenças e atitudes sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) identificadas a partir de uma intervenção pedagógica com professores em formação**. 2013. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências), Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2013.

PIRES, E. A. C.; SAUCEDO, K. R. R.; MALACARNE, V. Concepções sobre a natureza da ciência de alunos concluintes do curso de Pedagogia. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 16, n. 2, p. 215 - 230, 2017. Disponível em: <[http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC\\_16\\_2\\_3\\_ex1181.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC_16_2_3_ex1181.pdf)>. Acesso em 04 set 2018.

PORTELINHA, A. M. S.; SBARDELOTTO, V. S. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores (Res. 2/2015): Princípios e Concepções. **Temas & Matizes**, Cascavel, v. 11, n. 21, p. 39 – 49, jul./dez. 2017. Disponível em: <<http://e-revista.unioeste.br/index.php/temasmatizes/article/view/18368/11993>>. Acesso em 08 abr. 2019.

PORTO, M. F. de S. O trágico Pacote do Veneno: lições para a sociedade e a Saúde Coletiva. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, n. 7, 2018. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v34n7/1678-4464-csp-34-07-e00110118.pdf> >. Acesso em 17 abr. 2019.

PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 13, n. 2, p. 141 - 156, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v13n2/v13n2a01.pdf>>. Acesso em 20 jan. 2020.

PRAIA, J.; CACHAPUZ, A. Ciência-Tecnologia-Sociedade: um compromisso ético. **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS**, v. 2, n. 6, p. 173 - 194, 2005. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/924/92420608.pdf>>. Acesso em 18 jan. 2020.

RAMOS, M. G. Epistemologia e ensino de ciências: compreensões e perspectivas. In: MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008, p. 13 – 36.

RAMSEY, J. The science education reform movement: implications for social responsibility. **Science Education**, v. 77, n. 2, p. 235 – 258, 1993.

REIS, J. M. C.; KIOURANIS, N. M. M. Um Olhar para a Literatura: O que Tem Sido Pesquisado sobre a Interface entre Formação de Professores, História da Ciência e Natureza da Ciência? **Revista Valore**, v. 3, p. 596 - 607, 2018. Disponível em: <<https://valore.homologacao.emnuvens.com.br/valore/article/view/165>>. Acesso em 20 jan. 2020.

RODRIGUES, L. Z.; PEREIRA, B.; MOHR, A. O Documento “Proposta para Base Nacional Comum da Formação de Professores da Educação Básica” (BNCFP): Dez Razões para Temer e Contestar a BNCFP. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, p. 1 - 39, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/16205>>. Acesso em 03 mar. 2020.

ROSA, S. E. da. **Não Neutralidade da Ciência-Tecnologia:** problematizando silenciamentos em práticas educativas relacionadas a CTS. 2014. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2014.

ROSA, S. E. da; STRIEDER, R. Dimensões da democratização da ciência-tecnologia no âmbito da educação CTS. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 1, n. 2, 24 ago. 2018. Disponível em: <<https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/8251/5646>>. Acesso em 15 mar. 2019.

ROSENTHAL, D. B. Two approaches to science – technology – society (STS) education. **Science Education**, v. 73, n. 5, p. 581 – 589, 1989.

RUBBA, P. A.; WIESENMAYER, R. L. Goals and Competencies for Precollege STS Education: Recommendations Based upon Recent Literature in Environmental Education. **Journal of Environmental Education**, n. 19, p. 38 - 44, 1988.

SÁ, C. S. S.; SANTOS, W. L. P. **A identidade de um curso de formação de professores de Química.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISAS EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, 2009, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: ABRAPEC, 2009. Disponível em: <<http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viienpec/VII%20ENPEC%20-%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/1278.pdf>>. Acesso em 20 mai. 2019.

SABIÁ, J. O projeto venenoso do Brasil. **Revista Ecológico**, 2018. Disponível em: <<http://revistaecologico.com.br/revista/edicoes-antiores/edicao-111/o-projeto-venenoso-do-brasil/>>. Acesso em 17 abr. 2019.

SABINO, F. **O encontro marcado.** 82. ed. Rio de Janeiro: Record, 2006.

SACRISTÁN, J. G. **Saberes e incertezas sobre o currículo.** Porto Alegre: Penso, 2013.

SALLES, F. A formação continuada em serviço. **Revista Iberoamericana de Educación**, 2004. Disponível em: <<http://www.rieoei.org/deloslectores/806Casadei.pdf>>. Acesso em 18 jan. 2020.

SANDRI, M. C. M. **Contribuições da inserção do enfoque CTSA e da Química Verde na formação de licenciandos da Química**. 2016. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2016.

SAQUETO, K. C. **Química Verde no ensino superior de Química: estudo de caso sobre as práticas vigentes em uma IES paulista**. 2015. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.

SANMARTÍN, J. **Tecnología y futuro humano**. Barcelona: **Anthropos Editorial del Hombre**, 1990.

SANTANA, D. B. **A representação da sociologia da ciência no ensino CTS brasileiro**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação), Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2016.

SANTOS, A. B. dos. **A perspectiva CTS no ensino de ciências: uma investigação na formação inicial de professores**. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática), Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2017a.

SANTOS, A. D. G. dos; SILVA, G. V. da; MACIEL, K. N. A campanha publicitária “Agro é tech, agro é pop, agro é tudo”, da Rede Globo de Televisão, como difusora da propaganda sobre o agronegócio no Brasil. **Revista Eptic**, v. 21, n. 1, Jan. – Abr., 2019. Disponível em: <<https://seer.ufs.br/index.php/eptic/article/view/10910>>. Acesso em 17 abr. 2019.

SANTOS, É. da P. **Concepções dos licenciandos em Química da Universidade Federal de Sergipe (UFS) sobre a contextualização crítica numa perspectiva de ensino CTS**. 2015. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Ensino de Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2015.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D. de; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História e Ciências Sociais**, Ano I - Número I - Julho de 2009. Disponível em: <<https://www.rbhcs.com/rbhcs/article/viewFile/6/pdf>>. Acesso em 05 jul. 2019.

SANTOS, L. L. de C. P.; DINIZ-PEREIRA, J. E. Tentativas de padronização do currículo e da formação de professores no Brasil. **Cadernos CEDES**, v. 36, n. 100, p. 281 - 300, 2016. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-32622016000300281](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-32622016000300281)>. Acesso em 22 jan. 2020.

SANTOS, N. P. dos; PINTO, Â. C.; ALENCASTRO, R. B. de. Façamos Químicos: a "certidão de nascimento" dos cursos de química de nível superior no Brasil. **Quím. Nova**, São Paulo, v. 29, n. 3, p. 621 - 626, Jun. 2006. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422006000300035&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422006000300035&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 15 Abr. 2019.

SANTOS, R. C. da S. **Ciência-Tecnologia-Sociedade: Suas interrelações e seu ensino nas concepções de licenciando em Química**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2017b.

SANTOS, W. L. P. dos. **Aspectos sociocientíficos em aulas de química**. 2002. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, p. 1 - 12, 2007. Disponível em: <<http://files.gpecea-usp.webnode.com.br/200000358-0e00c0e7d9/AULA%206-%20TEXTO%2014-%20CONTEXTUALIZACAO%20NO%20ENSINO%20DE%20CIENCIAS%20POR%20MEI.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2018.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 1, n. 1, p. 109-131, mar. 2008. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37426>>. Acesso em 15 mar. 2020.

SANTOS, W. L. P. A Química e a formação para a cidadania. **Educación química, Universidad Nacional Autónoma de México**, v. 22, n. 4, p. 300 – 305, 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-893X2011000400004](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2011000400004)>. Acesso em 20 jan. 2020.

SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S.; SILVA, R. R.; CASTRO, E. N. F. de; SILVA, G. G. de S.; MATSUNAGA, R. T.; SANTOS, S. M. de O.; DIB, S. M. F. Química e sociedade: um projeto brasileiro para o ensino de química por meio de temas CTS. **Educación química**, p. 20 - 28, 2009. Disponível em: <<https://www.raco.cat/index.php/EduQ/article/view/52268/266497>>. Acesso em 25 abr. 2020.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.** (Belo Horizonte), Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 110 - 132, Dec. 2000. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1983-21172000000200110&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172000000200110&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 09 mar. 2019.

SAVIANI, D. Escola e Saber Objetivo na Perspectiva Histórico-Crítica. In: SAVIANI, D. **Pedagogia Histórico-Crítica: primeiras aproximações**. Campinas: Autores Associados, 2008.

SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Rev. Bras. Educ.**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 40, p. 143 - 155, Abr. 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-24782009000100012&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782009000100012&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 28 mar. 2019.

SCHNETZLER, R. P. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**, São Paulo, v. 25, supl. 1, p. 14 - 24, Maio 2002. Acesso em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422002000800004&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422002000800004&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 25 mai. 2018.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SEVERINO, A. J. (Coord.); FREITAS, H. C. L. de; LIBÂNEO, J. C.; MENEZES, L. C. de; PIMENTA, S. G. Documento Norteador para a Elaboração das Diretrizes Curriculares para os Cursos de Formação de Professores. **SESu/MEC**, set. 1999.

SHIGUNOV NETO, A.; MACIEL, L. S. B. As políticas neoliberais e a formação de professores: propostas de formação simplista e aligeiradas em épocas de transformações. In: SHIGUNOV NETO, A.; MACIEL, L. S. B. (orgs.). **Formação de professores**: passado, presente e futuro. São Paulo: Cortez, 2004.

SHULMAN, L. S. Knowledge and Teaching Foundations of the New Reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 1, p. 1 - 22, 1987. Disponível em: <<https://people.ucsc.edu/~ktellez/shulman.pdf>>. Acesso em 26 jan. 2020.

SILVA, A. J. da. **Aproximações da educação científica com orientação CTS e pedagogia Histórico-crítica no ensino de Química**. 2018. Tese (Doutorado em Educação), Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

SILVA, B. H. da. **A perspectiva CTS na formação inicial de professores de Química**: construindo subsídios para uma ação didático-pedagógica inovadora. 2014. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2014.

SILVA, M. A. A. da. **Ciência, Tecnologia e Sociedade, Experimentação e formação inicial de professores de Química**: explorando possibilidades. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, 2016a.

SILVA, M. L. da. **A física no Enem dos anos 2008 e 2009 sob o olhar do movimento**: ciência, tecnologia e sociedade. 2016. Dissertação (Mestrado em Gestão e Práticas Educacionais). Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2016.

SILVA, P. B. C. da S. **Ciência, Tecnologia e Sociedade na América Latina nas Décadas de 60 e 70**: Análise de Obras do Período. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação), Centro federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2015.

SILVA, T. do N. **Análise da inserção de questões ambientais no currículo de formação de professores de Química**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2016b.

SILVA, T. T. da. **Documentos de identidade**: uma introdução às teorias do currículo. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. Ciência, tecnologia e suas relações sociais: a percepção de geradores de tecnologia e suas implicações na educação tecnológica. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 15, n. 3, p. 681 - 694, 2009.

SNOW, C. P. **As Duas Culturas e uma Segunda Leitura**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2015.

SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. **STS education**: international perspectives on reform. New York: Teachers College Press, 1994.

SOUSA, R. S.; GALIAZZI, M. C. Compreensões acerca da hermenêutica na análise textual discursiva – marcas teórico-metodológicas à investigação. **Contexto & Educação**, v. 31, n. 100, p. 33 - 55, 2016.

STRIEDER, R. B. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil**: sentidos e perspectivas. 2012. Tese (Doutorado em Ensino de Física) – Faculdade de Educação, Instituto de Física, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

STRIEDER, R. B.; SILVA, K. M. A.; FERNANDES SOBRINHO, M.; SANTOS, W. L. P. A educação CTS possui respaldo em documentos oficiais brasileiros? **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 1, n. 1, p. 87 - 107, 2016. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/4795>>. Acesso em 15 jan. 2020.

SUÁREZ, B. L. O.; BERMÚDEZ, A. F.; RODRÍGUEZ, I. C. La relación ciencia, tecnología y sociedad en el pensamiento latinoamericano de las décadas del 70 al 90 del siglo XX. **Revista Caribeña de Ciencias Sociales**, 2018. Disponível em: <<https://www.eumed.net/rev/caribe/2018/09/ciencia-tecnologia-sociedad.html/hdl.handle.net/20.500.11763/caribe1809ciencia-tecnologia-sociedad>>. Acesso em 21 fev. 2019.

TAVARES, E. A morte pela boca. **Instituto de Estudos Latinos Americanos**: UFSC, 2018. Disponível em: <<http://www.iela.ufsc.br/noticia/morte-pela-boca>>. Acesso em 17 abr. 2019.

THUILLIER, P. O Contexto Cultural da Ciência. **Ciência Hoje**. Rio de Janeiro, v.9, n. 50, p. 18 - 23, jan./fev., 1989. Disponível em: <[https://perio.unlp.edu.ar/catedras/system/files/p.1\\_thuillier\\_p.\\_el\\_contexto\\_cultural\\_de\\_la\\_ciencia.pdf](https://perio.unlp.edu.ar/catedras/system/files/p.1_thuillier_p._el_contexto_cultural_de_la_ciencia.pdf)>. Acesso em: 25/01/2019.

TOLENTINO, P. C. **Os estudos Ciência, Tecnologia e Sociedade e a Prática como Componente Curricular**: tensões, desafios e possibilidades na formação de professores nas Ciências Biológicas. 2017. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

TORRES, J. R.; GEHLEN, S. T.; MÜNCHEN, C.; GONÇALVES, F. P.; LINDEMANN, R. H.; GONÇALVES, F. J. F. Resignificação curricular: contribuições da investigação temática e da análise textual discursiva. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, n. 2, 2008. Disponível em: <[http://www.cienciamao.usp.br/dados/rab/\\_resignificacaocurricular.artigoCompleto.pdf](http://www.cienciamao.usp.br/dados/rab/_resignificacaocurricular.artigoCompleto.pdf)>. Acesso em 20 jan. 2020.

TORRES SANTOMÉ, J. El curriculum y la educación de los ciudadanos y ciudadanas en una sociedad democrática. In: TORRES SANTOMÉ, J. **El curriculum oculto**. 6. ed. Madrid: Morata, 1998, p. 198 - 210.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química**. Londrina: UEL, 2018. Disponível em: <[http://www.uel.br/prograd/documentos/resolucoes/2018/resolucao\\_117\\_18.pdf](http://www.uel.br/prograd/documentos/resolucoes/2018/resolucao_117_18.pdf)>. Acesso em 27 jan. 2019.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA. **Documentos históricos**. Londrina: UEL, s. d. a. Disponível em: <<http://www.uel.br/gabinete/portal/pages/documentos.php>>. Acesso em 25 janeiro 2020.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA. **Portal Química**. Londrina: UEL, s. d. b. Disponível em: <<http://www.uel.br/cce/quimica/portal/>>. Acesso em 25 fevereiro 2020.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química**. MARINGÁ: UEM, 2005.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ. Histórico. s. d. a. Disponível em: <[http://www.uem.br/a-uem/copy\\_of\\_historico](http://www.uem.br/a-uem/copy_of_historico)>. Acesso em 20 jun. 2019.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ. Graduação. S. d. b. Disponível em: <<http://www.dqi.uem.br/graduacao>>. Acesso em 20 jun. 2019.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química**. Ponta Grossa: UEPG, 2018.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA. Histórico. s. d. Disponível em: <<https://www.uepg.br/institucional/universidade/historico.php>>. Acesso em 15 mai. 2019.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA. Curso de Licenciatura em Química. 2018. Disponível em: <<https://www.uepg.br/catalogo/cursos/2019/licenciaturaquimica.pdf>>. Acesso em 15 mai. 2019.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química**. Guarapuava: UNICENTRO, 2015.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE. **História da Unicentro**. Guarapuava: UNICENTRO, s. d. Disponível em: <<https://www3.unicentro.br/sobre/historia/>>. Acesso em 25 janeiro 2020.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química**. Toledo: UNIOESTE, 2015. Disponível em: <<https://midas.unioeste.br/sgav/arqvirtual#/detalhes/?arqVrtCdg=8573>>. Acesso em 25 janeiro 2020.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ. **Histórico**. UNIOESTE, 2019. Disponível em: <<https://www5.unioeste.br/portalunioeste/pos/pprn/sobre/o-programa>>. Acesso em 25 janeiro de 2020.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química**. União da Vitória: UNESPAR, 2019. Disponível em: <[http://uniaodavitoria.unespar.edu.br/arquivos/copy\\_of\\_PPPCursodeQumica20152019.pdf](http://uniaodavitoria.unespar.edu.br/arquivos/copy_of_PPPCursodeQumica20152019.pdf)>. Acesso em 05 ago. 2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química**. Realeza: UFFS, 2019. Disponível em: <[https://www.uffs.edu.br/atos-normativos/ppc/ccqlre/2019-0002/@@download/documento\\_historico](https://www.uffs.edu.br/atos-normativos/ppc/ccqlre/2019-0002/@@download/documento_historico)>. Acesso em 27 jan. 2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL. **História**. UFSS, 2019. Disponível em: <[https://www.uffs.edu.br/institucional/a\\_uffs/a\\_instituicao/historia](https://www.uffs.edu.br/institucional/a_uffs/a_instituicao/historia)>. Acesso em 25 jan. 2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO-AMERICANA. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química**. Foz do Iguaçu: UNILA, 2014. Disponível em: <[https://unila.edu.br/sites/default/files/files/PPC%20Qu%C3%ADmica-Licenciatura%20-%20VERS%C3%83O%20CONCLU%C3%8DDA%20\(Atualizada\).pdf](https://unila.edu.br/sites/default/files/files/PPC%20Qu%C3%ADmica-Licenciatura%20-%20VERS%C3%83O%20CONCLU%C3%8DDA%20(Atualizada).pdf)>. Acesso em 27 jan. 2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO-AMERICANA. **Projeto Pedagógico**. Foz do Iguaçu: UNILA, 2019. Disponível em: <<https://portal.unila.edu.br/institucional/projeto-pedagogico>>. Acesso em maio de 2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química**. Curitiba: UFPR, 2018. Disponível em: <[http://www.quimica.ufpr.br/paginas/graduacao/wp-content/uploads/sites/16/2019/03/licenciatura\\_\\_quimica\\_ppc\\_25\\_09\\_18.pdf](http://www.quimica.ufpr.br/paginas/graduacao/wp-content/uploads/sites/16/2019/03/licenciatura__quimica_ppc_25_09_18.pdf)>. Acesso em 27 jan. 2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. **A mais antiga do Brasil**. Curitiba: UFPR, 2019. Disponível em: <<https://www.ufpr.br/portalfpr/a-mais-antiga-do-brasil/>>. Acesso em maio de 2019.



UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química**. Apucarana: UTFPR, 2013. Disponível em: <<https://silo.tips/download/curso-licenciatura-em-quimica-projeto-politico-pedagogico-campus-apucarana-utfpr>>. Acesso em 27 jan. 2019.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química**. Campo Mourão: UTFPR, 2018. Disponível em: <<http://www.utfpr.edu.br/cursos/coordenacoes/graduacao/campo-mourao/cm-licenciatura-em-quimica/documentos/projeto-pedagogico-do-curso-de-licenciatura-em-quimica-utfpr-cm.pdf>>. Acesso em 27 jan. 2019.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química**. Curitiba: UTFPR, 2014. Disponível em: <<http://www.utfpr.edu.br/cursos/coordenacoes/graduacao/curitiba/ct-licenciatura-em-quimica/documentos/projeto-pedagogico-alteracao-e-resolucoes/ppc-licenciatura-em-quimica-utfpr-26-05-2014.pdf>>. Acesso em 27 jan. 2019

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química**. Medianeira: UTFPR, 2016. Disponível em: <<http://portal.utfpr.edu.br/cursos/coordenacoes/graduacao/medianeira/md-licenciatura-em-quimica/documentos/ppc-lq.pdf/@@download/file/PPC%20LQ.pdf>>. Acesso em 27 jan. 2019.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química**. Londrina: UTFPR, 2017. Disponível em: <<http://www.utfpr.edu.br/cursos/coordenacoes/graduacao/londrina/ld-licenciatura-em-quimica/documentos/projeto-politico-pedagogico-do-curso-de-licenciatura-em-quimica-utfpr-campus-londrina.pdf>>. Acesso em 27 jan. 2019.

VACCAREZZA, L. S. Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en América Latina. *In: Ciencia, tecnología y sociedade ante la educación. Revista Iberoamericana de Educación*, n. 18, p. 13 – 40, 1998. Disponível em: <<http://www.rieoei.org/oeivirt/rie18a01.pdf> >. Acesso em 12 fev. 2019.

VACHESKI, G. M. O. **Atividades sob a perspectiva CTS na formação inicial de professores de Química**: implicações para o desenvolvimento profissional docente. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática), Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

VEIGA, I. P. A. **A prática pedagógica do professor de didática**. Campinas: Papirus, 1989.

VIANA, D. M. Uma disciplina integradora: instrumentação para o ensino. **Perspectiva**, v. 17, p. 59 – 66, 1992. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/viewFile/9149/10691>>. Acesso em 16 jan. 2020.

VIEIRA, R. M.; TENREIRO-VIEIRA, C.; MARTINS, I. P. **A educação em ciências com orientação CTS – atividades para o ensino básico**. Porto: Areal Editores, 2011.

VILCHES, A.; GIL-PÉREZ, D.; PRAIA, J. De CTS a CTSA: Educação por um futuro sustentável. In: SANTOS, W. P. dos S.; AULER, D. (Orgs). **CTS e Educação científica, desafio, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília (UdB). Capítulo 6, bilíngue, português p. 161-184, espanhol pp. 185 – 209.

VON LINSINGEN, I. O enfoque CTS e a educação tecnológica: Origens, razões e convergências curriculares. In: CONGRESO CHILEO DE INGENIERÍA MECÂNICA – COCIM, 11, 2004, Antofagasta. **Anais [...]**. Antofagasta, 2004. Disponível em: <<http://www.nepet.ufsc.br/Artigos/Texto/CTS%20e%20EducTec.pdf>>. Acesso em 20 jun. 2019.

VON LINSINGEN, I. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. esp., p. 1 - 19, nov. 2007. Disponível em: <<http://200.133.218.118:3535/ojs/index.php/cienciaeensino/article/download/150/108>>. Acesso em 15 fev. 2019.

WAKS, L. Value Judgment and Social Action in Technology Studies. **Journal of Technology and Design Education**, v. 4, p. 35 - 49, 1994.

WARTHA, E. J.; FALJONI-ALÁRIO, A. A contextualização no Ensino de Química através do Livro Didático. **Revista Química Nova na Escola**, n. 21, São Paulo, Nov. 2005. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc22/a09.pdf>>. Acesso em 05 dez. 2018.

WESTBROOK, R. B; TEIXEIRA, A. T.; ROMÃO, J. E.; RODRIGUES, V. L. R. (org.). **John Dewey**. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010.

ZABALA, A. **Enfoque globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar**. Trad. Ernani Rosa. Porto Alegre: ARTMED, 2002.

ZANDONAI, D. P. **A inserção da Química Verde no curso de licenciatura em Química do DQ-UFSCar: Um estudo de caso**. 2013. Dissertação (Mestrado profissional) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.