



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO BRASILEIRA

FRANCISCO MARCÔNCIO TARGINO DE MOURA

FORMAÇÃO SOCIOCIENTÍFICA NA LICENCIATURA EM
QUÍMICA: DISCURSO, PRÁTICA E POSSIBILIDADES

FORTALEZA – CE
2019

FRANCISCO MARCÔNCIO TARGINO DE MOURA

**FORMAÇÃO SOCIOCIENTÍFICA NA LICENCIATURA EM
QUÍMICA: DISCURSO, PRÁTICA E POSSIBILIDADES**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, da Faculdade de Educação (FACED) da Universidade Federal do Ceará (UFC) como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Educação.

Linha de Pesquisa: Educação, Currículo e Ensino.

Eixo Temático: Ensino de Ciências

Orientadora: Profa. Dra. Cláudia Christina Bravo e Sá Carneiro.

**FORTALEZA – CE
2019**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M888f Moura, Francisco Marcôncio Targino de.
FORMAÇÃO SOCIOCIENTÍFICA NA LICENCIATURA EM QUÍMICA : Discurso, Prática e
Possibilidades / Francisco Marcôncio Targino de Moura. – 2019.
182 f. : il.

Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Educação, Programa
de Pós-Graduação em Educação, Fortaleza, 2019.

Orientação: Profa. Dra. Claudia Christina Bravo e Sá Carneiro.

1. Licenciatura em Química. 2. Formação de Professores. 3. Currículo. 4. Formação
Sociocientífica. I. Título.

CDD 370

FRANCISCO MARCÔNCIO TARGINO DE MOURA

**FORMAÇÃO SOCIOCIENTÍFICA NA LICENCIATURA EM
QUÍMICA: DISCURSO, PRÁTICA E POSSIBILIDADES**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, da Faculdade de Educação (FACED) da Universidade Federal do Ceará (UFC) como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Educação.

Linha de Pesquisa: Educação, Currículo e Ensino.

Eixo Temático: Ensino de Ciências

Orientadora: Profa. Dra. Cláudia Christina Bravo e Sá Carneiro.

Aprovado em: ___ / ___ / ___

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Cláudia Christina Bravo e Sá Carneiro (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Albino Oliveira Nunes
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Rio Grande do Norte (IFRN)

Profa. PhD. Roseli Pacheco Schnetzler
Universidade Federal do Pará (UFPA)

Profa. Dra. Meirecele Calíope Leitinho
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Raquel Crosara Maia Leite
Universidade Federal do Ceará (UFC)

**Odilair (in Memorian) e Margarida (in Memorian)
*Meus Pais, primeiros Educadores de minha vida.***

“[...] o bom da vida é partilhar das pequenas coisas. Aprendi isso na minha casa, com minha família que foi o maior e melhor de todos os livros que já li. Foi lá que eu aprendi a dividir o que tenho e o que sou. Foi lá que eu aprendi a ser forte, mas também a ser frágil. A grande responsável por isso foi minha mãe, uma mulher fabulosa que me ensinou muito mais que todos os doutores que passaram pela minha vida.”

Tempos de Espera: o Itinerário de um Florescer Humano, do Padre Fábio de Melo, p.72.

**Ráyssa (In Memorian)
*Sobrinha e Filha amada.***

“Um dia eu precisei amar minha dor. Era o único jeito que tinha de continuar vivendo. Ou aprendia, ou morreria com ela. Resolvi aprender. Desde então, minha dor é minha companheira, minha mestra, minha parceira. Deixou de ser minha inimiga no momento em que eu a olhei nos olhos e aceitei conhecê-la com mais propriedade. Quis entrar nos mistérios de seus mecanismos com o intuito de poder administrar melhor as suas consequências.”

Tempos de Espera: o Itinerário de um Florescer Humano, do Padre Fábio de Melo, p.31.

**Paulo Henrique Ferreira da Silva
*Companheiro de 14 anos de vida conjunta, amigo presente e incentivador em todos os momentos.***


“A pessoa a quem amamos oportuniza-nos chegar a lugares antes desconhecidos. Esta chegada a que me refiro produz satisfação interior. Ela conforta as orfandades do nosso coração, diminui nosso medo de ser só. Com isso as metas futuras não se sobrepõem ao momento presente. Quando amamos e somos amados, o futuro é apenas um detalhe, porque o presente torna-se imenso, determinante.”


Tempos de Espera: o Itinerário de um Florescer Humano, do Padre Fábio de Melo, p.26.


RECONHECIMENTO E GRATIDÃO


Gratidão


1. *Qualidade de quem é grato,*
 2. *Reconhecimento por auxílio ou benefício recebido.*
- Houaiss, 2009, p. 382.


A Jesus, Luz Divina que guia meus passos, que mais uma vez cumpriu em minha vida, suas palavras que dizem: **“Tudo posso naquele que me fortalece”** (Filipenses 4:13). **Gratidão!** 


À Profa. Dra. Orientadora, amiga e parceira Claudia Christina Bravo e Sá Carneiro, pelo afetuoso apoio, incentivo e carinho com que partilhou seus conhecimentos comigo em cada etapa deste trabalho, mas, principalmente, por acreditar em mim e nos momentos difíceis ter sido além de uma orientadora, uma mãe compreensiva, mas firme sem perder a ternura. **Gratidão!** 


À Profa. Dra. Meirecele Calfope Leitinho pelo carinho com que sempre me motivou a seguir lutando, pelo abraço carinhoso em cada encontro e por ser luz nessa caminhada. **Gratidão!** 


À Profa. Dra. Raquel Crosara que desde o início da caminhada me acompanha na batalha com um coração afetuoso e amigável. **Gratidão!** 


Ao Prof. Dr. Albino Oliveira Nunes pelas excelentes contribuições na qualificação, enriquecendo mais meu trabalho e pela disponibilidade em estar na defesa, colaborando mais na melhoria do trabalho de pesquisa. **Gratidão!** 

À Profa. PhD Roseli Pacheco Schnetzler pela atenção e disponibilidade ao convite para estar comigo neste momento de rico aprendizado e pelos ensinamentos sobre Educação Química adquiridos nas leituras de seus trabalhos. **Gratidão!** 

À minha família, Odilamar meu irmão, Erileide minha irmã e Odilair Neto meu filho amado pelo apoio e incentivo, pelo carinho e afeto, mesmo estando eu distante dos olhos, mas perto do coração. **Gratidão!** 

Aos terapeutas João Lucas Castanha e Caroline Treigher, pela ajuda em conhecer e desvendar o passado para compreender melhor o presente com a certeza de um futuro melhor. **Gratidão!** 

Aos professores e coordenadores de Área do Colégio Santa Cecília com quem convivi por longo tempo como professor de Ciências, Coordenador da Área de Ciências e Biologia e Supervisor Pedagógico do Ensino Médio pela troca de saberes e fazeres que muito me constituiu no profissional que sou hoje. **Gratidão!** 

Às Irmãs Eulália Maria Wanderlei e Ana Margarida, ex-diretoras do Colégio Santa Cecília pelo apoio, carinho e incentivo quando do início dessa empreitada do Doutorado e por acreditarem no meu trabalho. **Gratidão!** 

Aos amigos e irmãos que a vida trouxe para perto de mim Airton Sabino, Elba Soares, Mara Godinho, Emanuela Páscoa, Jerusa Noronha, Edite Vasconcelos, Neide Sales, Gladys Diógenes, Lúcia Elizabeth, Tiago Quick, Carin Rochane, Cristina Jereissati, Regina Alves (Gina), Neuiza Vasconcelos, Geane Nunes, Silvana Alves, Katiuscia Costa, Regina Stella, Karla Oliveira, Roberlúcia, Vanessa Forte, Renata, Aline Dias e Teresinha pela torcida constante e boas vibrações nos momentos de dificuldades. **Gratidão!** 🙏

A todos que fazem a Escola de Tempo Integral José Carvalho, minha nova casa de formação para uma docência humanizada, pela acolhida, carinho e afeto diariamente dispensados em nossa convivência fraterna. **Gratidão!** 🙏

Às minhas queridas tias Diva Targino Cavalcante (*In memorian*) e Melânia Cavalcante pela inspiração na escolha do magistério como profissão, seus exemplos de dedicação e amor à educação me serviram de incentivo. **Gratidão e saudade!** 🙏

Às amigas e irmãs Rose Sousa e Lenice Arruda que se tornaram um presente divino em minha vida durante o Doutorado e que ficarão para sempre. **Gratidão!** 🙏

Aos Professores do programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira da UFC, pelos ensinamentos e convivência e à secretaria do PPGE-UFC, na pessoa da Ariadna, Sérgio, Adalgisa e a ex-secretária Geísa pela atenção, ajuda e acolhida sempre que precisei. **Gratidão!** 🙏

A Ulysses Hempel e Sheridan pela oportunidade de trabalho e crescimento profissional e pelos puxões de orelha que muito serviram. **Gratidão!** 🙏

“Tudo é do pai
Toda honra e toda glória
É dEle a vitória
Alcançada em minha vida.”

Trecho da Música do Pe. Fábio de Melo

“Podemos sempre mais do que imaginamos.”
Madre Agathe Verhelle, fundadora das Damas da Instrução Cristã.

RESUMO

Torna-se importante o estudo sobre a formação de professores de Química e sua ação docente, desde que neste momento de rápidas mudanças, a ciência e a tecnologia desempenham papel de destaque para a vida em sociedade. Formação sociocientífica deve ser entendida como a capacidade de relacionar o conhecimento químico com a realidade social, refletindo sobre as inter-relações ciência e tecnologia dentro da sociedade, buscando, assim, formar cidadãos críticos e aptos a uma tomada de decisão pessoal e social quanto a situações-problema relacionados com a Ciência e a Tecnologia. Nossa pesquisa teve como questão norteadora perceber se as licenciaturas em Química trabalham a formação de professores numa perspectiva sociocientífica como meio de diálogo entre a formação científica e sua relação com o contexto social, proporcionando a ampliação para além do modelo da racionalidade técnica, instituído historicamente. Nosso objetivo geral foi investigar elementos constitutivos de uma perspectiva sociocientífica na formação de professores nas licenciaturas em Química, visando identificar uma integração e articulação dessa formação com os saberes e práticas da formação docente. Especificamente buscamos: a) Identificar a percepção de alunos e professores das licenciaturas em Química sobre a importância de uma formação sociocientífica no desenvolvimento curricular do curso; b) Analisar os discursos dos professores formadores das licenciaturas em Química quanto à orientação, ao planejamento e à ação docente, referentes aos elementos relacionados à perspectiva sociocientífica; c) Identificar nos discursos dos alunos de licenciatura em Química se percebem em sua formação a presença de uma perspectiva sociocientífica no decorrer do desenvolvimento curricular do curso; d) Analisar o conteúdo dos documentos oficiais e institucionais que orientam a formação de professores de Química, quanto à necessidade de uma formação sociocientífica; e) Compreender os limites e possibilidades do desenvolvimento curricular de uma formação sociocientífica dos licenciandos em Química nos contextos institucionais pesquisados. Nossa pesquisa foi do tipo qualitativa, onde escolhemos como método o Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), de forma aproximada que consiste na junção do discurso de cada sujeito participante da pesquisa, suscitando uma síntese discursiva, que representa o pensamento qualitativo da coletividade, apresentando de forma simbólica o que pensa o coletivo social dos sujeitos da pesquisa. Os Locais de pesquisa foram as Licenciaturas em Química da Universidade Federal do Ceará (UFC) e da Universidade Estadual do Ceará (UECE). A coleta e a análise dos dados obtidos das evidências documentais, como também no DSC dos professores e alunos, nos forneceram subsídios claros e seguros para responder à questão que norteou a tese. A pesquisa realizada alcançou com rigor e fidedignidade os objetivos traçados no início do processo para orientar o caminhar e que foram pensados a partir das questões que nortearam essa tese. Diante do exposto é que defendemos a Tese de que a formação de professores licenciados em Química privilegia a racionalidade técnico-instrumental e os saberes científicos disciplinares, não dialetizando de forma substancial e contínua esses componentes com a perspectiva sociocientífica e crítica, nos processos formativos. O trabalho de pesquisa executado nos levou à proposição de limites e possibilidades para a realização de um trabalho de formação sociocientífica na Licenciatura em Química de forma mais eficaz e segura, fruto das vozes dos atores sociais docentes e discentes investigados.

Palavras-chaves: Licenciatura em Química; Formação de Professores; Currículo; Formação sociocientífica.

ABSTRACT

It is important to study the formation of chemistry teachers and their teaching action, since in this moment of rapid change, science and technology play a prominent role for life in society. Socio-scientific training should be understood as the ability to relate chemical knowledge to social reality, reflecting on the interrelationships between science and technology within society, thus seeking to form critical citizens who are able to make a personal and social decision-making about the environment. problem situations related to science and technology. Our research had as its guiding question to understand if the degrees in Chemistry work the formation of teachers in a socio-scientific perspective as a means of dialogue between the scientific formation and its relation with the social context, providing the expansion beyond the historically instituted model of technical rationality. Our general objective was to investigate constitutive elements of a socio-scientific perspective in teacher education in Chemistry degrees, aiming to identify an integration and articulation of this formation with the knowledge and practices of teacher education. Specifically we seek to: a) Identify the perception of students and teachers of undergraduate degrees in chemistry about the importance of a socio-scientific formation in the curricular development of the course; b) Analyze the speeches of the teachers graduating in Chemistry regarding the orientation, planning and teaching action, related to the elements related to the socio-scientific perspective; c) Identify in the speeches of undergraduate students in chemistry if they perceive in their formation the presence of a socio-scientific perspective during the course curriculum development; d) To analyze the content of official and institutional documents that guide the formation of chemistry teachers, regarding the need for a socio-scientific formation; e) Understand the limits and possibilities of the curriculum development of a socio-scientific formation of undergraduates in Chemistry in the researched institutional contexts. Our research was of the qualitative type, where we chose as a method the Collective Subject Discourse (CSD), roughly consisting of the discourse of each subject participating in the research, giving rise to a discursive synthesis, which represents the qualitative thinking of the collectivity, presenting symbolically what the social collective of the research subjects thinks. The places of research were the Degrees in Chemistry of the Federal University of Ceará (UFC) and the State University of Ceará (UECE). The collection and analysis of data obtained from documentary evidence, as well as in the teachers 'and students' DSC, provided us with clear and safe insights to answer the question that guided the thesis. The research carried out accurately and reliably reached the goals set at the beginning of the process to guide the walk and that were thought from the questions that guided this thesis. Given the above is that we defend the Thesis that the formation of graduated teachers in Chemistry privileges the technical-instrumental rationality and the disciplinary scientific knowledge, not substantially and continuously dialectizing these components with the socio-scientific and critical perspective in the formative processes. The research work carried out led us to the proposition of limits and possibilities for the accomplishment of a socio-scientific formation work in the Chemistry Degree in a more effective and safe way, as a result of the voices of the social teachers and students investigated.

Key-words: Degree in Chemistry; teacher training; Curriculum; Socio-scientific formation.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

UFC - Universidade Federal do Ceará

UECE - Universidade Estadual do Ceará

URCA - Universidade Regional do Cariri

UVA - Universidade Estadual Vale do Acaraú

UNILAB - Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

IFCE - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará

PPP - Projeto Político Pedagógico

PROGRAD - Pró-Reitoria de Graduação

GTL - Grupo de Trabalho das Licenciaturas

DCNCQ - Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química

PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

DSC - Discurso do Sujeito Coletivo

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 - Cursos de Licenciaturas em Química no Brasil de 1930-1965	69
Quadro 2 - Alguns Dados das Licenciaturas em Química no Brasil	72
Quadro 3 - Alguns Dados da Licenciatura em Química da UFC	75
Quadro 4 - Alguns Dados da Licenciatura em Química da UECE	76
Quadro 5 - Cursos de Licenciatura em Química no Ceará	110
Quadro 6 - Professores(as) da UFC e sua descrição	117
Quadro 7 - Professores(as) da UECE e sua descrição	118
Quadro 8 - Alunos(as) da UFC e sua descrição	120
Quadro 9 - Alunos(as) da UECE e sua descrição	121
Quadro 10 - O DSC dos Docentes Questão 1 Sistematizado em Categorias	123
Quadro 11 - O DSC dos Docentes Questão 2 Sistematizado em Categorias	140
Quadro 12 - O DSC dos Docentes Questão 3 Sistematizado em Categorias	140
Quadro 13 - O DSC dos Discentes Questão 1 Sistematizado em Categorias	145
Quadro 14 - O DSC dos Discentes Questão 2 Sistematizado em Categorias	146
Quadro 15 - O DSC dos Docentes Questão 4 Sistematizado em Categorias	152
Figura 1 - Tela inicial do Qualiquantsoft	100
Figura 2 - Tela para inserção dos dados dos sujeitos e texto das entrevistas e depoimentos discursivos.....	101

SUMÁRIO

Introdução: Iniciando o Diálogo	15
Capítulo 1 - Referencial Teórico da Pesquisa: A Formação de Professores de Química na Perspectiva Sociocientífica.....	31
1.1 - O Ensino de Química e as Questões Sociais: Uma Necessidade Planetária	31
1.1.1 - Modernidade e Pós-modernidade: Sociedade e Conhecimento Científico.....	33
1.1.2 - A “Química para um Mundo Melhor”: do Discurso a Prática na sua Relação com a Escola e a Universidade	35
1.1.3 - A Sociedade e o Ensino de Química: Conhecimento para a Vida	39
1.2 - A Formação Docente em Química e a Questão da cidadania	41
1.2.1 - O Movimento Ciência Tecnologia e Sociedade: Reflexões para a Formação Docente	42
1.2.2 - Formação de Professores de Química na Perspectiva Cidadã.....	45
1.2.3 - A Relação entre Racionalidade e Contexto Social na Formação Docente	50
1.3 - Formação Sociocientífica e sua Inserção no Currículo.....	53
1.3.1 - A relação Currículo e Projeto Político Pedagógico	54
1.3.2 - O Currículo da Licenciatura em Química e a Perspectiva de uma Formação Sociocientífica: Estreitando Laços	59
Capítulo 2 - Dados de Contexto: Formação de Professores de Química no Brasil e no Ceará.....	64
2.1 - A Licenciatura em Química e a Formação de Professores no Brasil e no Ceará.....	66
2.1.1 - A Formação de Professores de Química no Brasil.....	67
2.1.2 - A Formação de Professores de Química no Ceará	73
2.2 - As Diretrizes Curriculares para a Formação de Professores da Educação Básica e dos Cursos de Química: a Questão Científica e Social	77

Capítulo 3 - Percurso Metodológico: Referencial, Campo Social, Atores e Percurso	82
3.1 - O Discurso do Sujeito Coletivo (DSC)	83
3.1.1 - Em que se fundamenta o Discurso do Sujeito Coletivo (DSC)	86
3.1.2 - Operadores do Discurso do Sujeito Coletivo	88
3.2 - O Percurso Metodológico da Investigação	89
3.2.1 - Cenários de Pesquisa	90
3.2.2 - Sujeitos ou Atores da Pesquisa	90
3.2.3 - O Processo de Coleta de Dados	91
3.2.3.1 - Coleta Documental	91
3.2.3.2 - Entrevistas com os Professores de Química.....	92
3.2.3.3 - Depoimentos Discursivos dos Alunos da Química.....	93
3.2.4 - Análise dos Dados Coletados no DSC.....	95
Capítulo 4 - Coleta e Análise de Dados: A Formação Sociocientífica sob o Prescrito e o Simbólico das Vozes Docente e Discente	96
4.1 - O Desenvolvimento da Pesquisa	97
4.2 - Coleta e Análise dos Dados.....	102
4.2.1 - Análise Documental	102
4.2.2 - Territórios da Pesquisa e Atores Sociais	109
4.2.2.1 - Territórios da Pesquisa	109
4.2.2.1.1 - Território 1: O Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Ceará	111
4.2.2.1.2 - Território 2: O Curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual do Ceará.....	114
4.2.2.2 - Os Atores Sociais	115
4.2.3 – A Análise do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) explicitado nas entrevistas.....	122
4.2.3.1 - Análise do Discurso do Sujeito Coletivo Docente	122
4.2.3.2 - Análise do Discurso do Sujeito Coletivo Discente	144
4.2.3.3 - Limites e Possibilidades da Inserção da Perspectiva Sociocientífica na Formação Docente em Química.....	149
Considerações Finais da Pesquisa.....	160
Referências	166

Introdução: Iniciando o diálogo

“Quando o homem compreende sua realidade, pode levantar hipóteses sobre o desafio dessa realidade e procurar soluções. Assim, pode transformá-la e com seu trabalho pode criar um mundo próprio: seu eu e suas circunstâncias.”

Paulo Freire.

As licenciaturas em Química, à semelhança de outras, vêm apresentando desde a sua criação problemas inerentes à sua estrutura curricular, eficácia e funcionalidade. A necessidade de rever pontos que melhorem esses cursos vem sendo discutida por pesquisadores na área de formação de professores.

Ciente dos problemas inerentes à formação do professor de Química, alguns aspectos merecem ser refletidos quando constatamos a distância em que essa formação está do que se deseja para a formação crítica e cidadã. Na minha trajetória como aluno e professor de Química percebi que as lacunas da minha formação inicial foram supridas, de algum modo, durante a minha ação docente, em atitudes reflexivas e de trocas de experiências e com alguns cursos de formação continuada.

Fiz o vestibular em 1991 para licenciatura curta em Ciências na Universidade Estadual do Ceará (UECE), que habilitava para o ensino de Ciências e Matemática, pois já havia ministrado aulas particulares de Matemática e tinha interesse pelo magistério.

No ano de 1992, procurei o Instituto Educacional Pituchinha no Bairro José Walter, uma escola particular, com o intuito de lecionar Matemática. Na escola fui recepcionado pela diretora Dona Socorro Magalhães que disse estar precisando de um professor de Ciências e Matemática para 7^a e 8^a séries¹. Exitei um pouco, pois nunca tinha ensinado Ciências, minhas aulas particulares tinham sido de Matemática. Mesmo assim, aceitei o desafio, recebi os livros e fui me preparar, pois as aulas começavam na semana seguinte.

No primeiro dia de aula, entrei numa turma de 8^a série para lecionar Ciências, com certo nervosismo. Comecei colocando meu nome na lousa e me

1 A 7^a e 8^a séries hoje, no Ensino Fundamental de 9 anos são, respectivamente, o 8^o e o 9^o ano.

apresentei. Iniciei a aula sobre “Matéria”. Quando as aulas eram de Matemática, tudo era mais tranquilo, pois dominava o conteúdo, no entanto isso não foi suficiente, pois logo escutei as frases: “Professor eu não estou entendendo nada”, “O senhor não sabe explicar”. Faltava-me a didática, o saber lidar com as situações de sala de aula e a organização do conteúdo tão necessária ao trabalho docente.

Comecei a pesquisar em outras fontes sobre os assuntos das aulas, retirando exercícios e ideias, adquirindo novos conhecimentos. Procurei experiências para as aulas de Ciências, mas achei como obstáculo a falta de material e o ambiente era inadequado para a sua realização. Os obstáculos não me impediram de realizar as experiências, pois comecei a testá-las em casa com materiais alternativos: “Becker” foi substituído por um copo de requeijão, o “tripé” por uma lata de leite furada, o “bico de Bunsen” por lamparina a álcool etc.

Comecei a realizar experiências em minhas aulas de Ciências, isso despertou o interesse dos alunos e minha paixão pelo Ensino de Ciências, o que me levou a deixar o ensino de Matemática no final do primeiro semestre daquele ano, pois conseguira outra escola para ensinar Ciências.

A cada ano fui aprimorando minha prática pedagógica. Aprendi a lidar com as situações que surgem no cotidiano da sala de aula de forma mais dialógica, trocando experiências com outros professores fui aprendendo a organizar minhas aulas e meu planejamento.

Foi sendo bolsista de iniciação científica com a professora Eloísa Maia Vidal que criei gosto pelos estudos relacionados com pedagogia, didática e educação e tive meu primeiro contato com a formação de professores de Ciências, pois realizamos uma pesquisa sobre os conceitos físicos na formação de professores de 1ª a 4ª série no curso de Pedagogia da Universidade Estadual do Ceará. Após o término da pesquisa, trabalhei como tutor em vários cursos de formação de professores de Ciências na modalidade de educação a distância.

Trabalhei em cursos de formação continuada para professores de Ciências, observando que o desejo dos cursistas era o de terem materiais para dinamizar e melhorar suas aulas, pois sua formação inicial deixara lacunas que só seriam preenchidas na ação docente. Assim, procurei montar cursos que estimulassem a reflexão do professor sobre sua prática, fazendo com que buscasse formas de realizar um trabalho de qualidade e melhoria no ensino de Ciências.

As experiências vivenciadas por mim no decorrer desses anos serviram para a melhoria de minha ação docente e, conseqüentemente, de minha formação para a docência.

Como aluno do curso de Licenciatura em Ciências da Universidade Estadual do Ceará (UECE), já sentia durante minha formação inicial muitas das indagações aqui suscitadas, pois percebia o quanto meu curso me preenchia de conhecimento científico desconectado da minha realidade cotidiana.

Exerci o magistério em paralelo à formação inicial, observando que o currículo desenvolvido na Licenciatura estava distante da realidade da escola de Educação Básica onde ensinava. Os conteúdos trabalhados me preenchiam de conhecimentos de Ciências e Química, sem uma preocupação em como seriam trabalhados na escola, no contexto da sala de aula, não apresentavam nenhuma conexão com a realidade social na qual eu estava inserido.

Com o tempo, na minha ação docente, comecei a observar que quando o conteúdo de Ciências e Química era associado com situações-problema do cotidiano, propondo soluções para problemas reais, os alunos mostravam mais interesse, pois faziam a ligação entre o que estudavam e o seu cotidiano estando, assim, imersos em sua realidade social.

Tal constatação coaduna com o que a literatura tem enfatizado, ou seja, o ensino de Química precisa estar em consonância com as mudanças sofridas por nossa sociedade, promovendo o despertar do senso crítico quanto aos problemas sociais, ambientais, culturais e econômicos. Pensando assim, teremos um ensino de Ciências/Química voltado para a formação cidadã, numa perspectiva sociocientífica, que se foca no alcance de uma qualidade de vida melhor. (SANTOS; SCHNETZLER, 2010).

Diante disso, três pontos despertaram meu interesse por investigar a perspectiva de uma formação sociocientífica na formação de professores na licenciatura em Química. O primeiro foi a autoanálise de minha formação inicial que me proporcionou uma solidez de conhecimento químico, desconectado de minha realidade social. O segundo foi a reflexão crítica sobre as inter-relações Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) presente nos estudos de Santos e Mortimer, (2002), Auler (2007), Linsingen (2007), Santos e Schnetzler (2010). O terceiro foi a inserção das questões sociais na educação com a utilização de temas sociocientíficos dos

estudos de Santos (2002b e 2007), Santos e Mortimer (2009), Zeidler e Nichols (2009), Mendes e Santos (2010) e Brito e Sá (2010).

Estamos imersos em um mundo em que a Ciência e a Tecnologia fazem parte de nosso dia a dia, ajudando-nos desde as atividades domésticas até a comunicação interpessoal, mudando hábitos, valores e relações. Essas mudanças apresentam consequências positivas e negativas não somente na vida das pessoas, mas também na sociedade e no meio ambiente.

A educação científica, diante dos avanços da Ciência e Tecnologia deveria, em seu bojo, promover melhorias na qualidade de vida, seguindo um viés social, tendo como premissa a formação para a cidadania que engloba aspectos da estrutura e modelo da organização social, política e econômica de uma sociedade, exercendo um papel eficaz na alfabetização científica² de cada cidadão.

Dialogando com os conceitos de Alfabetização Científica e Letramento Científico³, sem contudo, entrar na discussão se os termos são sinônimos ou não, mas buscando autores que os diferenciem. Esclarecemos que a formação sociocientífica vai além desses dois conceitos buscando refletir sobre as inter-relações ciência e tecnologia dentro da sociedade, objetivando, assim, formar cidadãos críticos e aptos a uma tomada de decisão pessoal e social quanto as situações-problema relacionadas com a Ciência e a Tecnologia.

Nesse contexto, consideramos a educação científica com enfoque CTS de grande importância, não somente na educação da atualidade, mas, principalmente, na formação de professores de Química.

Santos, (2011) citando Roberts (1991) caracteriza a perspectiva CTS,

[...] dentro de uma linha de ênfases curriculares que ele denominou como “Ciência no contexto social” e “CTS”. Ele aponta como características básicas dessa linha o tratamento das inter-relações entre compreensão da ciência, planejamento tecnológico e solução de problemas práticos da sociedade, bem como desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão sobre temas sociais práticos. (p. 24).

2 Chassot (2003, p. 97) citando Furió *et al*, 2001 diz que a alfabetização científica deve ser entendida como a possibilidade do indivíduo adquirir “[...] conhecimentos científicos e tecnológicos necessários para se desenvolver na vida diária, ajudar a resolver os problemas e as necessidades de saúde e sobrevivência básica, tomar consciência das complexas relações entre ciência e sociedade”.

3 Para Mamede e Zimmermann (2005, p. 02) o termo “letramento científico, se refere ao uso do conhecimento científico e tecnológico no cotidiano, no interior de um contexto sócio-histórico específico.”.

Ao trabalhar com essas características, o enfoque CTS desperta o interesse dos estudantes (OLIVEIRA; GUIMARÃES; LORENZETTI, 2016), uma vez que transcende a perspectiva conteudista do ensino, assumindo a participação e a reflexão crítica da realidade como pontos-chave do processo de ensino e aprendizagem (SANTOS; SCHNETZLER 2010).

A utilização de questões sociocientíficas nas aulas de Química tem se mostrado como uma estratégia importante na construção da capacidade argumentativa dos alunos e no seu envolvimento e participação nas atividades de sala de aula (SANTOS, 2002b; BORTOLETTO; CARVALHO, 2009; MENDES, 2012).

Nesse sentido, Zeidler e Nichols (2009), dizem que,

Questões sociocientíficas envolvem o uso de temas científicos que exigem dos alunos participação, diálogo, discussão e debate. Eles são, geralmente, controversos, mas exigem um grau de raciocínio moral ou avaliação de questões éticas no processo de chegar a decisões sobre possíveis resoluções dessas questões. A intenção é que tais questões são pessoalmente significativas e envolventes para os alunos, pois requerem o uso de raciocínio baseado em evidências, e fornecem um contexto para a compreensão de informação científica. (p. 49, Tradução nossa)

Abordar os conteúdos de Química a partir de aspectos sociocientíficos contribuirá para motivar a participação dos alunos em debates, como também sua compreensão da realidade, mas para que isso ocorra “é fundamental que seja instaurado, em sala de aula, um processo interativo entre professor e aluno.”, relata Santos (2002b, p. 65).

A título de esclarecimento, Questões Sociocientíficas (QSC) e Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) não são a mesma coisa, a primeira reside em utilizar temas científicos e sociais de forma a despertar a capacidade de argumentação do aluno, a segunda consiste em um movimento de reflexão crítica das inter-relações Ciência Tecnologia e Sociedade (SOUSA; GEHLEN, 2017).

O enfoque CTS e o uso de questões sociocientíficas não devem ser vistos como temas divergentes, mas sim como temas convergentes e complementares, uma vez que procuram suscitar reflexões sobre temas científicos tecnológicos e sua relação com a sociedade, promovendo uma formação crítica para a tomada de

decisões pessoais ou da vida social. Essas perspectivas surgem na atualidade, como propostas que podem balizar o desenvolvimento de currículos que venham a superar a centralidade nos conteúdos de forma neutra e indissociada da função social que assume a educação.

A formação de professores de Ciências não ficou à margem do exposto anteriormente, sofrendo influência dessas perspectivas (MAGALHÃES; TENREIRO-VIEIRA, 2006; CASSIANI; LINSINGEN, 2009; PÉREZ, 2012). Tal fato nos levou a criar o conceito de **formação sociocientífica**, entendido como a capacidade de relacionar o conhecimento químico com a realidade social, refletindo sobre as inter-relações ciência e tecnologia dentro da sociedade, buscando, assim, formar cidadãos críticos e aptos a uma tomada de decisão pessoal e social quanto a situações-problema relacionados com a Ciência e a Tecnologia.

A realização dessa formação sociocientífica vai requerer mudanças nas diretrizes curriculares dos cursos de Química e da formação de professores para a Educação Básica, chegando assim aos currículos dos cursos de formação docente. Esses cursos deverão buscar estratégias que levem os futuros professores a discussões que tragam à tona situações-problema que envolvam a Ciência e a Tecnologia em seu contexto social, formando-os para um exercício profissional dentro dessa perspectiva, como também, de postura dos professores formadores em seu fazer docente.

Uma formação sociocientífica ajudará na superação da visão salvacionista da Ciência e da Tecnologia, como meio para a melhoria da qualidade de vida, que ainda permeia o pensamento populacional na atualidade.

Foi no início da década de 1960, logo após o lançamento do Sputnik, com as reformas curriculares americanas, que a visão salvacionista da ciência tomou forma no pensamento moderno. Acreditava-se que o conhecimento profissional científico ajudaria os americanos a superar os russos na corrida espacial, a vencer a Guerra do Vietnã, acabar com a pobreza, melhorar os cuidados com a saúde e melhorar o conhecimento dos jovens. (DOLL JR., 1997).

Doll Jr. (1997) citando Schön (1983) coloca que ele rotulou o pensamento subjacente a essa década de “racionalidade técnica”, pois todo conhecimento deveria ser definido em termos tecnológicos. A formação de profissionais da educação sofreu influência desse pensamento, assumindo um processo formativo

também calcado na racionalidade técnica.

A formação de professores de Química, fundamentada somente na racionalidade técnica, termo que designa uma formação onde o conhecimento é fragmentado, especializado e linear, não levando em consideração seus significados nos diferentes contextos de forma interdisciplinar e o professor sendo visto como um executor de tarefas, não dá conta de uma formação docente capaz de formar cidadãos aptos a intervirem numa sociedade em transformação e regida por desigualdades sociais.

Segundo Auler,

[...] para uma leitura crítica da realidade, faz-se, cada vez mais, fundamental uma compreensão crítica sobre as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade, considerando que a dinâmica social contemporânea está fortemente marcada pela presença da Ciência e Tecnologia. (2007, n/p.)

O professor precisa estar apto a despertar o senso crítico, através de uma reflexão constante da realidade social. A formação para a cidadania na tomada de decisões é um fato importante na educação atual, pois a preocupação com as questões sociais frente ao desenvolvimento tecnológico e científico é premissa na sociedade, assim exigindo o mínimo de formação científica para uma reflexão crítica. (VILCHES *et al*, 2009, p. 422).

Para que a formação de professores de Química seja transformadora, aliando teoria e prática, ação e reflexão, faz-se necessário que todo o processo de ensino e aprendizagem do futuro professor seja reflexivo, no que concerne à compreensão da educação como meio de emancipação humana, como também o professor que o conduz. Assim, é que “fundamentar o saber docente na práxis (ação-reflexão-ação) é romper com o modelo ‘tecnicista mecânico’ da tradicional divisão do trabalho e impor um novo paradigma epistemológico capaz de emancipar e ‘autonomizar’ não só o educador [...]” (GHEDIN, 2002, p. 135).

Os cursos de formação de professores, apesar dos esforços de mudanças, ainda se preocupam em transmitir conteúdos específicos e menos em preparar pedagogicamente o professor para exercer o magistério dentro de uma

perspectiva de contextualização⁴ do ensino, articulando saberes disciplinares e pedagógicos, teoria e prática, permitindo que os licenciandos possam associar o conteúdo de Química estudado com sua realidade e seu contexto social, situando-se na sociedade como agente de transformação.

A formação de professores calcada na racionalidade técnica, onde o professor é visto como um transmissor de conteúdos, em um processo passivo de aprendizagem, não dá conta de formar professores para uma sociedade em transformação, repleta de situações cotidianas que necessitam do emprego do conhecimento científico e tecnológico, para que se perceba como agente de transformação, assumindo um papel ativo nas mudanças sociais, culturais, econômicas e ambientais.

A neutralidade das Ciências, apesar de todos os estudos mostrando a emergência de um paradigma diferente, que sugere a necessidade de uma visão de ciência crítica, reflexiva, histórica e social, tem promovido na formação docente professores acríticos e especializados diante do conhecimento. Na sociedade atual, o que se observa é a necessidade de relacionar o conhecimento científico com outros conhecimentos, promovendo uma amplitude de saberes, que permitam a interferência na realidade social, econômica, política e ecológica, com a consequente melhoria da sociedade e da qualidade de vida. Enfim, uma formação sociocientífica, com uma postura que preencha requisitos de formação para a cidadania.

A perspectiva de uma formação sociocientífica vai requerer uma mudança na postura docente e discente ante o conhecimento, pois o conteúdo ensinado deverá servir para a inserção do aluno como agente de transformação social, pois “quando o homem compreende sua realidade, pode levantar hipóteses sobre o desafio dessa realidade e procurar soluções. Assim, pode transformá-la e, com seu trabalho, pode criar um mundo próprio: seu eu e suas circunstâncias” (FREIRE, 1997, p. 30).

O trabalho de formação sociocientífica dialoga com o princípio do uso das Questões Sociocientíficas (QSC), tendo sua base na Educação CTS que é

4 Contextualização deve ser entendida como a capacidade de associar o conhecimento químico com situações do cotidiano, desenvolvendo valores e atitudes para formar cidadãos aptos ao exercício da cidadania consciente em seu meio social.

caracterizada “pela organização conceitual centrada em temas sociais, pelo desenvolvimento de atitudes de julgamento, por uma concepção de ciência voltada para o interesse social, visando compreender as implicações sociais do conhecimento científico” (SANTOS; SCHNETZLER, 2010, p.67). Esta compreensão é reforçada por Teixeira (2003) ao argumentar que,

É a inserção da prática social que possibilitaria a conversão dos conteúdos formais, fixos e abstratos em conteúdos reais, dinâmicos e concretos, permitindo que a escola transforme-se cada vez mais num espaço democrático de discussão e análise de temáticas associadas a questões e problemas da realidade social. (p. 183)

A formação docente possibilita aos licenciandos apropriarem-se dos conteúdos escolares necessários para o desenvolvimento pessoal, profissional e para a integração social. Os aspectos a serem enfatizados na aprendizagem das Ciências devem perpassar por uma formação crítico-reflexiva, analisando potencialidades, limitações e consequências da ciência e da tecnologia em situações-problema da vida real.

Nesse cenário, tendo em vista as diretrizes para a educação brasileira, surgidas com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB nº. 9394/96), os cursos de licenciatura têm passado por reformas, buscando melhorar a formação de professores para a superação da racionalidade técnica reinante nesses cursos desde sua criação na década de 1930. Para isso, a elaboração do Projeto Político Pedagógico (PPP) dos cursos de licenciatura como norte para a organização curricular e para a ação docente passou a ser o ponto inicial das reformas.

A base do Projeto Político Pedagógico tem sua fundamentação na LDB nº. 9394/96 de 20 de dezembro de 1996, que em seu artigo 12º diz que “os estabelecimentos de ensino, respeitadas as normas comuns e as de seu sistema de ensino, terão a incumbência de: I – elaborar e executar sua proposta pedagógica” (BRASIL, 1996). Tal proposta tem como objetivo principal orientar o currículo de formação dos futuros professores, como também nortear a ação docente dos professores formadores para que, em consonância com o currículo, possa ser eficaz na melhoria da formação docente.

Para que o Projeto Político Pedagógico dos cursos de licenciatura não se

torne uma simples adequação à lei, existem experiências que mostram a necessidade de sua elaboração com a participação docente tida como elemento central, por isso a LDB nº. 9394/96 em seu artigo 13º nos diz “Os docentes incumbir-se-ão de: I - participar da elaboração da proposta pedagógica do estabelecimento de ensino e II - elaborar e cumprir plano de trabalho, segundo a proposta pedagógica do estabelecimento de ensino” (*ibid.*)

As Licenciaturas em Química das Universidades Federal e Estadual do Ceará (UFC e UECE), tendo como bases, entre outros documentos, a atual LDB, as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química (DCNCQ) e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica (DCNFP), submeteram-se a uma reforma em seu currículo, com a elaboração de um novo Projeto Político Pedagógico.

A reforma curricular da Licenciatura em Química da UFC e a construção do PPP tiveram como norte as orientações efetivadas pelo Grupo de Trabalho das Licenciaturas (GTL) e pela Coordenação de Pesquisa e Acompanhamento Docente (CPAD), ligados à Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD), como também os documentos oficiais surgidos após LDB nº. 9394/96.

O Projeto Político Pedagógico da Licenciatura em Química da Universidade Federal do Ceará é datado de março de 2005, tendo como equipe responsável a coordenação e a vice-coordenação do curso, a chefe do departamento de Química Orgânica e Inorgânica, além de um representante das seguintes unidades curriculares: Química Geral, Química Inorgânica, Química Orgânica, Química Analítica, Físico-Química, Prática de Ensino em Química, Matemática e um representante discente. Todo o trabalho contou com as assessorias pedagógicas da PROGRAD, CPAD, GTL, que prestaram orientações quanto às questões legislativa, pedagógica e curricular.

Na Universidade Estadual do Ceará (UECE), o Projeto Político Pedagógico é datado de novembro de 2010, tendo sido elaborado pelo colegiado do curso de Química em conjunto, após uma avaliação pela qual passou o curso por parte do Conselho Estadual de Educação, para renovação da autorização de funcionamento.

Mesmo que muitos cursos tenham se esforçado em fazer mudanças em seus currículos, percebe-se que não é tarefa simples. Acerca disso, Tardif (2002),

Maldaner e Zanon (2004), Maldaner (2006), Rossi e Ferreira (2008) se posicionam ao reportarem que o que vemos nos cursos de formação de professores é um currículo centrado nos saberes disciplinares, formando professores acríticos e que trabalham o conteúdo de forma descontextualizada, fazendo com que os alunos não consigam associar o conhecimento químico trabalhado na escola com aspectos sociais, ecológicos, econômicos e culturais do seu cotidiano. Portanto, o que percebemos no cotidiano desses cursos não difere do que se constata em outras instituições. Mas a que se deve isso? Que mecanismos têm sido empregados para uma real modificação nos cursos? Os PPP se debruçaram na ideia de uma formação científica e social? As ações docentes dos professores têm contemplado este ideário? Na verdade, são muitos os questionamentos que se fazem presentes ao analisarmos o panorama apresentado, mesmo apresentando um espaço temporal de cinco anos entre o PPP da UFC e o PPP da UECE.

Desse modo, considerando que o tema em questão tem incitado curiosidade e tem feito parte dos debates no cenário educacional, torna-se necessário e importante um estudo consistente com base na realidade cearense, que venha a apontar caminhos para a superação dos problemas que se impõem.

A Universidade como espaço e centro do conhecimento científico e tecnológico também se submeteu aos princípios mercadológicos da atualidade. Em seu artigo “A universidade pública sob nova perspectiva”⁵, Chauí (2003) nos coloca que a reforma do Estado designou a educação como um setor de serviço não exclusivo do Estado, fazendo com que deixe de ser um direito e passe a ser um serviço, podendo assim, ser privada e privatizada. Com isso, como adverte Lampert (2007, p. 9), a universidade passou a ser uma organização social, ao invés de ser uma instituição social. “o ensino e a pesquisa, funções históricas da universidade, que outrora objetivaram preparar homens para descobrir a verdade, hoje em dia buscam, principalmente, formar competências para a inserção no mercado capitalista”.

A universidade pós-moderna mantém ainda características da modernidade. O conhecimento é ensinado como neutro e inquestionável, a fragmentação e a linearidade levam à formação de profissionais especializados, o

⁵ Para aprofundar mais o assunto ver: CHAUI, Marilena. A universidade pública sob nova perspectiva. **Revista Brasileira de Educação - Anped**. Rio de Janeiro, RJ, Set/Dez. 2003, n. 24, p. 5-15.

que reforça características, como: individualismo, crise de valores, competitividade e exclusão social.

O mundo fora dos muros da universidade está em transformação, diálogo, trabalho coletivo, criticidade, capacidade de liderança e criatividade são questões de ordem, o cotidiano apresenta novas formas de conhecimento e cultura, diversidade de conhecimentos são exigidos de profissionais de todas as áreas. Se por um lado essas são exigências do mercado capitalista, por outro podem ajudar a mudar a sociedade contemporânea.

Contrário ao exposto, a universidade pós-moderna precisa abrir-se ao contexto atual, buscando novas formas de ensino e aprendizagem, criando metodologias que despertem para o trabalho coletivo, ampliando horizontes que rompam com a fragmentação e linearidade do conhecimento, trabalhando com currículos interdisciplinares, formando profissionais com uma visão de totalidade do mundo, de suas questões éticas, políticas, sociais e refletindo sobre as inter-relações Ciência, Tecnologia e Sociedade.

A pós-modernidade espera da universidade uma resposta urgente às novas exigências da sociedade e do conhecimento, buscando a inserção de novos conteúdos nos cursos de graduação e pós-graduação, novas metodologias de pesquisa, trabalhando o ensino e a aprendizagem na perspectiva de construção do conhecimento.

O conhecimento avançou em vários campos. Na Química os nano materiais e suas aplicações são uma das grandes revoluções; na Física descobriram-se os quarks como constituintes da matéria, estando dentro dos prótons e nêutrons. O século XXI, também, é o século da Biologia, pois graças à genética e seus estudos sobre o genoma humano, pôde-se conhecer como se desenvolvem algumas doenças do ser humano e, também, como curá-las, dentre outros avanços neste campo podemos citar: a clonagem e a produção de um vírus artificial.

Para Santos (2004, p. 60), esse é o “paradigma de um conhecimento prudente para uma vida decente”. Assim, espera-se que os avanços da ciência e tecnologia sirvam mais para a melhoria da qualidade de vida, como também para a preservação ambiental, ao contrário do que se observa na contemporaneidade. Para Rodrigues (2003), a ciência perdeu sua autorreferência e passou a ter valor de uso “incorporando em si o valor da troca, prática que se submete ao capital e ao estado”

(p. 185).

No contexto atual, em que a educação científica tem importante papel para a melhoria da qualidade de vida, o professor de Química da atualidade precisa assumir seu papel social de formador de profissionais competentes para o exercício da docência, fazendo com que o conteúdo estudado em sala de aula seja utilizado para formar senso crítico na luta pelos direitos humanos, no cumprimento de deveres, na defesa do próximo e do meio ambiente.

Dessa forma, foi que surgiu, em nossas indagações, a questão norteadora desta tese: as licenciaturas em Química trabalham a formação de professores numa perspectiva sociocientífica como meio de diálogo entre a formação científica e sua relação com o contexto social, proporcionando a ampliação para além do modelo da racionalidade técnica, instituído historicamente?

A partir deste questionamento foram surgindo outros que complementam e provocam a discussão sobre a necessidade de uma formação sociocientífica nos cursos de licenciatura em Química. São eles:

- a) Como a perspectiva sociocientífica se apresenta nos documentos oficiais e institucionais que orientam a formação de professores de Química?**
- b) Os professores formadores das licenciaturas em Química são orientados, planejam e colocam em prática, na sua ação docente, elementos relacionados à perspectiva sociocientífica?**
- c) Os alunos de licenciaturas em Química percebem, em sua formação, a presença de uma perspectiva sociocientífica durante o desenvolvimento curricular do curso?**
- d) Qual a percepção que alunos e professores de licenciaturas em Química têm sobre a importância de uma formação sociocientífica no desenvolvimento curricular do curso?**
- e) Que limites e possibilidades são encontrados na formação sociocientífica dos licenciandos em Química como meios de diálogo entre a formação científica e sua relação com o contexto social?**

Trabalhar a formação de professores de Química dentro de uma perspectiva sociocientífica requer uma nova orientação curricular que leve em

consideração os aspectos sociais, políticos, econômicos, culturais, éticos e ambientais, focando a formação docente num viés reflexivo e mediatizador do processo de aprendizagem.

Essa formação proporcionará atitudes coerentes frente ao desenvolvimento científico e tecnológico da atualidade, não se tratando de ser “contra ou a favor do uso da tecnologia, mas de uma educação em que os alunos possam refletir sobre a sua condição no mundo frente aos desafios postos pela ciência e tecnologia” (SANTOS; MORTIMER, 2009, p. 193).

Diante do exposto, nosso **objetivo geral nesta pesquisa foi investigar elementos constitutivos de uma perspectiva sociocientífica na formação de professores nas licenciaturas em Química, visando identificar uma integração e articulação dessa formação com os saberes e práticas da formação docente.**

Como objetivos específicos dessa tese, procuramos:

- a) Analisar o conteúdo dos documentos oficiais e institucionais que orientam a formação de professores de Química, quanto à necessidade de uma formação sociocientífica;**
- b) Analisar os discursos dos professores formadores das licenciaturas em Química quanto à orientação, ao planejamento e à ação docente, referentes aos elementos relacionados à perspectiva sociocientífica;**
- c) Identificar nos discursos dos alunos de licenciatura em Química se eles percebem em sua formação a presença de uma perspectiva sociocientífica no decorrer do desenvolvimento curricular do curso;**
- d) Identificar a percepção de alunos e professores das licenciaturas em Química sobre a importância de uma formação sociocientífica no desenvolvimento curricular do curso;**
- e) Compreender os limites e possibilidades do desenvolvimento curricular de uma formação sociocientífica dos licenciandos em Química nos contextos institucionais pesquisados.**

Assumir um trabalho de formação sociocientífica no ensino superior é assumir uma nova postura frente ao conhecimento e sua forma de construção na

universidade, é superar o viés da educação bancária⁶, transformando-se e transformando o ensino-aprendizagem, de maneira a assumir um processo formativo crítico, criativo, coletivo e emancipador.

Perante o estabelecimento dos objetivos geral e específicos, pode-se anunciar a seguinte Tese a ser defendida: **A Formação de Professores licenciados em Química privilegia a racionalidade técnico-instrumental e os saberes científicos disciplinares não dialetizando, de forma substancial e contínua, esses componentes com a perspectiva sociocientífica e crítica nos processos formativos.**

Buscando alcançar a cada um dos objetivos especificados para a pesquisa, vamos delinear os aspectos teóricos e procedimentais que fundamentam nosso objeto de investigação. A pesquisa teve uma abordagem qualitativa, onde é mantido um contato direto com o ambiente, pessoas e situações investigados, pois “as ações podem ser melhor compreendidas quando são observadas no seu ambiente habitual de ocorrência. Os locais têm de ser entendidos no contexto da história das instituições a que pertencem” (BOGDAN; BIKLEN, 2010, p. 48).

O método representa o caminho a ser percorrido na pesquisa, visando atingir a construção do conhecimento sobre o seu objeto. Para essa pesquisa escolhemos como metodologia o Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), proposto pelos professores Fernando Lefevre e Ana Maria Lefevre (2005).

Segundo Lefevre e Lefevre, essa metodologia pode ser definida como uma maneira,

[...] não matemática nem metalinguística de representar (de produzir), de modo rigoroso, o pensamento de uma coletividade, o que se faz mediante uma série de operações sobre os depoimentos, que culminam em discursos-síntese que reúnem respostas de diferentes indivíduos, com conteúdo discursivo de sentido semelhante. (2005, p. 25).

A junção do discurso de cada sujeito participante da pesquisa suscitará uma síntese discursiva, que representa o pensamento qualitativo, apresentando de forma simbólica o que pensa o coletivo social desses sujeitos.

⁶ Termo da Pedagogia Freireana que designa a educação onde o professor detentor do conhecimento deposita em seu aluno o saber, sendo este um receptor passivo do conhecimento.

O texto desta Tese foi organizado em quatro partes, que se seguem a essa introdução, de forma sequenciada, para manter um elo e uma coerência entre as partes, proporcionando de forma clara e segura o entendimento do percurso da pesquisa.

No capítulo 1, apresentaremos o referencial teórico da pesquisa, abordando a necessidade de um Ensino de Química voltado para as questões sociais; discutindo a formação docente em Química e a questão da cidadania como meio de uma formação crítica. Por último, versaremos sobre a inserção da perspectiva de uma formação sociocientífica no currículo.

O capítulo 2, intitulado Dados de Contexto: Formação de Professores de Química no Brasil trará os dados de contexto, iniciando com a criação da Universidade no Brasil, para depois seguirmos com o surgimento e organização dos cursos de Licenciatura em Química no Ceará, abordando também a formação de professores de Química no Brasil e a relação das Diretrizes Curriculares para Formação de Professores da Educação Básica e dos Cursos de Química com a questão científico social.

No capítulo 3, apresentaremos a Metodologia da Pesquisa, tendo sua base nas questões norteadoras e nos objetivos traçados para a tese. Escolhemos, como método de pesquisa, o Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) e iniciamos pela sua conceituação e caracterização (LEFEVRE; LEFEVRE, 2005, 2012), prosseguindo com a explicitação dos operadores do método; apresentando os territórios onde desenvolvemos a pesquisa e terminando com os agentes sociais que participaram como sujeitos.

O capítulo 4 apresenta a Coleta e Análise de dados: resultados da pesquisa a partir do simbólico nas vozes docentes e discentes, tendo como referência a possibilidade de uma formação sociocientífica na Licenciatura em Química, Trazendo proposição das possibilidades de um trabalho de formação sociocientífica na Licenciatura em Química amparado nos discursos dos docentes que participaram da pesquisa.

Por fim, apresentaremos as reflexões finais, suscitadas do trabalho de pesquisa sobre nosso objeto de estudo.

Capítulo 1

Referencial Teórico da Pesquisa: A Formação de Professores de Química na Perspectiva Sociocientífica

“Para avançar no sentido de uma formação profissional universitária, é necessário construir um novo lugar institucional. Este lugar deve estar fortemente ancorado na universidade, mas deve ser um “lugar híbrido”, de encontro e de junção das várias realidades que configuram o campo docente.”

Antonio Nóvoa

No decorrer da realização dessa tese realizamos duas revisões da literatura, garimpando autores que pudessem compor o referencial teórico que embasasse a discussão dos achados do estudo. Assim, nos fundamentamos no pensamento de autores que trabalham com a temática da pesquisa, além de outros que contribuíram para o desvelamento das questões que a norteiam.

Como o interesse por nossa temática surgiu da reflexão crítica sobre as inter-relações Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) presente nos estudos de Santos e Mortimer (2002); Auler (2007); Linsingen (2007); Santos e Schnetzler (2010), teremos nesses autores o eixo de sustentação de nossa fundamentação. Sendo, também, a partir desses estudos, que criamos o termo formação sociocientífica, entendida como a capacidade de relacionar o conhecimento químico com a realidade social, refletindo sobre as inter-relações ciência e tecnologia dentro da sociedade, buscando, assim, formar cidadãos críticos e aptos a uma tomada de decisão pessoal e social quanto a situações problemas relacionados com a Ciência e a Tecnologia.

Pensar a Química junto a suas questões sociais é uma necessidade da vida pessoal e planetária na atualidade.

1.1 - O Ensino de Química e as Questões Sociais: Uma Necessidade Planetária

A educação em um mundo globalizado precisa romper com a

fragmentação e a linearidade do conhecimento, tornando-o aplicável à vida e aos problemas sociais.

Para Sacristán (2008b), a educação pode ser um instrumento para dar consciência dessa realidade e colaborar para desvendá-la.

Neste contexto, o ensino e a aprendizagem de Química tem acontecido ainda de forma mecânica e informativa, mesmo diante das novas tecnologias e de vários recursos didáticos que podem ser usados nesse processo. O currículo de formação de professores de Química continua se mantendo acrítico quanto às questões sociais e desconectado da realidade dos licenciandos. (MALDANER, 2006; SANTOS; SCHNETZLER, 2010, RIBEIRO; MESQUITA, 2012). Contrário a isso, é preciso que o cotidiano seja contemplado “nas aulas de Química, para que partindo dela seja possível trabalhar os conteúdos químicos de maneira contextualizada, possibilitando ao aluno aprender a fazer diferentes leituras dessa realidade e, assim, ser sujeito de sua aprendizagem”, comentam Ribeiro e Mesquita (2012. p. 169).

O ensino de Química precisa proporcionar aos alunos apropriarem-se da estrutura do conhecimento científico e de seu potencial explicativo (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002). Os alunos precisam entender a Ciência como fruto de um processo histórico e em construção. Esse é seu primeiro desafio de mudança, rompendo com a ideia de Ciência como conhecimento pronto e acabado.

O processo de produção do conhecimento científico segue uma dinâmica que exige aperfeiçoamento e relação com a natureza, nenhuma descoberta científica encerrou em si. Um exemplo disso pode ser observado no estudo da estrutura do átomo, pois graças aos estudos de Niels Bohr o modelo atômico de Rutherford foi aprimorado, isso aconteceu com várias descobertas científicas, daí a ideia de ciência em construção.

Para a sociedade, as descobertas científicas influenciam nas questões sociais, econômicas e políticas, uma vez que devem contribuir com a melhoria da qualidade de vida. A modernidade social (SANTOS FILHO, 2000) teve sua base ancorada nesse princípio.

1.1.1 - Modernidade e Pós-modernidade: Sociedade e Conhecimento Científico

O contexto atual pelo qual passa a humanidade pode ser definido como um período de transição de paradigmas, resultado de mudanças sociais, econômicas, políticas e culturais, sofridas nos últimos séculos.

As mudanças iniciadas na modernidade influenciam os dias atuais, na chamada pós-modernidade, termo esse que não encontra consenso entre os estudiosos da questão. Lampert (2007) nos coloca que a dificuldade em conceituar a pós-modernidade reside no fato de esse período ser muito recente e de não se saber se ele é uma mudança de cultura ou uma análise crítica do pensamento moderno.

A modernidade teve seu início, aproximadamente, no século XVIII, com a Revolução Francesa e Científica, tendo como principal característica o fim da primazia da Igreja como detentora de poder sobre a vida pública e pessoal.

Santos Filho (2000) assinala que a modernidade social teve como novo eixo de pensamento, a confiança e o progresso da ciência e da tecnologia e em suas possibilidades de melhoria social. Isso resultou em uma nova visão do conhecimento e da ciência, desatrelados da Igreja.

Conhecimento científico e filosofia estavam estritamente ligados, Bacon e Descartes deram início em seus estudos à questão do conhecimento e da verdade, fazendo com que este se tornasse um ponto crucial para a filosofia. Mas, segundo Chauí (2010), foi John Locke quem se propôs a analisar o conhecimento humano, sua origem, seus discursos e finalidades, sendo o iniciador de uma verdadeira teoria do conhecimento.

Uma das regras do Método de Descartes consistia em dividir cada uma das dificuldades em parcelas para melhor as resolver. Essa regra iria tornar-se concreta nas universidades com a fragmentação e especialização do conhecimento a ser muito combatida na pós-modernidade.

Para Gatti (2005),

A modernidade veio no bojo de uma cultura na qual se quebram os vínculos metafísicos que explicavam o homem e o mundo, tornando-se a

razão a fonte da produção dos saberes, da ciência, ancorada em critérios de objetividade, distanciando-se dos objetos ou dos poderes transcendentais, religiosos ou metafísicos. (p. 596-597)

O conhecimento científico no período anterior à modernidade estava muito ligado à Igreja e ao transcendente. A ciência era neutra e estática, com bases sólidas na religião. Na modernidade, o conhecimento científico aflorou trazendo à tona uma nova visão do universo onde, graças a Copérnico, o homem deixou de ser o centro.

Segundo Santos Filho (2000),

Os princípios fundamentais da modernidade passam a ser a supremacia da razão, do indivíduo e da liberdade individual. As manifestações concretas destes temas modernos vão ser o protestantismo na religião, a autoexpressão nas artes, a experimentação na ciência e a democracia no governo. (p. 27)

A experimentação na ciência moderna acabou com o dogmatismo do conhecimento medieval pautado na teologia e na autoridade Aristotélica. A racionalidade técnica passou a reger a ciência e o conhecimento, que passaram a ser previsíveis em suas questões físicas, químicas e biológicas. O positivismo passou a defender que o verdadeiro conhecimento é o da ciência, que é baseada em observações de fatos e comprovada pela experimentação. Santos (2004) nos assinala que, para o conhecimento científico, o que não era quantificável não tinha importância, e mais tarde viria a ser contrariado pelas chamadas Ciências Sociais.

Muitas foram as mudanças científicas e tecnológicas trazidas ao meio social durante a modernidade. Avançamos na Medicina, Química, Geologia, Física e em várias outras Ciências, oferecendo à sociedade recursos tecnológicos advindos desses avanços, sem, contudo, refletirmos sobre os benefícios e malefícios dessa relação. Prova disso pode ser configurada com a Segunda Guerra Mundial vivida na década de 1940 e o uso indiscriminado de pesticidas como o DDT.

Sem maiores aprofundamentos, passemos à pós-modernidade, um fenômeno considerado recente pelos autores que tratam dessa temática e teve seu início presumível, por volta dos anos de 1960 do século passado.

Segundo Lampert (2007),

Grosso modo, podem-se auferir duas teses em relação ao surgimento da pós-modernidade. A primeira foi um movimento que iniciou nos anos 60, com o esgotamento da modernidade, mais especificamente com o movimento estudantil, com o avanço da tecnologia, com a nova visão de consumo e do capital internacional. Esta primeira concepção constitui-se na face crítica da sociedade moderna. No segundo argumento, a pós-modernidade representa uma nova época histórica posterior à modernidade. (p. 7)

O segundo argumento de Lampert não deve nos remeter a uma fronteirização rígida entre a pós-modernidade e a modernidade, abandonando a ideia de continuidade e processo histórico social, como se tudo fosse presente, pois a perda dessa continuidade nos levará a uma forma acrítica de ver a realidade.

A nosso ver, as duas teses de Lampert são verdadeiras e não podem ser vistas de forma separada, pois apresentam uma contínua relação. A pós-modernidade seria, então, uma análise crítica da contemporaneidade frente a uma mudança de pensamento, causada pelo desenvolvimento econômico, científico, tecnológico e cultural pela qual vem passando a humanidade.

O conhecimento científico na modernidade tinha nas fronteiras geográficas um obstáculo para a sua propagação. A pós-modernidade tem nas mudanças científicas tecnológicas como a internet, a fibra ótica, as mídias eletrônicas, a diminuição dessas fronteiras, promovendo a chamada globalização do conhecimento. Informações, pesquisas, programas de TV e rádio, transitam de um lado a outro do planeta em questão de minutos. O Censo Geográfico Brasileiro, que era realizado durante todo um ano e em alguns países como na Argentina ainda é feito em formulários de papel, hoje é realizado em meses com o uso de um “*palmtop*”, outro bom exemplo é a informatização do processo eleitoral, que acabou com a velha votação em cédulas de papel.

1.1.2 - A “Química para um Mundo Melhor”: do Discurso à Prática na sua Relação com a Escola e a Universidade

As mudanças ocorridas na sociedade ao longo dos anos vêm influenciando a Universidade e suas ações. Como consequência, a educação

assume características de cada momento histórico-científico vivido pela sociedade, passando a ser sua reprodutora ou questionadora.

As transformações socioeconômicas impostas pela globalização e as rápidas mudanças na ciência e na tecnologia, passaram a exigir do mercado de trabalho um profissional mais competente e lucrativo, capaz de adaptar-se às novas exigências mercantis. Tais exigências não ficam somente nesse âmbito, mas acabam chegando à escola e à Universidade, passando a exigir uma melhor formação, especificamente no que se refere ao conhecimento científico-tecnológico e às competências cognitivas.

Segundo Severino (2001), “a ciência é saber explicativo do mundo diretamente voltado para a atividade transformadora sobre a natureza, em função do processo de adaptação/desadaptação, visando à sobrevivência, produção dos meios da existência [...]” (p.34). Complementaríamos essa definição explicitando que essa transformação precisaria se dar de forma consciente, não causando com isso desequilíbrio ecológico, consumismo e exploração desordenada.

O Ensino de Química, como tem sido explanado e discutido por estudiosos e pesquisadores da área, mostra-se desconectado da realidade cotidiana do educando, resumindo-se ao ensino pelo modelo da transmissão-recepção dos conteúdos químicos, sem nenhuma ação motivadora.

Devemos observar que,

“[...] para organizar um programa de ensino de Química teríamos de identificar *situações de alta vivência* dos alunos para que, sobre elas, pudessem formar o seu pensamento químico mediado pela ação do professor e pela linguagem Química. Era necessário, também, que as situações permitissem desenvolver um conjunto de conceitos químicos importantes e centrais na constituição do pensamento químico moderno junto aos alunos e que, por isso, passei a chamar de *situações conceitualmente ricas*” (MALDANER, 2006, p. 286).

Os conteúdos de Química a serem ensinados não podem seguir os princípios internos das disciplinas, onde se valoriza exclusivamente o conhecimento químico conceitual e factual, mas sim permitir que estes sejam reconstruídos pelos alunos de forma a associá-los com as questões sociais. (SCHNETZLER, 2008).

Em 2011, vivemos o ano internacional da Química, que teve como tema “Química - a nossa vida, o nosso futuro”. A partir desse tema, no Brasil tivemos como *slogan* a frase “Química para um Mundo Melhor”. O interessante de ambas as frases, tema e *slogan*, é o fato de o ensino desta disciplina ainda ser centrado no conhecimento específico, tanto na escola de Ensino Médio como na Universidade, locus de formação dos professores de Ciências e Química para todos os níveis de ensino.

César Zucco, presidente da Sociedade Brasileira de Química (SBQ), no editorial da Revista *Química Nova*, volume 34, número 05 de 2011, coloca que:

Enquanto a Física decodifica as leis do universo e a Biologia decifra as do mundo vivo, a Química desvenda os segredos da matéria e de suas transformações. **A vida é sua mais elevada forma de expressão.** A Química exerce, portanto, um papel primordial em nossa compreensão dos fenômenos materiais, em nossa capacidade de agir sobre eles, para mudá-los e controlá-los. E as transformações materiais que faremos – como humanos – refletirão o melhor ou o pior de nós.

Todavia, a **relativa ausência de uma cultura geral em Química** – se comparada à Astronomia ou mesmo à Matemática – impede o grande público de conhecer e interpretar aspectos do mundo que afetam sua vida diária e dificulta sua capacidade coletiva de se manifestar sobre tais fatos. **Dificulta, também, entender o papel fundamental da Química entre as Ciências Naturais, sua importância econômica e sua onipresença no cotidiano.** (2011, n.p., grifo nosso)

Estando a Química presente e sendo importante para a vida, como podemos instaurar essa “cultura geral em Química” que falta em nosso meio?

Uma abordagem estritamente disciplinar na formação de professores de Química, presente nas universidades, tem garantido uma competência no interior da área específica do conhecimento. No entanto, uma lacuna existe no que se refere a formar professores que percebam o ensino e a aprendizagem para além do domínio do conhecimento específico, tendo a educação como uma questão social. Reconhecendo que, também, no ensino superior, temos a função de levar o aluno a utilizar o conhecimento desenvolvido como instrumento de análise e compreensão da realidade, a formação docente precisa formar futuros professores que assumam uma nova postura diante do conhecimento e de sua ação docente.

Coadunamos com Driver *et al.* (1999), quando afirmam que:

As entidades e ideias científicas, que são construídas, validadas e comunicadas através das instituições culturais da ciência, dificilmente serão descobertas pelos indivíduos por meio de sua própria investigação empírica; aprender Ciências, portanto, envolve ser iniciado nas ideias e práticas da comunidade científica e tornar essas ideias e práticas significativas no nível individual. (p. 32-33)

A iniciação no mundo da ciência deve começar na escola, não de forma neutra, ahistórica, aproblemática (CACHAPUZ *et al.*, 2005) e desconectada da realidade do educando, mas, sobretudo, vivenciando e contextualizando o conhecimento estudado, pois “a formação cidadã, que é o principal objetivo da educação básica, aguarda a resolução de problemas estruturais que, ao longo do século XX, não conseguimos resolver”, mencionam Rossi e Ferreira (2008, p. 129).

Enquanto o conhecimento científico é dinâmico, fruto de uma construção histórica e está em transformação, na universidade é estático e visto como verdade, o que acaba fazendo com que o ensino e a aprendizagem assumam as mesmas características. Na verdade, uma questão primordial “[...] para as nossas práticas pedagógicas é a concepção sobre o conhecimento dentro da sala de aula, no mais das vezes, o conhecimento é entendido como algo acabado, pronto, encerrado em si mesmo, sem conexão com sua produção histórica”, mostra Cortella (2003, p.101).

A dicotomia entre teoria e prática é vigente no ensino de Química, o discurso cheio de questionamentos e “reflexões” não se transforma em prática pedagógica condizente, isto acontece porque “[...] a reflexão que não se torna ação política, transformadora da própria prática, não tem sentido no horizonte educativo.”, relata Ghedin (2002, p.146).

A universidade não deve mais ser um lugar de simples informação de conteúdos, como na velha educação bancária. Há necessidade de uma mudança na cultura universitária⁷, para que a universidade possa assumir seu papel social e político, pois lida com o conhecimento e “todo conhecimento está úmido de situações histórico-sociais [...]”, esclarece Cortella (2003, p.127), além de relacionar-se com o cotidiano dos alunos.

Durante muito tempo a universidade foi vista como o local de transmissão dos conteúdos historicamente acumulados, isso acontecia sem nenhuma ligação

⁷ Cultura universitária será entendida como o conjunto de tradições, costumes e representações do ambiente universitário, resultantes de um processo histórico, mas também fruto de seu funcionamento.

com a vida cotidiana, não tendo esses conteúdos aplicabilidade prática na vida social. A universidade parecia não estar dentro da sociedade, conseqüentemente o aluno não necessitava de uma visão crítica do conhecimento.

Hoje, com todas as mudanças que se impõem houve mudança de foco, sendo necessário que a educação assuma seu papel de transformadora das condições sociais e o conhecimento científico ensinado nas universidades tenha uma aplicabilidade no cotidiano.

1.1.3 - A Sociedade e o Ensino de Química: Conhecimento para a Vida

O século XX foi marcado por grandes avanços na ciência e tecnologia, como a invenção da lâmpada, as máquinas de voar, a teoria da relatividade e os antibióticos. No entanto, o pensamento de confiança e progresso na ciência e tecnologia e em suas possibilidades de melhoria social, não se concretizou. Muito do conhecimento científico, que deveria servir para a melhoria da qualidade de vida, acabou se transformando em instrumento de guerra e de poder, pondo fim ao que Moraes (2000) chamou de “otimismo modernista”. Muitas foram as contribuições da ciência e tecnologia⁸, em especial da Química, durante todo o último século e começo deste.

O individualismo e o consumismo são palavras de ordem na sociedade contemporânea. Valores humanos como solidariedade, ética, fraternidade, respeito, entre outros, estão esquecidos, o “eu” está em primeiro lugar, a competitividade e não a cooperação é o estímulo das relações profissionais e até interpessoais. Vivemos na atualidade” uma nova era quando a produção da cultura se tornou integrada à produção de mercadorias em geral: a frenética urgência de produzir bens com aparência cada vez mais nova”, argumenta Moraes (2000, p. 213).

Somos estimulados a todo instante a comprar, gastar e ter, as propagandas são sempre atrativas e nos encham os olhos ao consumo de bens de pouca durabilidade, para que possamos consumir mais. O que nós esquecemos é

⁸ Ciência e Tecnologia aparecem em muitos textos abreviados da forma (C & T)

que quanto mais consumimos, mais o meio ambiente é explorado.

No entanto, é necessário perceber, como bem coloca Lampert (2007) ao fazer uma leitura destes tempos pós-modernos que,

A pós-modernidade tem uma vinculação com o pós-industrialismo e com todo o arsenal de novas ideias. A cultura da sociedade capitalista avançada passou por um profundo câmbio em relação à estrutura e ao pensamento. O conhecimento assume a principal força de produção. A fonte de todas as fontes se chama informação. A riqueza de uma potência não se dá mais, unicamente, pela abundância de matéria-prima, e sim, pela quantidade/qualidade de informação técnico-científica. (p. 9)

Complementando este pensamento, concordamos que,

Os conhecimentos de C&T geraram aplicações que foram de grande benefício para a humanidade. No entanto, por terem sido desigualmente distribuídos, esses benefícios contribuíram para o hiato existente entre os países industrializados e os em desenvolvimento. Além do mais, em alguns casos, a aplicação dos avanços da C&T foram causa de degradação ambiental e fonte de desequilíbrios e exclusão social. O uso correto da C&T pode reverter essas tendências. Para tanto, é necessário um esforço conjunto entre aqueles que detêm as maiores capacidades em C&T e aqueles que enfrentam pobreza e exclusão social. (BRASIL, 2003, p. 12).

As inter-relações Ciência, Tecnologia e Sociedade precisam estar presentes nos currículos de formação desde a educação básica até a formação universitária.

Nesse sentido, por exemplo, quando nos reportamos especificamente à Química, podemos perceber a sua importância, sendo então, necessário, abordá-la a partir de um sentido social, de construção cidadã.

Concordamos com Zucco, quando diz que,

A Química presta uma contribuição essencial à humanidade com alimentos e medicamentos, com roupas e moradia, com energia e matérias-primas, com transportes e comunicações. Fornece, ainda, materiais para a Física e para a indústria, modelos e substratos à Biologia e Farmacologia, propriedades e procedimentos para outras Ciências e tecnologias. (2011, n.p.)

As contribuições da Química encontram-se presentes em nosso dia a dia, sem que a maioria da população perceba sua presença. Esse fato deve-se à falta eficaz de uma correta alfabetização científica, que ocorre no ambiente escolar como local primordial de sua formação, pois “[...] a importância da Química para o bem-estar da vida do homem na terra são fatos inquestionáveis. Lamentavelmente, é também inquestionável seu alto grau de potencialidade para o mal! E, não raro, é esta a faceta da Química mais conhecida...” (*Ibid.*)

Segundo Rossi e Ferreira (2008),

Do ponto de vista formativo, a Química é estigmatizada, e a escola pode ser o ambiente propício para reverter essa imagem ruim que ainda perpassa matérias divulgadas na mídia, em discussões sobre temas que envolvem em geral as consequências desfavoráveis da aplicação inadequada da ciência Química em questões de ordem econômica, social e ambiental. (p. 128).

A Escola como espaço formativo deve assumir seu papel crítico e reflexivo quanto às questões sociais que envolvem o conhecimento químico. No entanto, o que se observa no atual Ensino Médio é que a escola se mostra distante das necessidades formativas apresentadas neste currículo. Questionamo-nos então: que conteúdo ensinar para uma melhor compreensão da presença da Química no cotidiano e, conseqüente formação cidadã, promovendo não somente o desenvolvimento dos educandos, mas também de toda sociedade?

O certo é que a relação entre educação e sociedade vem, na atualidade, passando por profundas transformações, interferindo no papel da universidade e nas relações que a regem. A educação em um mundo globalizado precisa romper com a fragmentação do conhecimento, tornando-o aplicável à vida e aos problemas sociais pela qual passa a sociedade. Para Sacristán (2008a, p. 56), “a educação pode ser um instrumento para dar consciência dessa realidade e colaborar para desvendá-la”.

1.2 - A Formação Docente em Química e a Questão da cidadania

A adoção de uma postura crítica com relação à educação para uma

formação cidadã é vigente na sociedade atual, marcada pelo desrespeito à vida e ao meio ambiente.

Segundo Santos e Schnetzler (2010), a cidadania é caracterizada por,

[...] mecanismo de participação que se dá por meio de um processo de conquista. Assim, constata-se que a formação da cidadania pode ser auxiliada pela educação, sem, contudo, ser ela o único meio para tal, afinal, o processo de conquista da cidadania ocorre pela atuação do indivíduo nas diferentes instituições que compõem a sociedade, tais como: família, clubes, associações, sindicatos, partidos políticos etc. (p. 31).

A Educação em Química deve ser um meio de formação para a cidadania e tomada de decisão frente às situações cotidianas e sociais. Em muito a perspectiva CTS pode contribuir com a formação crítica e cidadã dos futuros professores de Química.

1.2.1 - O Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade: Reflexões para a Formação Docente

Em meados da década de 1970, a preocupação com os problemas ambientais e as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico trouxe uma nova tendência para o ensino de Ciências conhecida como Ciência, Tecnologia e Sociedade, que se fortaleceu na década de 80. Surgido nos países capitalistas, o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) buscou lançar um olhar mais crítico sobre a Ciência e a Tecnologia, pois, dentre outros aspectos, os avanços científicos e tecnológicos não estavam promovendo a melhoria na qualidade de vida.

O Brasil sempre apresentou um desenvolvimento científico e tecnológico modesto, se comparado com outros países do primeiro mundo, desempenhando um papel de dependência.

Na década de 80, no entanto, o desenvolvimento científico se acelerou aumentando a divulgação de conhecimentos científicos e tecnológicos à população,

mas foi na década de 90, com a globalização da economia, reestruturação dos meios de produção e melhor qualificação da mão de obra, que se intensificou na discussão em torno do eixo ciência, tecnologia e sociedade.

No Brasil, o movimento CTS buscou ressignificar o papel da ciência e da tecnologia na sociedade. Auler e Bazzo (2001), analisando a diferença entre o contexto dos países capitalistas, onde surgiu o movimento CTS e o contexto brasileiro, chegaram à conclusão de que no Brasil ainda é necessária a formação para uma cultura de participação da sociedade nos problemas trazidos pelo desenvolvimento científico, tecnológico e econômico, uma vez que tal movimento chegou ao país durante a ditadura militar.

A missão do movimento CTS seria a de possibilitar aos estudantes se apropriarem dos conteúdos escolares necessários para o desenvolvimento pessoal, profissional e a integração social.

No ensino CTS os aspectos a serem enfatizados na aprendizagem das Ciências devem perpassar por uma formação crítico-reflexiva, analisando potencialidades, limitações e consequências da ciência e da tecnologia em situações-problema da vida real.

A contextualização do conhecimento foi a principal mudança trazida pelo movimento CTS para o ensino de Ciências. A importância da contextualização do ensino encontra-se presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (2000), que junto com a Interdisciplinaridade formam os dois pilares da reforma educacional promovida neste nível de ensino, o que denota a necessidade de superação da visão fragmentada, linear e descontextualizada do conhecimento trabalhado na formação dos educandos.

Não somente no ensino médio, mas em toda a educação básica temos que “dar significado ao conhecimento escolar, mediante a contextualização; evitar a compartimentalização, mediante a interdisciplinaridade; e incentivar o raciocínio e a capacidade de aprender”, BRASIL (2000, p. 4).

Para que o ensino de Ciências possa assumir características do movimento CTS, não basta sua inserção nos discursos das políticas educacionais para a educação básica. São necessárias mudanças, principalmente nos cursos de formação de professores, de forma a assumirem a mesma perspectiva na formação

dos futuros professores, como também na promoção da formação continuada dos professores em serviço.

Tais mudanças exigem ir além de reforma nos currículos de formação, de maneira a proporcionar uma melhor articulação entre os saberes disciplinares e as situações da prática docente, uma vez que os “cursos universitários de formação de professores, a maioria também continua sendo dominada por formas tradicionais de ensino e por lógicas disciplinares, e não por lógicas profissionais”, informa Tardif (2002, p. 283). A exigência principal será a de proporcionar uma mudança de postura docente e discente frente ao conhecimento químico e seu trabalho pedagógico na formação dos futuros professores.

Concordamos com Maldaner (2006) quando afirma que,

Os professores universitários se comprometem pouco, muito aquém do necessário, com essa questão da formação de professores e com a sua autoformação pedagógica, deixando para um outro grupo, geralmente externo ao curso, a formação didático-pedagógica de seus alunos que desejam se licenciar e exercer o magistério. Embora o curso seja de formação de professores, não há compromisso nem social e pessoal com essa questão, principalmente nos cursos de Química da maioria das grandes universidades brasileiras. (p. 47).

A ineficácia dos cursos de licenciatura em Química em proporcionar uma formação articulada com o contexto social é visível desde minha formação na década de 1990 e apresentada também na literatura em trabalhos como o de Schnetzler e Aragão (1995).

Esse fato deve-se ao preparo pedagógico inadequado dos professores formadores, que se tornam professores universitários, tendo como exigência apenas a Pós-Graduação (Mestrado e/ou Doutorado), nem sempre com formação inicial numa licenciatura. (QUADROS *et al*, 2012; ARROIO, 2009)

A formação pedagógica dos professores universitários precisa de normas e diretrizes que orientem harmoniosa e articuladamente esse processo, como nos mostra Leitinho (2010), em sua investigação sobre a construção do processo de formação pedagógica do professor universitário.

Enquanto a formação de professores de Química continuar a preencher os futuros professores de conhecimento químico descontextualizado da realidade

social, reforçando a visão simplista de que para ser professor é preciso dominar o conteúdo a ser ensinado, continuaremos inertes, incapazes de reconhecer o desenvolvimento científico e tecnológico de modo crítico e consciente, capaz de melhorar a qualidade de vida na sociedade.

1.2.2 - Formação de Professores de Química na Perspectiva Cidadã

Observamos que a formação de professores de Química é distanciada da realidade pela qual passa a escola, principalmente a escola pública e suas necessidades, isso leva as instituições formadoras a assumirem um modelo de formação que não visa à reflexão crítica da realidade e sua possível transformação.

Educação e cidadania não são questões antagônicas, pelo contrário, são questões convergentes na formação dos alunos em qualquer nível de ensino, pois “uma visão neutra do papel da educação desvincula a questão da cidadania do jogo de poder presente na sociedade [...]”, discorrem Santos e Schnetzler (2010, p. 31).

Formar para a cidadania é função da licenciatura em Química, pois assim, em sua ação docente, o futuro professor exercerá com segurança sua função no contexto escolar, promovendo uma “[...] formação científica para uma cidadania que permita participar em discussões tecnocientíficas e na tomada de decisões de interesse social”, comentam Vilches *et al.* (2009, p.421)

Com o surgimento das teorias críticas sobre currículo, aparecem novas perspectivas para o desenvolvimento curricular, o foco deixa de se voltar puramente às questões pedagógicas relacionadas ao ensino-aprendizagem e passa a assumir conceitos relacionados com ideologia, poder, relações sociais e conscientização (SILVA, 2007).

Na teoria curricular crítica a função docente passa a ser a de promover a aprendizagem, sendo a imersão das questões sociais inseridas nas educacionais, buscando, assim, concretizar a função social que a escola assume diante da formação de cidadãos conscientes de seu papel na sociedade. Para isso, o professor tem o papel de levar o educando a construir seu conhecimento,

potencializando a aprendizagem. O professor precisa “saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”, explica Freire (1996, p. 47).

A necessidade de as universidades reverem a efetividade e a funcionalidade dos cursos de formação de professores é premissa básica para a mudança na educação. Na especificidade da área científica a formação de professores de Química ainda é reduzida à aquisição de técnicas e teorias de como ensinar e que nem sempre são postas em prática, pois a realidade da sala de aula é mutável, evidenciando, assim, uma racionalidade técnica e uma não valorização das experiências docentes.

Nunes (2001) sugere que a substituição da capacitação pela transmissão de conhecimento, para atuar em sala de aula, vem sendo substituída pela análise da ação docente desenvolvida, valorizando os saberes dos professores e considerando a experiência docente.

A relação entre teoria e prática dos cursos de formação de professores de Química precisa ter como objetivos: a) Melhorar o processo ensino-aprendizagem; b) Despertar para a necessidade de contextualização das atividades de ensino e de sala de aula; c) Ajudar no desenvolvimento das potencialidades dos licenciandos; d) Diminuir a exclusão social e despertar para uma cidadania consciente (MOURA, 2006).

A articulação entre a formação inicial e a formação continuada deve ser vista como um dos principais objetivos para a melhoria da formação de professores de Ciências, pois os professores iniciantes poderão melhorar sua prática ao trocarem experiências com professores formadores e até entre si. “É fundamental encontrar espaços de debate, de planificação e de análise, que acentuem a troca e a colaboração entre os professores”, justifica Nóvoa (1999, p. 16).

A troca de experiências entre professores é uma alternativa possível para a melhoria da formação de professores de Química, principalmente no que se refere à formação continuada. Dentro de uma mesma universidade existem experiências bem-sucedidas no que se refere a uma prática pedagógica mais reflexiva, contextualizada e em consonância com uma formação sociocientífica. Se essas experiências forem compartilhadas, a universidade proporcionará o aprimoramento

da formação pedagógica de seus formadores a partir de uma formação docente em serviço.

O que desejamos é que os pressupostos nas ações formativas considerem a prática pedagógica e os saberes docentes como pontos fulcrais da organização de espaços formativos para os professores.

A racionalidade técnica dos cursos de formação de professores de Química faz com que o ato de ensinar seja encarado como desprovido de saberes, tornando o professor um executor de tarefas.

Contrário a esse pensamento, Tardif (2002) nos diz que ensinar vai além, pois,

Ensinar é agir na ausência de indicações claras e precisas sobre os próprios objetivos do ensino, o que requer necessariamente uma grande autonomia dos professores. Quando ensinamos, nunca nos contentamos em aplicar objetivos; ao contrário, interpretamo-los, adaptamo-los e transformamo-los de acordo com as exigências da situação de trabalho. (p. 127-128)

Segundo Tardif (2002) um postulado tem orientado as pesquisas sobre os saberes dos professores. Este postulado propõe que os professores são sujeitos que possuem e produzem saberes que são utilizados na sua ação docente. Mas que saberes são estes? Como são construídos?

Durante o seu percurso profissional, o professor vai construindo e reconstruindo os saberes de que necessita em sua ação docente. Ensinar é um processo complexo que envolve saberes sociais, culturais, afetivos, políticos e históricos e a articulação entre esses saberes possibilita ao professor de Química lidar adequadamente com a complexidade do ato de ensinar, fazendo com que tenha claros os objetivos da sua ação docente.

É na prática pedagógica do ensino de Química que o professor coloca em prática os saberes sociais, culturais, afetivos, políticos e históricos construídos e reconstruídos durante o processo formativo⁹. Assim, o saber fazer da prática pedagógica exige competências para uma docência de qualidade, pois “é no fazer que se revela o domínio dos saberes e o compromisso com o que é necessário,

⁹ Processo formativo não deve ser encarado somente como o curso de formação inicial ou continuada.

concretamente, e que se qualifica como bom – por que e para quem”. (RIOS, 2003, p. 88)

A valorização da experiência docente é um ponto de grande importância para uma nova visão na formação de professores de Química, pois na formação universitária não se encontra espaço para uma troca de experiências didáticas.

Valorizar a experiência dos professores é tornar significativa e concreta a aprendizagem, possibilitando uma melhoria na sua formação e, conseqüentemente, de sua ação docente.

A literatura vem apresentando pontos e experiências que representam novos paradigmas para a formação de professores de Química, tendo em sua base princípios de uma formação cidadã (BALICA *et al*, 2016; SANTOS; MORTIMER, 1999; SANTOS; SCHNETZLER, 1996).

O conhecimento adquirido no curso de formação precisa ter uma melhor aplicação na ação docente, assim “esses saberes precisariam ser entrelaçados interdisciplinarmente para que possamos formar professores(as) a partir da prática social e, dessa forma, reinventar e recriar os saberes pedagógicos”, informam Lima e Gomes (2002, p. 172-173). A formação de professores de Química de forma acrítica faz com que reduzam o ensino de Química à simples transmissão de conteúdos, não levando em consideração os aspectos sociais em que o aluno está inserido.

Para Batista e Salvi (2006) a interdisciplinaridade no ensino de Ciências é uma prática possível de ser colocada em ação, sendo um caminho metodológico que origina diálogo entre os vários tipos de conhecimentos que se encontram separados em disciplinas.

O conhecimento científico precisa promover a melhoria da qualidade de vida, sendo empregado de forma sustentável para não trazer prejuízos. O professor precisa, então, estar apto a despertar o senso crítico, através de uma reflexão constante da realidade social, pois a “prática educacional é antes de tudo uma prática social e, portanto, é dotada de intencionalidades, visões de mundo e atitudes que devem ser discutidas no sentido de uma educação em estreita relação com a sociedade e os problemas a ela correlatos”, comenta Manfredo (2004, p. 2471).

A formação do professor de Química de forma crítico-reflexiva dará ao professor a possibilidade de rever sua ação docente, pois “a formação não se constrói por acumulação (de cursos, de conhecimentos ou de técnicas), mas sim através de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e de (re)construção permanente de uma identidade pessoal”. (NÓVOA, 1997, p. 25). Não podemos, no entanto, reduzir a capacidade de reflexão somente ao cotidiano da sala de aula e ao trabalho docente. Essa reflexão tem que se dar, principalmente, sob o contexto político social em que o professor está inserido. Como pode um professor formar alunos críticos-reflexivos, se ele assim não foi formado?

Para que a formação de professores de Química seja transformadora, aliando teoria e prática, ação e reflexão, faz-se necessário que todo o processo de ensino aprendizagem do futuro professor seja reflexivo, como também o professor que o conduz. Assim, é que “fundamentar o saber docente na práxis (ação-reflexão-ação) é romper com o modelo ‘tecnicista mecânico’ da tradicional divisão do trabalho e impor um novo paradigma epistemológico capaz de emancipar e ‘autonomizar’ não só o educador [...]”, relata Ghedin (2002, p. 135).

É necessário criarmos, na formação inicial, espaços de reflexão que despertem para uma análise da realidade em que o professor está posto, sendo “importante que o processo de reflexão ocorra em grupo, para que se estabeleça a relação dialógica”, mencionam Geraldi; Messias; Guerra, (1998, p. 249).

O currículo de formação de professores de Química precisa dotar o professor não só de conhecimentos científicos, mas, principalmente, de criticidade, habilidades e atitude reflexiva sobre sua prática ou a prática que vai exercer.

A formação do professor de Química, como já enfatizado, não pode ser reduzida à aquisição de técnicas de como ensinar, nem sempre postas em prática, o que evidencia a racionalidade técnica para a formação de professores. Ao contrário disso, Gómez nos coloca que “não se pode é considerar a atividade profissional (prática) do professor, como uma atividade exclusiva e prioritariamente técnica. É mais correto encará-la como uma atividade reflexiva e artística, na qual cabem algumas aplicações concretas de caráter técnico”. (1997, p. 100).

Os conteúdos curriculares de Química precisam servir para a introdução do licenciando no mundo do conhecimento científico e da tecnologia, utilizados para

formar senso crítico na luta pelos seus direitos, no cumprimento de seus deveres, na defesa do próximo, do meio ambiente etc. Nessa visão, o ensino de Química deixa de ser repassador de informação e assume seu papel de formador de cidadãos conscientes. Formação cidadã deve ser entendida como o exercício crítico-reflexivo da realidade cotidiana, sendo esta social, econômica, ética e ecológica, pois consideramos ser esse o papel da educação atual, diante da globalização pela qual passa o mundo.

1.2.3 - A Relação entre Racionalidade e Contexto Social na Formação Docente

Com a modernidade, a desestruturação do feudalismo e consequente mudança do setor produtivo e de suas relações de trabalho, o capitalismo começou a tomar forma na sociedade, espalhando-se na Europa. A Revolução Industrial fez surgir o capitalismo industrial que foi impactante sobre a sociedade moderna, pois trouxe um aumento na produção em massa, geração de lucro e acumulação de riquezas. Esse fato concretizou o pensamento moderno regido por uma racionalidade técnica. (DUARTE *et al.*, 2009)

Não demorou muito para que a visão técnica do mercado capitalista influenciasse a educação como meio de produção de mão de obra qualificada. A função docente adequou-se a essa racionalidade que, aos poucos, foi se corporificando em todos os níveis de ensino desde a educação básica ao ensino superior. Com isso, os cursos de formação de professores viveram por tempos a didática instrumental como meio de ensinar a ensinar, reforçando e reproduzindo a ideia do professor como não produtor de conhecimento.

As políticas que tratam da formação de professores a tem reduzido à ideia de “tecnólogo”, sendo o professor aquele que faz, executa, mas não conhece os fundamentos do seu fazer. Sua ação docente se resume à sala de aula, não levando em conta a realidade social que a influencia (VEIGA, 2002), reforçando, assim, a racionalidade técnica que reina nos cursos de formação de professores, incluindo os de Química.

No âmbito geral, nos cursos de formação de professores de Química, observamos o “reinar” de uma racionalidade técnica exacerbada, fruto de uma inércia que perdura desde sua criação. As pesquisas sobre a formação de professores de Química parecem não levar estes cursos a uma reflexão crítica, que os coloquem em movimento na busca de mudanças significativas e de melhoria na formação. Desse modo, os licenciandos “ao final de seus cursos de licenciatura, veem-se desprovidos de conhecimentos e de ações que lhes ajudem a dar conta da complexidade do ato pedagógico [...]”, expõe Schnetzler (2000, p. 22).

A ação docente no ensino de Química dentro deste modelo de uma racionalidade técnica ampliada e acrítica, seria um momento de execução de objetivos preestabelecidos, tendo como finalidade promover a aprendizagem. Desconectado da realidade social do licenciando e com um currículo centrado nos saberes disciplinares, tem-se um modelo de formação que não proporciona um trabalho docente com perspectiva sociocientífica.

Esse modelo da racionalidade técnica continua separando as disciplinas curriculares em blocos, nos quais as disciplinas de conhecimentos específicos de Química são consideradas mais importantes que as de natureza pedagógica, reforçando uma das dicotomias das licenciaturas (ver, por exemplo, Moura, 2006).

As premissas da racionalidade técnica, como já enfatizado anteriormente e como está sendo posta nesse texto, valorizam a dicotomia entre o conhecimento teórico e o fazer pedagógico, separando teoria e prática, conhecimento químico e contexto social. Tomando como exemplo as atividades de estágio, podemos destacar que essas atividades, quando pautadas na racionalidade técnica, são realizadas ao final do curso e reduzem-se ao momento da “prática”, caracterizada pelo emprego de técnicas isentas de reflexões teóricas.

As diretrizes para os cursos de licenciatura e formação docente, surgidos após a LDB nº. 9394/96 deslocaram o eixo de formação para um novo tipo de racionalidade: a racionalidade prática.

Art. 12. Os cursos de formação de professores em nível superior terão a sua duração definida pelo Conselho Pleno, em parecer e resolução específica sobre sua carga horária.

§ 1º A prática, na matriz curricular, não poderá ficar reduzida a um espaço isolado, que a restrinja ao estágio, desarticulado do restante do curso.

§ 2º A prática deverá estar presente desde o início do curso e permear toda a formação do professor.

§ 3º No interior das áreas ou das disciplinas que constituírem os componentes curriculares de formação, e não apenas nas disciplinas pedagógicas, todas terão a sua dimensão prática (BRASIL, 2002, p.5-6, grifo nosso).

A racionalidade prática assume a tônica de “reflexão na ação” (GÓMEZ, 1997), baseada principalmente nos estudos de Donald Schön sobre o professor reflexivo. Essa racionalidade tem como objetivo principal,

[...] superar a relação linear e mecânica entre o conhecimento científico-técnico e a prática na sala de aula. Dito de outro modo: parte-se da análise das práticas dos professores quando enfrentam problemas complexos da vida escolar, para a compreensão do modo como utilizam o conhecimento científico, como resolvem situações incertas e desconhecidas, como elaboram e modificam rotinas, como experimentam hipóteses de trabalho, como utilizam técnicas e instrumentos conhecidos e como recriam estratégias e inventam procedimentos e recursos. (*Ibid.* p. 102).

Nesse novo modelo de racionalidade o professor assume um papel crítico e reflexivo sobre o processo educativo, sendo responsável por potencializar a aprendizagem a partir da análise do contexto social do licenciando. Ele transcende a perspectiva reprodutivista da transmissão de conteúdos químicos, passando a assumir a contextualização do conhecimento como meio de diálogo com o meio social.

Contextualizar o conteúdo com temas sociais vai explicitar a função social da Química, suas aplicações no cotidiano, como também desenvolver a capacidade de tomar decisões, propiciando estímulo para que o aluno emita sua opinião, proponha solução e emita juízo de valor. (SANTOS; SCHNETZLER, 2010).

Para Santos, ao se analisar a prática pedagógica,

Verifica-se que ela exige uma série de competências que são, simultaneamente, acionadas no curso do exercício da profissão. Competências essas que articulam saberes e saber fazer provenientes de diferentes campos de conhecimentos e de experiências bastante diversificadas. (2002a, p. 93-94)

Dessa forma, a ação docente no ensino de Química exige do professor saberes que devem ser mobilizados em sua prática pedagógica, pois este é o espaço onde se processa a construção e reconstrução de saberes. O cotidiano da sala de aula passa a ser o espaço onde estes saberes se efetivam, pois fornecem princípios que possibilitam o trabalho com as questões específicas da sala de aula. A ação docente é permeada por saberes que são construídos não só nos cursos de formação docente. Assim, “percebe-se que esses saberes vêm sendo construídos desde a infância, juntamente com a família, e vão se reconstruindo conforme o seu nível de desenvolvimento em seus diferentes âmbitos histórico-sociais”, argumentam Morés *et al.* (2000, p. 57).

Os saberes que conduzem a ação docente em sala de aula são chamados por Therrien de “cultura docente”, sendo entendida como “a pluralidade de saberes ou o repertório de conhecimentos constantemente disponível e mobilizado pelo docente para conduzir sua ação pedagógica no contexto da sala de aula” (2002, p. 110).

1.3 - Formação Sociocientífica e sua Inserção no Currículo

O currículo tradicional reduz o ensino de Química à transmissão de conteúdos disciplinares prontos e acabados, de forma desconectada da realidade dos licenciandos. Assim, surgem questões importantes a serem pensadas como, por exemplo: o que ensinar? por que ensinar? e para que ensinar? Mas que ficam relegadas a segundo plano. Nessa ideologia, o professor é transmissor de conhecimento, um mero repassador de conteúdo sem reflexividade e criticidade.

Esse tipo de currículo vem sendo alvo de críticas de vários autores como Young (2011) e Goodson (2008), que veem o currículo como um instrumento político e social de transformação da sociedade, sendo o professor agente ativo desse processo.

Para Young (2013),

Por outro lado, o propósito do currículo, pelo menos nas sociedades modernas, não é apenas transmitir o conhecimento acumulado; também é habilitar a próxima geração para construir sobre esse conhecimento e criar novo conhecimento, pois é assim que as sociedades humanas progridem e os indivíduos se desenvolvem. (p. 226).

A sociedade moderna trouxe à tona a rapidez da informação, a transitoriedade e crítica à ideologia tecnicista, por isso o currículo não pode apenas assumir-se como transmissor de conhecimento. Ao contrário, ele produz conhecimento, novos conhecimentos necessários à vida cotidiana e à formação de cidadãos críticos e reflexivos quanto à tomada de decisão frente a situações que vão impactar em sua vida, no meio ambiente e sobre a sociedade.

Uma formação sociocientífica tem por objetivo promover uma formação sólida em conhecimento químico, sendo o professor capaz de contextualizar e refletir sobre as questões sociais que envolvem o cotidiano dos estudantes, dando significado ao conhecimento, refletindo sobre as inter-relações Ciência, Tecnologia e Sociedade. A formação sociocientífica pode se apresentar como grande possibilidade para “trabalhar aspectos políticos, ideológicos, culturais e éticos da Ciência contemporânea” (PÉREZ, 2012, p. 58).

A inserção da perspectiva de formação sociocientífica no currículo inicia-se pelo Projeto Político Pedagógico como meio de nortear o fazer docente. Feito isso, será necessário um processo de formação dos professores formadores de forma a refletir a prática, visualizando a necessidade de mudança frente às necessidades da sociedade atual.

1.3.1 - A relação Currículo e Projeto Político Pedagógico

A polissemia presente no conceito de currículo faz com que não haja uma definição clara na literatura. Isso ocorre devido a este assumir características do momento histórico vivido pela sociedade e, conseqüentemente, a escola e seus processos formativos. De acordo com o contexto histórico, o currículo assume suas características. Negar a perspectiva histórica social do currículo torna fácil reproduzir a forma e o conteúdo do currículo tradicional (GOODSON, 2008).

As teorias sobre currículo sempre estiveram ligadas às teorias pedagógicas pela qual passou a educação brasileira, sendo as teorias pedagógicas melhor delimitadas em seus conceitos e características. O currículo em seu processo histórico foi permeado por diferentes concepções, assumindo primeiramente uma perspectiva funcionalista e centralizada no processo de ensino aprendizagem. Nesse sentido, Silva (2007), citando a perspectiva de Bobbitt no discurso curricular, coloca que currículo é “a especificação precisa de objetivos, procedimentos e métodos para a obtenção de resultados que possam ser precisamente mensurados”. (p. 12).

No entender de Moreira e Silva (1999),

Na escola, considerou-se o currículo como instrumento por excelência do controle social que pretendia estabelecer. Coube, assim, à escola, inculcar os valores, as condutas e os hábitos ‘adequados’. Neste mesmo momento, a preocupação com a educação vocacional fez-se notar, evidenciando o propósito de ajustar a escola às novas necessidades da economia. (p. 10).

O que ensinar? e como ensinar? São questões que sempre fizeram parte das teorias de currículo na perspectiva tradicional, isso devido à necessidade que a educação escolar assumiu em nossa sociedade com o processo de industrialização, de ser o centro de formação de mão de obra qualificada.

Para Lopes e Macedo, quando optamos “por modelos sistêmicos para a definição do que e do como ensinar, tais perspectivas assumem o fazer curricular como questão técnica, científica, ocultando a dimensão ideológica presente nessa seleção”. (2011, p. 32).

Dessa forma, a questão técnica que assume o currículo faz com que seja visto e entendido normalmente como elenco de conteúdos, métodos de ensino, programas didáticos, entre outras visões que reforçam sua neutralidade diante do processo socioformativo assumido por este em qualquer instância.

Nessa concepção, os currículos de formação de professores acham-se distanciados de um conjunto de práticas que levem à democratização e à justiça social, isso resulta da falta de uma teoria social que ofereça base para se

pensar a natureza da política do trabalho docente e dos programas de formação (GIROUX; MCLAREN, 1999).

Em uma abordagem crítica e reflexiva, que rechaça a neutralidade explicitada em currículos dessa natureza, as teorias críticas do currículo surgiram em contrapartida às desigualdades e injustiças sociais que mantinham o chamado *status quo*. O romper desta neutralidade torna o currículo um instrumento intencional, produtor de conhecimento, reflexivo, mediatizador e representacional da identidade do processo educacional. Na teoria crítica, o foco se desloca da técnica de como fazer o currículo para o desenvolvimento da compreensão do que o currículo faz (SILVA, 2007).

Para Goodson (2007),

No novo futuro social, devemos esperar que o currículo se comprometa com as missões, paixões e propósitos que as pessoas articulam em suas vidas. Isto seria verdadeiramente um currículo para empoderamento. Passar da aprendizagem prescritiva autoritária e primária para uma aprendizagem narrativa e terciária poderia transformar nossas instituições educacionais e fazê-las cumprir sua antiga promessa de ajudar a mudar o futuro social de seus alunos. (p. 251).

No entanto, o viés do currículo como um instrumento prescritivo permeia todas as teorias de currículo, pois é “visto como um planejamento das atividades [...] segundo critérios objetivos e científicos”, mostram Lopes e Macedo (2011, p. 26). Isso faz com que o currículo de formação não estimule os licenciandos a se posicionarem como intelectuais com uma visão emancipatória (GIROUX; MCLAREN, 1999).

Coadunamos com Silva, quando afirma que:

O currículo tem significados que vão muito além daqueles aos quais as teorias tradicionais nos confinaram. O currículo 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. (2007, p. 150).

Pensado dessa forma, o currículo implica em “relações de poder, o currículo transmite visões sociais, particulares e interessadas, o currículo produz identidades individuais e sociais particulares”, informam Moreira e Silva (1999, p. 8); trazendo uma proposta pedagógica, onde estão contidos fundamentos metodológicos e avaliativos, refletindo concepções de educação, sociedade, cultura e política.

Um fato que não pode ser esquecido, é que, se tratando de formação docente em diferentes níveis e modalidades, sempre existe um currículo que a oriente. Desse modo, consideramos que um currículo para a formação docente deve ser ponto fulcral na elaboração de políticas públicas educacionais.

As mudanças sociais que se estabeleceram nos últimos anos trouxeram uma série de mudanças para a educação brasileira e que têm reflexos diretos na formação e na atuação dos docentes. Sendo assim, já se torna consenso de que um futuro professor precisa deter conhecimentos educacionais e culturais bem mais amplos para torná-lo capaz de dar conta de situações complexas e desafiadoras. Os modelos anteriores de formação docente, pautados em currículos obsoletos não conseguem dar conta de tais demandas.

Como é de conhecimento, as licenciaturas foram criadas na década de 1930, com o intuito de formar professores para o ensino secundário e seguiam o modelo 3 + 1, onde durante três anos os licenciandos estudavam as disciplinas específicas e somente no último ano é que cursavam as disciplinas pedagógicas. Tal modelo, ao longo dos anos, deu origem a um currículo centrado nos saberes disciplinares, reforçando a ideia simplista de que para ser professor bastava dominar o conteúdo que vai ensinar. Esse modelo perdurou por décadas, influenciando o currículo de formação da grande maioria dos professores que hoje são formadores.

As reformas curriculares advindas com a LDB nº. 9394/96 deram início a um processo caracterizado pela democratização do ensino, pois apresenta em seus princípios a “liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento, a arte e o saber, pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas” (INCISOS II E III ART. 3º).

Não somente no Ensino Superior, mas em todos os níveis de ensino, após a LDB, foi iniciado o processo de elaboração dos Projetos Políticos Pedagógicos, PPP, como norte do currículo. Esse processo iniciou-se mais

rapidamente nas escolas de Educação Básica e depois nas Universidades, onde cada licenciatura elaborou seu PPP a partir de orientações advindas das políticas de currículo, buscando inovações que melhorassem a formação dos futuros professores.

Conforme Veiga (2003),

Falar em inovação e projeto político pedagógico tem sentido se não esquecermos qual é a preocupação fundamental que enfrenta o sistema educativo: melhorar a qualidade da educação pública para que todos aprendam mais e melhor. Essa preocupação se expressa muito bem na tríplice finalidade da educação em função da pessoa, da cidadania e do trabalho. Desenvolver o educando, prepará-lo para o exercício da cidadania e do trabalho significam a construção de um sujeito que domine conhecimentos, dotado de atitudes necessárias para fazer parte de um sistema político, para participar dos processos de produção da sobrevivência e para desenvolver-se pessoal e socialmente. (p. 268).

O PPP é um instrumento de gestão que expressa a finalidade que se espera para a formação dos futuros professores. Por isso, precisa assumir-se como elemento de reflexão da prática docente, procurando nortear a ação docente universitária rumo à perspectiva de uma formação para a cidadania, promovendo o desenvolvimento dos licenciandos para atuação como agente de transformação na melhoria da sociedade.

O PPP constitui-se como um documento que necessita estar em constante discussão e reflexão a partir da ação docente desenvolvida, pois contribui com toda a organização do curso, já que orienta as atividades desenvolvidas no processo educativo, tais como: planejamento, metodologia, avaliação e currículo.

Pensando dessa forma, os currículos gestados após a elaboração dos Projetos Políticos Pedagógicos devem assumir os princípios de uma formação sociocientífica neles embutidos, uma vez que é o Norte para a ação docente formadora dos professores de Química.

Segundo Veiga (2008),

Currículo é uma construção social do conhecimento, pressupondo a sistematização dos meios para que essa construção se efetive; é a transmissão dos conhecimentos historicamente produzidos e as formas de assimilá-los; portanto, produção, transmissão e assimilação são processos que compõem uma metodologia de construção coletiva do

conhecimento escolar, ou seja, o currículo propriamente dito. Nesse sentido, o currículo refere-se à organização do conhecimento escolar. (p. 26-27)

Em geral, a visão de currículo é quase sempre ligada à questão estrutural do curso (conteúdos, recursos didáticos, avaliação e metodologia), esquecendo as questões sociais relacionadas ao que chamamos de currículo oculto (valores, atitudes, ações simbólicas etc.).

Um currículo com perspectivas sociocientíficas deve ser crítico, dialógico, contextualizado e emancipatório, fugindo da reprodução social, que muitas vezes lhe é imposta pelas relações de poder na qual se encontra inserido.

Para Passos (2008),

O professor deve dominar com profundidade o conteúdo que vai trabalhar e, além disso, ele tem que ser capaz de tornar esse conteúdo objeto de aprendizagem para o aluno. Deve também compreender o significado social de seu trabalho, a inserção do conhecimento que trabalha na totalidade da formação de seu aluno. (p. 12)

Trabalhar com a perspectiva sociocientífica na formação do licenciando vai requerer do professor uma formação dentro do mesmo princípio. No entanto, o que se vê é a necessidade de uma melhor formação pedagógica para os formadores, de forma a permitir a promoção de uma melhor articulação entre o conhecimento químico e o cotidiano.

A grande questão que surge está relacionada ao modo de operacionalização da inserção da perspectiva sociocientífica na formação do licenciando, visando superar os obstáculos culturalmente presentes, inculcados na mente da comunidade universitária.

1.3.2 - O Currículo da Licenciatura em Química e a Formação Sociocientífica: Estreitando Laços

A universidade da atualidade, marcada por problemas sociais, econômicos, culturais, políticos e ideológicos, ainda é meio de reprodução social,

seu papel de formadora e democrática, na verdade, não acontece e caracteriza-se pela estrutura dominante.

Na opinião de Dewey (1936), “[...] o objetivo da educação é habilitar os indivíduos a continuar sua educação – ou que o objeto ou recompensa da educação é a capacidade para um constante desenvolvimento” (p. 108). Como vivemos em uma sociedade capitalista, regida por desigualdades socioeconômicas, individualistas e excludentes, nos esquecemos de buscar uma educação que possa melhorar a humanidade, colocando, dentro das exigências contemporâneas o conhecimento científico a serviço dos mais necessitados.

Dessa forma, no contexto atual, em que a educação científica tem importante papel para a melhoria da qualidade de vida, o professor de Química da atualidade precisa assumir seu papel social de formador de cidadãos críticos-reflexivos, fazendo com que o conteúdo estudado em sala de aula seja utilizado para formar senso crítico na luta pelos direitos humanos, no cumprimento de deveres, na defesa do próximo e do meio ambiente.

Segundo Chassot (2003),

Hoje não se pode mais conceber propostas para um ensino de Ciências sem incluir nos currículos componentes que estejam orientados na busca de aspectos sociais e pessoais dos estudantes. Há ainda os que resistem a isso, especialmente quando se ascende aos diferentes níveis de ensino. Todavia, há uma adesão cada vez maior às novas perspectivas. (p. 90).

Não se pode pensar em um currículo de formação docente que ainda se centre nos saberes disciplinares, formando professores de Química para a simples transmissão de conhecimento. É necessária uma nova fundamentação para o exercício de formar professores, incluindo temas de relevância social, permitindo a formação crítico-reflexiva daqueles que atuarão nos níveis médio e fundamental de ensino.

Precisamos romper com a ação docente,

[...] centrada na reprodução do conhecimento científico voltada para desenvolver habilidades intelectuais nos estudantes. Esse conhecimento é apresentado segundo um ordenamento linear, sequencial, quantificável, com início claro e fins definidos. Nessa concepção de

currículo, o professor ocupa um lugar central de porta-voz do saber dogmatizado, e a competência do professor é percebida pela habilidade de transferir informações com precisão, domínio e segurança. (SOARES, 2008, p. 188).

Como já visto, o ensino e a aprendizagem têm acontecido, ainda, na maioria das vezes, de forma mecânica e informativa, mesmo diante das novas tecnologias e de vários recursos didáticos, que podem ser usados nesse processo. O currículo de formação de professores de Química ainda se mantém acrítico quanto às questões sociais, desconectado da realidade. A educação acaba assumindo uma neutralidade diante dos problemas sociais, ecológicos e econômicos vividos pela sociedade.

A necessidade de introdução de uma formação sociocientífica no currículo de formação de professores de Química é vigente na atualidade, não somente para a concretização das políticas de currículo que já trazem essa perspectiva, mas, sobretudo, se quisermos que a educação assuma um papel crítico diante das inter-relações Ciência, Tecnologia e Sociedade, buscando melhorias para a qualidade de vida dos menos favorecidos e promovendo igualdade nas tomadas de decisões quanto às questões científicas e tecnológicas.

Moreira confirma nosso pensamento ao dizer que,

Se os que preparam professores/as desejam contribuir para formar sujeitos autônomos, críticos, criativos e comprometidos com a democracia e a justiça social, é indispensável auxiliá-los a perceber como diferentes vozes podem ser constituídas em meio a relações pedagógicas específicas que acolham e critiquem seus significados, suas histórias e suas experiências. (1995, p. 11-12).

Para estreitarmos a relação entre o currículo de formação de professores de Química e a perspectiva sociocientífica, não podemos restringir o ensino à simples discussão do contexto social, muito menos ao estudo da Química descontextualizada. Precisamos unir conhecimento químico e contexto social, para além da mera inserção de componentes sociais pelo professor. (SANTOS; SCHNETZLER, 2010).

As teorias críticas do currículo, contrárias às teorias tradicionais que são reprodutivistas e mantenedoras do *status quo*, começam a questionar e repensar a

educação como meio de transformação, fazendo-nos compreender o currículo como “estritamente relacionado às estruturas econômicas e sociais mais amplas. O currículo não é um corpo neutro, inocente e desinteressado de conhecimentos”, alega Silva (2007, p. 46).

O currículo apresenta-se como um instrumento complexo que não apenas serve aos interesses das classes dominantes, mas, também, apresentam interesses que falam de possibilidades de emancipação humana (GIROUX, 1986). Partindo dessa premissa Silva (2010), nos coloca que “o currículo não pode ser visto simplesmente como um espaço de transmissão de conhecimentos. O currículo está centralmente envolvido naquilo que somos, naquilo que nos tornamos, naquilo que nos tornaremos. O currículo produz, o currículo nos produz”. (p. 27).

Produzimos e somos produzidos pelo currículo, nessa relação interativa reside a necessidade de uma formação crítico-reflexiva para as inter-relações Ciência, Tecnologia e Sociedade, formando para cidadania futuros professores de Química e, conseqüentemente, seus alunos.

Sobre formar para a cidadania nas escolas, mas que também serve para Universidade, Giroux (1986) aponta que,

[...] a educação para a cidadania deve ser fundamentada em uma reformulação do papel que os professores devem desempenhar nas escolas. Como foi sugerido, um novo modelo teórico que inclua uma teoria da totalidade, uma redefinição de cultura e poder, e uma compreensão melhor das contradições e mediações que estão por baixo da superfície da teoria e da prática educacional deve ser desenvolvida. É desnecessário dizer que esses elementos teóricos se tornam significativos apenas na medida em que estejam ligados a um comprometimento firme com o desenvolvimento da justiça econômica e política nas escolas, bem como na ordem social maior. (p. 262).

A sociedade é permeada por uma cultura e poder econômico que privilegia o ter em detrimento do ser, controla os meios de produção de forma a escravizar o trabalhador, domina a tecnologia e seus meios de produção. Modificar essa cultura social, frente à necessidade de melhoria da qualidade de vida pelos avanços científicos e tecnológicos é ir contra a hegemonia dominante, isso precisa acontecer, não de forma a rompê-la e excluí-la, mas de forma a humanizá-la,

refletindo sobre suas inter-relações e consequências na vida humana e meio ambiente.

A Universidade como centro de formação docente, diante das exigências da contemporaneidade de um ensino crítico e reflexivo quanto ao conhecimento científico e tecnológico, deve assumir seu papel de formadora de futuros professores que em salas de aula da Educação Básica trabalhem o conhecimento como meio de formação para a cidadania e reflexão crítica dos impactos sociais da Ciência e Tecnologia na sociedade.

No próximo capítulo apresentaremos como foi realizada a coleta e análise de dados sobre o prescrito e o simbólico das vozes docentes e discentes, como também as proposições dos limites e possibilidades para inserção da perspectiva sociocientífica na formação docente em Química.

Capítulo 2

Dados de Contexto: Formação de Professores de Química no Brasil e no Ceará

“O conhecimento expresso no currículo tradicional está profundamente desligado da situação existencial das pessoas envolvidas no ato de conhecer.”

Tomaz Tadeu da Silva

A sociedade contemporânea vive hoje as marcas de um processo histórico marcado por desigualdades sociais, econômicas e culturais, onde suas características de modernidade ganharam nova roupagem ou denominações, numa tentativa de ruptura com o passado positivista racionalista.

Para Gatti (2005), estamos vivendo uma transição para a pós-modernidade, mais traduzida em seu caminhar, do que em suas posições. Santos (2004) prefere usar o termo “Paradigma Emergente”, devido ao seu surgimento graças à crise do que ele chama de Paradigma Dominante, no caso a modernidade. Segundo esse autor, vivemos hoje o que ele denomina de “paradigma de um conhecimento prudente para uma vida decente” (p. 60).

Como características da pós-modernidade podemos citar: o capitalismo global; o domínio da mídia na representação do mundo; a explosão da informação e o crescimento de suas tecnologias; o princípio da indeterminação na ciência; a descrença nas metanarrativas; o foco no processo; a presença ou necessidade de sistemas abertos; a humanização do mundo; a descaracterização do ser humano e a não separação entre cultura clássica e popular (SANTOS FILHO, 2000).

Dentre essas características, o capitalismo global é resultado do processo de neoliberalismo econômico iniciado no final da década de 1980, onde o Estado não deveria intrometer-se nas questões do mercado econômico, deixando-o livre. Com o advento da chamada globalização, processo de ampliação das fronteiras mundiais nas comunicações, transportes, conhecimentos, costumes e valores, a economia capitalista e sua hegemonia ganharam amplitude e magnitude planetária. “Na aldeia global, a nação territorial perde seu significado; não existem fronteiras e o capital é transnacional. O Estado, provedor do bem-estar social, dá lugar ao Estado a serviço de um novo modelo econômico global”, expõe Lampert (2007, p. 11).

O capitalismo globalizado passou a exigir dos países subdesenvolvidos, hoje chamados países emergentes, reformas em seu Estado como forma de um controle social. Esse controle está intimamente ligado à diminuição das obrigações do estado para com a sociedade e suas necessidades básicas, como saúde, moradia e educação, entre outras. Assim, vimos nascer à ideia de privatização da educação, trazida por esta ideologia, fato comprovado nos dias atuais, a nosso ver, quando o governo através do ProUni compra vagas nas universidades particulares ao invés de investir nas universidades públicas.

Ao mesmo tempo em que esse capitalismo promove a desobrigação do Estado com as necessidades básicas da população, passa a exigir do sistema educacional uma melhoria na qualidade da educação como meio de formar mão de obra qualificada para o mercado de trabalho, sendo a formação de professores, ponto primordial para o alcance desse objetivo. A formação docente ganha importância frente às políticas educacionais, que passam a gerar documentos que devem orientar a formação de professores.

Nas últimas décadas tem-se assistido a uma fertilidade da literatura no campo da formação de professores, o que denota a preocupação dos pesquisadores, trazendo como consequência o aprofundamento do debate.

As pesquisas do meio acadêmico se detêm sobre atualização de conceitos, novas metodologias, cursos de formação inicial e continuada etc., sempre numa tentativa de buscar soluções para os problemas e o rompimento de modelos pouco eficazes. No entanto, não têm sido muitas as mudanças na formação de professores, particularmente na formação dos professores de Química.

Vivemos nos últimos 22 anos um momento de implantação de reformas, tanto na educação básica, como no ensino superior. Tais reformas tiveram por objetivo a melhoria da educação brasileira, no que se refere desde a formação dos professores até sua ação docente. É importante lembrar que neste momento de rápidas mudanças, a ciência e a tecnologia desempenham papel importante para a vida em sociedade, exigindo uma educação, em particular uma educação científica, de melhor qualidade.

As reformas em nosso sistema educacional são consequências das mudanças sofridas pela sociedade nas últimas décadas, mudanças essas que acabam adaptando nosso sistema educacional aos ideais de competição e lucro do

mercado globalizado. Maués (2003, p. 93), confirma nosso pensamento ao afirmar que “essa sociedade, que substituiria a sociedade industrial, visa à rentabilidade, ao lucro, à competitividade, atendendo assim aos anseios da globalização”.

2.1 - A Licenciatura em Química e a Formação de Professores no Brasil e no Ceará

O primeiro projeto indicativo da necessidade de formação de professores em nível superior é datado do mesmo ano da criação do Ministério da Instrução Pública, Correios e Telégrafos, como nos mostra Evangelista (2001) ao dizer que “em São Paulo, em 1890, Caetano de Campos, diretor da Escola Normal da Capital, defendeu a criação de um curso normal superior, modelo para organização do sistema de ensino e de laboratórios para formação de professores” (p. 249).

Nos anos de 1930, a discussão sobre a formação de professores em nível superior encontra terreno fértil e se concretiza.

Criadas na década de 1930, com as antigas Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras, as licenciaturas seguiam a forma “três-mais-um”, onde três anos eram dedicados às disciplinas dos conteúdos específicos e somente no último ano viam-se as disciplinas de cunho pedagógico (PEREIRA J., 1998, p. 341-342). Vemos que já desde a sua criação, esses cursos traziam uma sobrecarga de conteúdo específico, em detrimento de um conhecimento pedagógico, refletindo as visões conteudistas do ensino e a simplista, de que para se ensinar basta o domínio do conhecimento específico da disciplina que se vai lecionar. Essa segunda visão vem sendo combatida desde a década de 1990 por autores como: Carrascosa (1996), Schnetzler (1998) e Carvalho e Gil-Pérez (2003).

A universidade e a Licenciatura em Química devem trabalhar de forma crítica e reflexiva as informações e os conteúdos curriculares, fazendo com que nossos licenciandos possam, não somente diagnosticar a realidade social em que vivem, mas também atuar sobre ela de forma dinâmica e crítica (FREIRE, 1996).

Os conteúdos curriculares de Química precisam servir para a introdução do licenciando no mundo do conhecimento científico e da tecnologia, sendo estes

utilizados para formar senso crítico na luta pelos seus direitos, no cumprimento de seus deveres, na defesa do próximo e do meio ambiente etc.

2.1.1 - A Formação de Professores de Química no Brasil

Os primeiros cursos de formação de professores de Química no Brasil remontam da década de 1930, com a criação das Universidades, nas Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras.

No Brasil de 1930 chegava ao fim as oligarquias e se iniciava a fase populista de governo, com a chegada à presidência do gaúcho Getúlio Vargas. Esse fato provocou o declínio das oligarquias rurais e a ascensão da burguesia industrial, com conseqüente industrialização do país. O Brasil urbano industrial reivindicava um projeto educativo que respondesse à produção da força de trabalho (MESQUITA, SOARES, 2011).

Em 1931, a Reforma Francisco Campos organizou o Ensino Secundário e dispôs sobre a regulamentação do registro de professores para atuar no Ensino Secundário, estipulando que, para docência nesse nível de Ensino, o professor precisava ser licenciado nas Faculdades de Educação, Ciências e Letras.

Com a criação da Universidade de São Paulo (USP) em 1934, a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras passou a formar professores de Química para lecionar no secundário. Vale ressaltar, que a disciplina de Química já havia sido inserida no currículo do Ensino Secundário desde 1925, com a Reforma Rocha Vaz, mesmo que de forma não sistemática. (MESQUITA; SOARES, 2011).

Segundo Senise (2006), a primeira turma do curso de Química foi iniciada com 40 alunos, entre eles, médicos, odontólogos e professores universitários, mas que achavam que o curso seria “um centro de altos estudos com prevalência de conferências e apresentação de novas descobertas científicas ou métodos de trabalho” (p. 20), tão logo viram que se tratava de um curso de graduação, a turma foi reduzida para 10 alunos.

Quanto à estrutura do curso, não se diferenciava muito do modelo 3 + 1, que considerava o conhecimento específico de Química a base para o exercício da

docência, ficando as disciplinas pedagógicas como de menor importância.

A segunda experiência com a formação de professores de Química no Brasil se deu no Rio de Janeiro, capital do País, em 1937, com a criação da Universidade do Brasil (UB), hoje Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), que em 1939 pelo Decreto-lei 1.190 passou a ser denominada de Faculdade Nacional de Filosofia (FNFi) (MESQUITA; SOARES, 2011).

O curso de Química fazia parte da seção de Ciências e poderia ser cursado em três séries, onde ao final o aluno seria um bacharel em Química.

Segundo Massena (2010),

[...] o estudante formado por esse curso seria, então, bacharel em Química e, de acordo com o Art. 49 “ao bacharel [...] que concluir regularmente o curso de didática [...] desta lei será conferido o diploma de licenciado no grupo de disciplinas que formarem o seu curso de bacharelado”, o que habilitaria este estudante ao magistério. (p. 140).

A desvalorização dos cursos de licenciatura em Química, vistos como apêndices do bacharelado, podem remeter dessa época, uma vez que a formação no curso de Química era para ser bacharel, ficando para o final a opção pelo exercício da docência, tendo o aluno, assim, que cursar as disciplinas didáticas para receber o diploma de licenciado.

Só em 1946, com o Decreto-lei 9.092 é que o regime didático das FFCL foi ampliado para a formação de bacharéis e licenciados. Para ser bacharel era preciso cursar nos três primeiros anos um currículo fixo de disciplinas e no quarto ano optar por disciplinas ou cursos ofertados pela faculdade. Para o licenciado era o mesmo regime nos três primeiros anos e, no quarto, realizava a formação em didática e fazia um curso de Psicologia Aplicada à Educação. (MASSENA, 2010).

Posterior a esses dois cursos, entre a década de 1930 e 1965 foram criados mais 11 cursos de licenciatura em Química no Brasil, apresentados na quadro a seguir:

Quadro 1 - Cursos de Licenciaturas em Química no Brasil de 1930-1965

Instituição	Início do curso
Universidade Católica de Pernambuco	1943
Universidade Federal de Minas Gerais	1943
Universidade Federal da Bahia	1943
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	1944
Universidade Federal do Ceará	1958
Universidade Federal de Sergipe	1950
Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho	1961
Universidade de Uberaba	1961
Fundação Universidade de Brasília	1962
Universidade Federal do Amazonas	1963
FFCL de Ribeirão Preto – USP	1964

Fonte: Retirado do Artigo Aspectos Históricos dos Cursos de Licenciatura em Química do Brasil nas Décadas de 1930 a 1980. Disponível em: http://quimicanova.sbq.org.br/detalhe_artigo.asp?id=4394

A década de 1970 foi um período de grandes mudanças na Educação Brasileira, como também nas condições políticas e sociais que foram marcadas pela violência da ditadura militar. O milagre econômico vivido pelo país com a acelerada industrialização e conseqüente expectativa de crescimento fez o governo militar usar como argumento a necessidade de mão de obra para promover uma Reforma Educacional.

Em 1971 foi promulgada a LDB 5.692 que tinha como pretensão tornar profissionalizante nosso sistema educacional. A referida LDB promoveu a ampliação do ensino de primeiro grau, tal fato levou à necessidade de promover a formação de professores para atuar nesse nível de ensino.

Com a promulgação da Lei 5.692/71, a educação brasileira foi bastante afetada, incluindo o ensino de Ciências. De acordo com Candau (1987) das propostas de Valnir Chagas¹⁰ para a formação docente, por exemplo, transportadas como indicações, tornaram-se pareceres aprovados, mas o conjunto proposto deixou de ser homologado pelo Ministério da Educação. Foram muitas as variações e estruturas propostas para a formação de professores. Após análise, algumas indicações foram aprovadas, outras, não.

O que se configurou foram poucas realizações e muita burocratização. Na

¹⁰ Foi um dos principais autores da reforma universitária 1968 e um dos fundadores da Universidade de Brasília (UnB), onde atuou como professor da Faculdade de Educação.

época, visando à melhoria do ensino de Ciências, inúmeros projetos foram patrocinados pelo Governo Federal, por intermédio do Programa de Expansão e Melhoria do Ensino - PREMEN, criado em 1972. O PREMEN, além de projetos curriculares, apoiava a implantação das Licenciaturas Curtas, que tinha como uma de suas bases a proposta de Ciência Integrada, difundida pela UNESCO e que prescrevia um núcleo comum para a formação de professores de Ciências e Matemática, a ser complementada por outros cursos de Física, Química, Biologia e Matemática, para os que quisessem se especializar. Tal resolução provocou as mais variadas manifestações contrárias, em especial das Sociedades Científicas.

Criados no início da década de 1970, visando aligeirar a formação de professores para atuar na educação básica, principalmente nas Ciências Exatas como Química, o governo criou os cursos de Esquema I para que profissionais do Ensino Superior se tornassem professores e o Esquema II, para formar professores a partir de profissionais de nível médio. (COSTA; KALHIL; TEXEIRA, 2015). O Esquema I permitia a profissionais de outras áreas tornarem-se professores pela complementação pedagógica.

Outra solução apresentada para superar a falta de professores nesse período foi a criação das chamadas Licenciaturas Curtas.

Segundo Mesquita e Soares (2011),

A Resolução 30/74 dispunha sobre a formação do professor para o ensino de disciplinas da área de Ciências: Matemática, Física, Química e Biologia. Além disso, a resolução fixava um currículo mínimo dividindo a formação do professor de Ciências em duas etapas: a formação para o 1º grau correspondendo a 1.800h e a formação para o 2º grau em habilitação específica correspondendo a 1.000h. (p. 170).

A Licenciatura Curta em Ciências formava professores para atuar nas disciplinas de Ciências e Matemática no antigo 1º grau, hoje Ensino Fundamental. Terminada a Licenciatura Curta em Ciências se o licenciado quisesse ensinar do 2º grau, hoje Ensino Médio, teria que fazer a habilitação específica ou plenificação em Química.

Nos anos de 1970, a formação de professores de Química foi centrada na instrumentalização docente, tendo sua base na racionalidade técnica, assim, “a formação visava ao treinamento técnico em educação, e ocorria por meio da

transmissão dos instrumentos técnicos para a aplicação do conhecimento científico produzido por outros”, declaram Azevedo *et al.* (2012, p. 1007).

As Licenciaturas Curtas começaram a ser extintas na década de 1980, passando a formação docente para o Ensino de Química a ser realizada em cursos de Licenciatura Plena em Química¹¹.

Com o final da ditadura militar no início da década de 1980, a formação docente procurou romper com o tecnicismo que a levou ao modelo da racionalidade técnica, passando a exigir uma formação crítico-reflexiva para os profissionais da Educação.

Conforme Weber (2003), nessa década,

[...] o professor foi identificado com o educador, ganhando relevância a dimensão política da atividade educativa, transformando-se sua principal tarefa a formação da consciência crítica das classes subalternas, concepção que no debate acadêmico recebeu contornos de confronto entre o necessário desenvolvimento de competência técnica e o compromisso político para o magistério (p. 1134).

O papel do professor ganhava relevância nacional nas políticas públicas assumindo o papel de educador e formador de cidadãos críticos, mas para as discussões acadêmicas o sentido foi de confronto entre o papel técnico do professor e seu compromisso social e político com a educação.

Ensinar de forma a promover a reflexão crítica exige do professor de Química ir além da simples transmissão de conteúdos, mediando e contextualizando o conhecimento químico com a vida cotidiana e suas relações com a sociedade. Portanto, os conteúdos não podem ser reduzidos ao conhecimento químico, “valorizando exclusivamente o conhecimento de teorias e fatos científicos, mas devem, sim, reelaborá-los e relacioná-los com temas sociais relevantes”, comenta Schnetzler (2008, p. 24).

Com a promulgação da LDB 9.394 em 1996 a formação docente sofreu certa valorização, uma vez que essa LDB em seu artigo 62 diz que, “a formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de

¹¹ Para maiores esclarecimentos relacionados às várias leis e resoluções que permearam a época, décadas de 1970 e 1980, principalmente a respeito das iniciativas para a formação docente, consulte Candau, Vera Maria Ferrão. *Novos rumos da licenciatura*. Brasília: INEP, 1987.

licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação [...]”.

Nos anos 2000, os cursos de Licenciatura em Química sofreram reestruturações curriculares orientadas por diretrizes para formação de professores da Educação Básica e para formação de professores de Química. As mudanças se deram, principalmente na estrutura curricular, como a ampliação dos Estágios supervisionados, direcionando a construção da identidade profissional do professor de Química.

Além das disciplinas de estágio, em muitas universidades foram criadas disciplinas como Ensino de Química e Práticas Pedagógicas visando à articulação entre conhecimento específico e o conhecimento pedagógico, assim, vemos que “é crescente a visualização e a valorização de relações fecundas entre o campo da formação pedagógica e o campo da formação em Química [...]”, relatam Zanon; Frison; Maldaner (2010, p. 207).

A situação atual do Brasil, com relação à formação de professores de Química e, também, de outras disciplinas das Ciências da Natureza, não se apresenta diferente da do Estado do Ceará. A formação de licenciados em Química, em relação a outras disciplinas do currículo escolar brasileiro tende a não suprir a demanda para a função docente. (SÁ; SANTOS, 2011, JESUS; ARAÚJO; VIANNA, 2014).

A seguir, buscando situar melhor a formação de Professores de Química no Brasil, apresentaremos alguns dados dos últimos cinco anos.

Quadro 2 - Alguns Dados das Licenciaturas em Química no Brasil

Período	Matriculados em IES Pública	Matriculados em IES Privada	Concluintes em IES Pública	Concluintes em IES Privada
2013	26.614	4.693	2.021	987
2014	27.301	4.244	2.648	774
2015	26.869	4.274	2.334	881
2016	27.745	3.943	2.525	881
2017	28.466	3.111	2.686	683
Total	157.260		16.420	

Fonte: Adaptado do Censo da Educação Superior de 2013 a 2017.

Analisando o quadro, observa-se que o número de alunos concluintes em relação ao número de alunos matriculados nos últimos cinco anos é de 10,44%, sendo esse percentual menor que o percentual de formando na capital cearense.

Para Jesus, Araújo e Vianna (2014),

A formação de professores de Química, de um modo geral, tem sido pensada no sentido de superar modelos curriculares tradicionais. Contudo, ainda persistem concepções reducionistas de formação, na qual se privilegiam o domínio de conteúdos específicos em detrimento dos conhecimentos didático-pedagógicos, que são também essenciais para a formação da identidade profissional docente. Na tentativa de superar essas concepções, tem havido nos últimos anos uma preocupação com a reestruturação curricular dos cursos de Licenciatura em Química com o intuito de se superar a dicotomia teoria-prática e garantir a identidade e a especificidade de cada curso e, com isso, melhorar a formação docente. (p. 2).

No âmbito específico do ensino de Química, a formação de professores tem tentado articular o conhecimento específico e o conhecimento pedagógico como meio de proporcionar um seguro trabalho didático do conteúdo de Química para o nível dos alunos.

2.1.2 - A Formação de Professores de Química no Ceará

Em 1961, foram criados na Universidade Federal do Ceará (UFC) os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química, vinculados à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, também criada no mesmo ano.

Com a LDB 5.692/71, aconteceram, segundo Candau (1987), muitas variações e estruturas propostas para novos cursos, com muita burocratização e poucas realizações. No entanto, uma proposta que se consolidou de certa forma, foi a Licenciatura Curta em Ciências, que se configurou como um outro meio de formação de professores de Química no Estado do Ceará. Esse curso tinha duração de três anos e meio e ao seu término o aluno optava por uma plenificação em: Química, Física, Biologia ou Matemática. Essa plenificação tinha duração de dois anos, de maneira que, para o aluno ter licenciatura plena em ciências com

habilitação para o exercício da docência no 2º grau, hoje Ensino Médio, deveria cursar cinco anos e meio. Os que plenificavam seu curso podiam ensinar no 2º grau, hoje Ensino Médio; os que optavam apenas pela licenciatura curta, podiam ensinar Ciências e Matemática no 1º grau, hoje Ensino Fundamental.

Segundo Moura (2006),

O curso de licenciatura curta em ciências tinha um currículo diversificado, apresentando disciplinas de Química, Física, Biologia e Matemática, além das disciplinas pedagógicas, psicologia, didática, prática de ensino e estrutura e funcionamento do ensino. A ênfase, no entanto, era dada às disciplinas de conteúdo específico, como na década de 30 e tal fato foi vivenciado por mim como aluno do curso de licenciatura curta em ciências da UECE. (p.36)

A Licenciatura em Ciências já se preocupava em romper com o modelo 3+1 da década de 1930, pois as disciplinas pedagógicas já eram colocadas no decorrer do curso e não somente ao final. No entanto, observávamos ainda a visão simplista de que para se ensinar bastava o domínio do conteúdo específico da disciplina, havendo uma valorização do conteúdo específico em detrimento do conteúdo pedagógico, que prepara para a docência.

Outro dilema observado neste curso era o fato do contato do futuro professor com a sala de aula só ocorrer no último semestre com a disciplina de Prática de Ensino.

Em meados dos anos de 1980, os cursos de Licenciatura Curta em Ciências com habilitação em Química começam a ser extintos, primeiro na Universidade Federal do Ceará (UFC) e dez anos depois na Universidade Estadual do Ceará (UECE). Com o fim dos referidos cursos, a formação de professores de Química passou a ser realizada em cursos de longa duração, a Licenciatura Plena em Química.

Atualmente, o curso de Licenciatura Plena em Química existe apenas em universidades públicas, sendo elas: Universidade Federal do Ceará (UFC) em Fortaleza; Universidade Estadual do Ceará (UECE) em Fortaleza e Faculdades do Interior do Estado; Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA) em Sobral, Universidade Regional do Cariri (URCA) no Crato, Universidade Federal da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB) em Redenção e o

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) em Fortaleza e Unidades do Interior do Estado. O professor formado na Licenciatura em Química está habilitado para ensinar Ciências no Ensino Fundamental de 6ª a 9ª série e Química no Ensino Médio.

Em três das Instituições de Ensino Superior (IES) do Estado do Ceará a Licenciatura em Química é ofertada somente na modalidade presencial, são elas: a URCA, a UVA e a UNILAB, nas outras três UECE, UFC e IFCE são ofertadas na modalidade presencial e a distância.

Na UFC, o curso de Química na modalidade presencial é ofertado como Licenciatura e Bacharelado, tendo como forma de ingresso o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). A Licenciatura é ofertada somente no noturno, já o Bacharelado é integral. A Licenciatura é ofertada com 2.800 horas, cursadas em disciplinas obrigatórias e optativas, apresentando 400 horas de prática como componente curricular.

A seguir, buscando situar melhor a formação de Professores de Química na UFC, apresentaremos alguns dados dos últimos cinco anos.

Quadro 3 - Alguns Dados da Licenciatura em Química da UFC

Período	Alunos Matriculados	Diplomados	Conceito Preliminar do Curso - CPC ¹²	Conceito do Curso ENADE ¹³
2013	270	18	-	-
2014	282	21	4	3
2015	276	23	-	-
2016	501	17	-	-
2017	483	35	4	4
Total	1.812	114		

Fonte: Adaptado do Anuário Estatístico da UFC e do Portal e-MEC.

Hoje em dia, o curso de Licenciatura em Química da UFC está alocado no Centro de Ciências (CC), contando com dois departamentos que são o de Química Analítica e Físico-Química e o de Química Orgânica e Inorgânica.

¹² O Conceito Preliminar de Curso (CPC) tem como base: o desempenho dos estudantes no Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Enade), o quanto o curso agrega de conhecimento ao aluno (IDD) e variáveis de insumo - corpo docente, infraestrutura e organização didático-pedagógica.

¹³ ENADE é o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes do Ensino Superior.

Localizado no Campus do Pici, além das salas de aula, o curso conta com um bloco didático equipado com recursos de multimídias, como computador e DataShow, 17 laboratórios para as aulas práticas, dentre esses laboratórios estão o de Informática Educativa e o de Metodologia e Didática de Ensino, além de uma biblioteca.

Segundo o Anuário Estatístico 2018 da UFC, dos anos de 2009 a 2017 tivemos o ingresso de 548 estudantes no curso de Licenciatura em Química, que somando-se com os alunos anteriores a esse período perfazem um total de 1.738 Licenciandos em Química.

Na UECE, o curso de Química na modalidade presencial é ofertado somente como Licenciatura, não havendo Bacharelado, tendo como meio de ingresso o vestibular realizado semestralmente e o ENEM. Ofertada nos turnos vespertino e noturno o curso apresenta como carga horária total 3.366 horas, cursadas em disciplinas obrigatórias, optativas e complementares, apresentando 408 horas de Estágio Supervisionado.

A seguir, buscando, também, situar melhor a formação de Professores de Química na UECE, apresentaremos alguns dados dos últimos cinco anos.

Quadro 4 - Alguns Dados da Licenciatura em Química da UECE

Período	Alunos Matriculados	Diplomados	Conceito Preliminar do Curso - CPC	Conceito do Curso ENADE
2013	1082	69	-	-
2014	1006	46	-	3
2015	995	47	-	-
2016	972	29	-	-
2017	917	57	3	3
Total	4.972	248		

Fonte: Adaptado do site <http://www.uece.br/institucional/uece-em-numeros/> e do Portal e-MEC.

Observa-se que o número de alunos diplomados em relação ao número de alunos matriculados nos últimos cinco anos na UFC é de 6,29%, já na UECE esse número é de 4,98%, perfazendo um total de formados em Licenciatura em Química modalidade presencial na capital cearense de 11,27%.

Diante da Carência de Professores de Química no Brasil (GATTI; BARRETO, 2009; SÁ; SANTOS, 2012) o Ceará não fica indiferente, apresentando nos últimos cinco anos menos de 12% de formandos em Licenciatura em Química na capital.

Segundo Gatti e Barreto (2009),

[...] as matrículas nos cursos de Química são maiores que nos voltados explicitamente ao magistério, e as matrículas nos cursos de Física são quase equivalentes às dos voltados para a docência, o que contribui para explicar a falta de professores desses componentes curriculares nas escolas. (p. 76).

A profissão docente parece não apresentar atrativos, as condições de trabalho e os baixos salários não motivam os estudantes para a opção pela profissão docente. Esse fato, na verdade, parece ser reflexo da situação nacional, onde também ocorre carência de professores de Química.

Na atualidade, o curso de Licenciatura em Química da UECE, localiza-se no Bloco S, no Campus do Itaperi, fazendo parte do Centro de Ciências e Tecnologia (CCT). Além das salas de aula o curso conta com Laboratórios de Pesquisa e Laboratórios de Ensino, a Biblioteca Central, Sala de Coordenação, Sala de Recursos Pedagógicos, Sala de Seminários e Gabinetes de Professores.

Segundo o documento da UECE em números de 2018, tivemos o ingresso de 80 alunos na Licenciatura em Química nos dois vestibulares realizados (2018.1 e 2018.2), tendo hoje um total de 984 estudantes cursando a Licenciatura em Química na capital do Estado.

2.2 - As Diretrizes Curriculares para a Formação de Professores da Educação Básica e dos Cursos de Química: a Questão Científica e Social

A década de 1990 foi marcada pela redefinição do papel do Estado com a chegada da política neoliberal e pela aprovação da LDB nº. 9394/96, tendo a política educacional se voltado, entre outros temas, para a formação docente como ponto

importante para a melhoria da qualidade da educação.

Foi no primeiro governo de Fernando Henrique Cardoso (1995/1998) que o país colocou em prática a última reforma educacional. Com a aprovação da LDB nº. 9394/96 em 20 de dezembro de 1996 ficou configurada a aceitação por parte do governo das orientações das agências de financiamentos internacionais.

Essa última reforma educacional atingiu os três níveis de ensino: o fundamental, o médio e o superior. Deteremo-nos no ensino superior por ser o nosso campo de pesquisa.

A reforma do ensino superior trouxe modificações que atingiram a organização política pedagógica dos cursos com a elaboração do Projeto Político Pedagógico e, conseqüentemente, a reestruturação dos currículos.

A LDB nº. 9394/96 em seu capítulo IV, artigo 43 coloca como finalidades da Educação Superior:

I - estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo;

[...]

III - incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando ao **desenvolvimento da ciência e da tecnologia e da criação e difusão da cultura, e, desse modo, desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive**; (BRASIL, 1996, p. 35, grifo nosso)

Formar professores tendo como finalidade o desenvolvimento da “ciência e da tecnologia e da criação e difusão da cultura, e, desse modo, desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive”, é formar profissionais críticos e comprometidos com as questões sociais, sendo capazes de articular o conhecimento químico estudado com sua realidade cotidiana.

Isso vai exigir das universidades uma reorientação curricular, de modo que a perspectiva sociocientífica passe a ser abordada nas aulas, de forma a promover a inserção de temas sociais, rompendo com um currículo centrado na racionalidade técnica. Os professores formadores para além de transmissores do conhecimento químico colocam-se diante de uma nova perspectiva, desde que terão que ensinar a refletir de forma crítica sobre as inter-relações ciência-tecnologia e sociedade.

Segundo Imbernón, 2000,

O processo de formação deve dotar os professores de conhecimentos, habilidades e atitudes para desenvolver profissionais reflexivos ou investigadores. Nesta linha, o eixo fundamental do currículo de formação do professor é o desenvolvimento da capacidade de refletir sobre a própria prática docente, com o objetivo de aprender a interpretar, compreender e refletir sobre a realidade social e a docência. (p. 39).

Essa formação para reflexividade e investigação deve permear todo desenvolvimento curricular do curso de formação inicial, fazendo com que os futuros professores possam refletir constantemente sobre sua prática docente.

O processo de formação do professor é contínuo, iniciando-se desde sua escolarização, onde é influenciado pelos seus professores. Assim, ao iniciar seu curso de formação, os alunos já possuem algum conhecimento sobre o ato de ensinar. (SCHNETZLER, 1998; MALDANER, 1999).

Visando superar problemas estruturais e funcionais das licenciaturas, após a LDB nº. 9394/96 foram criados documentos para orientar a reforma dos cursos de formação de professores da educação básica e de Química, dentre eles podemos citar: as Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação de Professores da Educação Básica e as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química, além de resoluções e pareceres que determinavam o tempo de duração dos cursos, carga horária etc.

Segundo a resolução de fevereiro de 2002 do Conselho Nacional de Educação, que orienta princípios para formação do exercício profissional, a formação de professores deverá ter como um dos princípios “a aprendizagem como **processo de construção de conhecimentos, habilidades e valores em interação com a realidade** e com os demais indivíduos, no qual são colocadas em uso capacidades pessoais”. (CNE – RESOLUÇÃO FEVEREIRO/2002, ART. 3º, ITEM II, LETRA B, grifo nosso).

No Parecer CNE/CP Nº: 2/2015 do Conselho Nacional de Educação, que orienta as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica, a formação de professores deverá ter na proposição 9, como um dos “aportes e concepções fundamentais para

a melhoria da formação inicial e continuada e suas dinâmicas formativas”, informa BRASIL (2015, p. 21),

O currículo como o conjunto de valores propício à produção e à socialização de significados no **espaço social e que contribui para a construção da identidade sociocultural do educando, dos direitos e deveres do cidadão**, do respeito ao bem comum e à democracia, às práticas educativas formais e não formais e à orientação para o trabalho. (BRASIL, 2015, p. 22, grifo nosso).

Vemos que a necessidade de compreensão da educação como um ato social na construção de uma identidade sociocultural deve permear a formação de professores, isso pode ser feito de forma segura em um trabalho formativo de professores que envolva a perspectiva CTS, efetivando uma formação sociocientífica.

Formar professores dentro da perspectiva sociocientífica vai requerer dos cursos de formação uma nova postura diante do conhecimento, além de coerência, contextualização, reflexão, ousadia, cooperação e respeito, princípios que são necessários ao desenvolvimento de uma prática pedagógica universitária que envolva esse tipo de perspectiva.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química, como um dos documentos oficiais que nortearam as reformas curriculares das Licenciaturas em Química da UFC e UECE, trazem com relação ao ensino de Química a necessidade de uma formação sociocientífica, ao dizer que é competência dos futuros professores “compreender e **avaliar criticamente os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos relacionados às aplicações da Química na sociedade.**” (2001, p. 7, grifo nosso). Como também,

- Acompanhar e **compreender os avanços científico-tecnológicos** e educacionais.
- 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.** (*Loc. cit.*, grifo nosso)

A formação sociocientífica aparece com o objetivo de formar professores numa visão holística, onde o conhecimento químico está associado à realidade

cotidiana, ampliando horizontes, contextualizando o conhecimento, refletindo sobre questões sociais para, assim, romper com a racionalidade técnica reinante nos cursos de formação docente.

A necessidade de uma formação crítico-reflexiva, capaz de promover uma formação para a cidadania, tornando os futuros professores capazes de refletir sobre os impactos da ciência e da tecnologia em nossa sociedade, aparece nos documentos oficiais que orientaram a elaboração de documentos institucionais (PPP), mostrando, assim, a necessidade de um trabalho com a perspectiva sociocientífica.

Em geral, observamos nos cursos de licenciatura em Química, fato mostrado na literatura pertinente, (MALDANER, 2006; ROSSI E FERREIRA, 2008) um currículo centrado nos saberes disciplinares, que preenche os licenciandos de conteúdos de Química, sem uma preocupação em como esse conteúdo será trabalhado na escola, no contexto da sala de aula. No entanto, na atualidade, as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química, colocam como perfil do formando:

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, 2001, p. 4)

Segundo essas diretrizes, além de uma formação sólida em conteúdos de Química, o futuro professor precisa saber utilizar pedagogicamente esses conteúdos em sua ação docente. Uma formação conforme o preconizado deverá exigir uma mudança de postura docente e discente frente ao conhecimento químico e sua relação com o contexto social.

Capítulo 3

Percurso Metodológico: Referencial, Campo Social, Atores e Percurso

“Discurso do Sujeito Coletivo como técnica de pesquisa empírica que tem como objeto o pensamento de coletividade permite iluminar o Campo Social pesquisado, resgatando nele o universo das diferenças e semelhanças entre as visões dos atores sociais ou sujeitos coletivos que o habitam.”

Lefevre e Lefevre

O ponto inicial de uma pesquisa reside nas indagações que a temática escolhida lhe suscita, nascendo da realidade social, do cotidiano vivido daí, segundo Minayo (2012), advém sua natureza qualitativa “pois a realidade social é a cena e o seio do dinamismo da vida individual e coletiva com toda a riqueza de significados dela transbordante” (p.14).

Stake (2011) nos coloca que o pensamento qualitativo nos oferece fundamentação para o quantitativo, estando muito mais misturado com as etapas de um trabalho científico. Pesquisa, portanto, é uma atividade da ciência que procura desvelar a realidade, esta ligada ao ensino, sendo uma prática teórica que vincula pensamento e ação (MINAYO, 2012).

A pesquisa desenvolvida teve uma abordagem com predominância qualitativa, em que mantivemos contato direto com os sujeitos, ambientes e situações, que fizeram parte da investigação, pois “as ações podem ser melhor compreendidas quando são observadas no seu ambiente habitual de ocorrência. Os locais têm de ser entendidos no contexto da história das instituições a que pertencem”, afirmam Bogdan e Biklen (2010, p. 48), sendo analítico-descritiva nas informações e resultados da análise dos dados, obtidos pelas técnicas de coleta escolhidas a partir da metodologia de pesquisa.

A pesquisa qualitativa é “um processo de reflexão e análise da realidade através da utilização de métodos e técnicas para compreensão detalhada do objeto de estudo em seu contexto histórico e/ou segundo sua estruturação”, informa Oliveira (2008, p. 37).

3.1 - O Discurso do Sujeito Coletivo (DSC)

A metodologia de pesquisa deve ser entendida como o caminho para alcançarmos os objetivos traçados a partir das questões norteadoras, que são perguntas, questionamentos suscitados da temática escolhida de nosso cotidiano, pois como afirma Minayo (2012) “nada pode ser intelectualmente um problema se não tiver sido, em primeiro lugar, um problema da vida prática” (p. 16).

A metodologia vai além de técnicas e instrumentos para coletar dados empíricos de uma pesquisa, ela “inclui as concepções teóricas da abordagem, articulando-se com as teorias, com a realidade empírica e com os pensamentos sobre a realidade” (Ibid., p. 15).

Escolheu-se como método de pesquisa o Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), que pode ser definido como um,

[...] conjunto harmônico de processos e procedimentos destinados, a partir de depoimentos colhidos em pesquisas sociais de opinião, a confrontar, descritivamente, a opinião de uma dada coletividade como produto qualiquantitativo, isto é, como um painel de depoimentos discursivos, ou seja, qualidades provenientes de quantitativos de indivíduos socialmente situados. (LEFEVRE; LEFEVRE, 2005, p. 7).

Ao pesquisar elementos constitutivos de uma perspectiva sociocientífica na formação de professores nas licenciaturas em Química, visando identificar componentes curriculares integrados e articulados aos saberes e práticas da formação docente, entendemos que esse fenômeno está situado dentro de um contexto histórico e social, que sofre uma série de influências, pois dela participam sujeitos em interação e com diferentes pensamentos e visões.

A complexidade das questões histórico-sociais, as interações entre os indivíduos e as diferenças culturais, permeiam a reforma curricular de ações simbólicas que precisam de interpretação, assim “as formas simbólicas não podem ser analisadas separadamente dos contextos em que são produzidas e interpretadas” (DEMO, 2001, p. 38).

O DSC busca resgatar o pensamento de uma dada coletividade, não pela soma dos depoimentos, mas pela junção de semelhanças do discurso de uma

coletividade. Ele apresenta a opinião sobre um determinado assunto, podendo ser mostrado qualitativamente, devido à opinião dos entrevistados e, quantitativamente, como resultado da quantificação dos dados relacionados ao depoimento dos entrevistados.

Mas como podem depoimentos coletivos serem expressos na primeira pessoa do singular? Lefreve e Lefreve (2012), sobre esse questionamento nos diz que na “técnica do DSC, os depoimentos são redigidos na primeira pessoa do singular, com vistas a produzir no receptor o efeito de uma opinião coletiva, expressando-se diretamente, como fato empírico, pela ‘boca’ de um único sujeito do discurso” (p. 17-18).

Cada depoimento, proveniente de diferentes sujeitos pesquisados, compõe o DSC, tendo um peso em equivalência com a quantidade de sujeitos que aderem a determinada opinião, sobre o total de sujeitos (LEFREVE; LEFREVE, 2012).

No DSC, os dados qualitativos são apresentados como um discurso-síntese, redigido na primeira pessoa do singular, com o que de mais significativo há nos depoimentos dos sujeitos. Assim, ele representa o discurso síntese de uma coletividade.

Pensando as formações sociais calcadas na Teoria das Representações Sociais (JODELET, 2001), isso se torna sociologicamente possível, pois “as representações sociais são abordadas simultaneamente como o produto e o processo de uma atividade de apropriação da realidade exterior ao pensamento e da elaboração psicológica e social da realidade” (p. 21).

Partindo desse pressuposto, o DSC tem uma natureza qualitativa e quantitativa: a primeira reside no fato de que cada distinta opinião coletiva se apresenta sob a forma de um discurso que apresenta crenças, valores, informações culturais, ideológicas e imagens internalizadas do seu meio social, a segunda advém do fato de esse meio social ser um coletivo de sujeitos que compartilham ideias e opiniões socialmente disponíveis (LEFREVE; LEFREVE, 2012).

O DSC nos propõe o uso do *software* Qualiquantisoft,¹⁴ que é um *software* desenvolvido com o intuito de viabilizar pesquisas que usam o DSC, de forma a torná-las mais ágeis, dando praticidade e maior validade aos resultados obtidos. (LEFEVRE; LEVREVE, 2005). O trabalho com o Qualiquantisoft possibilitou visualizarmos o pensamento coletivo trabalhando com as categorias que emergiram das ideias centrais e os gráficos.

A escolha do método em uma pesquisa sempre soou para nós como uma amarra, que exigia rigor e utilização de forma sequencial à ensinada pelo método, o conjunto de etapas e processos precisavam ser seguidos como verdades.

Segundo Costa (2002),

[...] pesquisadoras e pesquisadores sociais envolvidos com processos investigativos que tentam superar as limitações impostas pelo formalismo metodológico instaurado pela ciência moderna, já são familiares procedimentos de pesquisa em que a produção de conhecimento é concebida como prática social, como construção coletiva, como processo histórico em oposição a uma visão de ciência em que o rigor é assegurado por supostos e interessados atributos de neutralidade, objetividade e assepsia conceitual (p. 14).

Romper com o paradigma do método como verdade absoluta, não é fácil, pois temos arraigado em nós uma tradição cultural de que a pesquisa tem no rigor metodológico uma verdade absoluta, mas “[...] não importa o método que utilizamos para chegar ao conhecimento; o que de fato faz diferença são as interrogações que podem ser formuladas dentro de uma ou outra maneira de conceber as relações entre saber e poder” (COSTA, 2002, p. 15-16).

Por se tratar de uma primeira experiência de pesquisador com a pesquisa utilizando o DSC, buscamos desenvolver suas fases organizativas de forma mais sintetizadas e com algumas configurações mais simples de suas etapas, não fugindo à proposta do método, mas mantendo uma simetria com suas fases.

¹⁴Programa desenvolvido pela Sales e Paschoal Informática em parceria com a Universidade de São Paulo (USP), na pessoa dos professores Fernando Lefevre e Ana Lefevre criadores do DSC.

3.1.1 - Em que se Fundamenta do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC)

O Discurso do Sujeito Coletivo tem sua fundamentação na Teoria das Representações Sociais, que tem como seu primeiro expoente Serge Moscovici. O termo Representação Social (RS) foi introduzido por este expoente na Psicologia Social, no continente Europeu, como também em outras partes do mundo na década de 1970 (SILVA, 2010).

No Brasil, a teoria das representações sociais ganhou corpo por ocasião do Encontro Nacional sobre Representação Social e Interdisciplinaridade, ocorrido em João Pessoa, que contou com a participação de Denise Jodelet, outro expoente da teoria das representações sociais (SÁ E ARRUDA, 2000).

Segundo Jodelet (2011), Representação Social

Corresponde a uma forma específica de conhecimento, conhecimento comum, que é incluído na categoria de senso comum e tem a particularidade de ser socialmente construído e compartilhado dentro de diferentes grupos. Esta forma de conhecimento tem uma raiz e um objetivo prático: confiando na experiência das pessoas, serve como uma grade para ler a realidade e orientar a ação na vida cotidiana e prática. Nos campos profissionais, expressa a maneira como os atores se situam em relação à sua atividade e aos colegas, bem como frente às normas e papéis vigentes no espaço de trabalho (p. 134, tradução nossa).

Nesse conceito observamos a superação das discussões que versavam sobre a representação social ser uma área mais ligada à psicologia social ou à sociologia, uma vez que ela situa o termo como “forma específica de conhecimento”. Considerada uma área de conhecimento transdisciplinar¹⁵ (SPINK, 1993), as representações sociais se constituem de saberes de outras áreas como a filosofia, história, sociologia etc.

No campo da investigação em Educação “para que a pesquisa educacional possa ter maior impacto sobre a prática educativa, ela precisa adotar “um olhar psicossocial”, de um lado, preenchendo o sujeito social com um mundo

15 Consiste numa perspectiva que tem como objetivo a busca de uma unidade do conhecimento para a apreensão do mundo real a partir da compreensão da realidade que articula aspectos que passam através e além das disciplinas.

interior, e, de outro, restituindo o sujeito individual ao mundo social” (ALVES-MAZZOTTI, 2008, p.20 CITANDO MOSCOVICI, 1990).

Para Lefreve e Lefreve (2014),

No caso das pesquisas cujo produto são representações sociais, a reconstituição de tais representações como produtos coletivos, permite, com o uso de artefatos como o DSC, que os resultados apareçam como coisas diretas ou não distanciadas, espontaneamente identificáveis pelo cidadão comum, enquanto pensamentos ou opiniões familiares que ele poderia adotar. (p. 505)

A representação social de um grupo de atores traz à tona a subjetividade do seu pensamento imaginário, permeado por aspectos ideológicos e simbólicos de sua interação social. A educação, como um processo formativo e político, não fica à margem dessa premissa, pois é construída a partir da interação de sujeitos que trazem em sua vivência questões históricas, sociais, políticas, relacionais e culturais, que podem ser desveladas no trabalho com as representações sociais desse grupo, como faz o DSC em seu trabalho metodológico.

Para Jodelet, a educação,

[...] oferece um espaço privilegiado para o estudo das relações dialéticas existentes entre os diferentes elementos de sistemas complexos. De fato, pode ser observado o jogo das representações sociais em diferentes níveis do sistema escolar: o nível político onde os objetivos e modalidades de organização da formação, o nível da hierarquia cujos agentes estão encarregados da implementação dessas políticas, e o nível de usuários do sistema escolar, alunos e pais. (2011, p.140-141, tradução nossa)

O imaginário simbólico dos sujeitos de um ambiente da educação apresenta terreno fértil de representações, não podendo ser vistas apenas como opiniões ou imagens, sendo ligadas também à atitude e à informação, que representam a organização do conhecimento do grupo. (ALVES-MAZZOTTI, 2008).

As representações sociais trazem à tona a realidade de um pensamento coletivo, a interação social dos sujeitos, sendo a interpretação da nossa relação com o mundo que nos cerca e com o outro com quem interagimos.

Para Jodelet essas interações,

Como fenômenos cognitivos, associam o pertencimento social dos indivíduos às implicações afetivas e normativas, às interiorizações das experiências, das práticas, dos modelos de conduta e de pensamento, socialmente inculcados ou transmitidos pela comunicação social, que aí estão ligados. (2001, p. 05).

As representações sociais se apresentam como uma maneira de apropriação da realidade exterior ao pensamento, de forma a proporcionar uma elaboração social e psicológica do contexto cotidiano dos sujeitos, isso permite desvelar o conhecimento construído socialmente por um grupo de sujeitos frente a uma temática em estudo.

3.1.2 - Operadores do Discurso do Sujeito Coletivo

O pensamento individual forma-se pela internalização de fatos sociais construídos em sua relação interpessoal e social com o meio, dessa forma pode ser considerado um processo sociocognitivo, uma vez que envolve uma conexão entre o senso comum e o conhecimento científico.

Realizada a pesquisa de campo, deparamo-nos com um grande número de depoimentos discursivos, necessitando serem processados para, assim, expressar o pensamento de uma coletividade.

Lefreve e Lefreve (2012) apresentam quatro operações na produção do DSC: a) Expressões-chave (E-ch); b) Ideias Centrais (IC); c) Ancoragens (AC) e d) o DSC propriamente dito.

No DSC as questões abertas das entrevistas foram tratadas lançando mão de figuras metodológicas ou operadores já citados, assim, a saber:

a) Expressões-chave (E-ch) - trechos literais dos depoimentos que revelam o essencial do conteúdo. Sua coleta exige atenção, pois são fundamentais para gerar o DSC, exigindo reflexão quanto à extração da essência do pensamento, tal qual como aparece no discurso.

a) Ideias Centrais (IC) – são as expressões semelhantes presentes nos depoimentos, são descrições diretas do centro de sentido das respostas, não

permitem interpretação, devem conter as palavras do entrevistado, também podendo haver numa mesma fala mais de uma IC. ICs e E-chs se complementam, estando a primeira ligada ao que o entrevistado “quis dizer” e a segunda ao “como” ele disse.

c) Ancoragens (AC) – são trechos que apresentam uma ideologia, valor ou crença do autor do discurso. Aparece como uma afirmação positiva que representa os valores embutidos nas falas dos sujeitos. As representações sociais serão obtidas pelas ideias básicas que são expressas nas ancoragens, nelas reside o conhecimento do senso comum sobre o que está sendo estudado.

d) Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) - consiste na organização lógica e coerente dos operadores descritos em um só discurso, simples, mas que representa o pensamento de uma coletividade, mesmo redigido na primeira pessoa do singular. Nesse processo, os cenários sociais apresentam-se ricos de representações sociais, por meio disso é que o pesquisador compreenderá o fenômeno em estudo no seu objeto de pesquisa.

Nesta pesquisa, após a inserção das questões e as respostas no Qualiquantisoft, foram obtidas as E-chs e ICs, para posterior identificação das categorias e elaboração do DSC, sendo este a soma qualitativa das E-chs que apresentam a mesma IC.

3.2 - O Percurso Metodológico da Investigação

O percurso metodológico representa o caminho percorrido para alcançarmos os objetivos traçados com base em nossas questões norteadoras de pesquisa.

Esse caminho se consolida através de idas e vindas ao campo social, nos contatos com os atores sujeitos de pesquisa e com a leitura e análise preliminar dos documentos.

3.2.1 Cenários de Pesquisa

Desde a LDB nº. 9394/96 o governo tem criado orientações para a melhoria da formação de professores para a educação básica. Tais orientações procuram melhorar a formação docente, levando em consideração aspectos relacionados com formação pedagógica, currículo e ação docente. A elaboração de um Projeto Político Pedagógico para os cursos de licenciatura foi uma dessas ações desencadeadas na reforma do ensino superior.

A reforma curricular empreendida na Licenciatura em Química da UFC, acompanhada e orientada pelo Grupo de Trabalho das Licenciaturas (GTL) e pela Coordenação de Pesquisa e Acompanhamento Docente (CPAD), ligados à Pró-Reitoria de Graduação, promoveu a elaboração do Projeto Político Pedagógico, com conseqüente reforma do currículo, tendo como objetivo a melhoria da formação docente em Química.

Na UECE, após uma avaliação do curso pelo Conselho Estadual de Educação, para sua revalidação, foi dado início à elaboração do Projeto Político Pedagógico, que contou com a participação de todo o colegiado do Curso e a condução da coordenação.

Esses cenários foram escolhidos devido a estes cursos já terem passado por reformas curriculares depois da elaboração do Projeto Político Pedagógico, como também por se tratar de cursos relacionados com a minha formação.

3.2.2 Sujeitos ou Atores da Pesquisa

Os sujeitos do estudo foram dez professores e dez alunos do curso de Licenciatura em Química em cada uma das duas universidades, uma vez que todos se encontram envolvidos no processo de desenvolvimento curricular e puderam fornecer evidências seguras para o nosso objeto de pesquisa.

Os Critérios para a escolha de cada um dos sujeitos da pesquisa foram:

- **Para os professores**

- ✓ Receptividade e disponibilidade para participar da pesquisa;
- ✓ Exercer a docência na Licenciatura em Química.

- **Para os alunos**

- ✓ Receptividade e disponibilidade para participar da pesquisa;
- ✓ Cursando acima do 5º semestre do curso, o que representa mais de 50% do curso.

3.2.3 O Processo de Coleta de Dados

Para a coleta dos dados usamos os seguintes procedimentos:

3.2.3.1 Coleta Documental

As informações documentais são de grande importância, pois fornecerão dados que podem contribuir para a confirmação dos achados de outras fontes, além de aprofundar a realidade, pois documentos “não são apenas uma fonte de informação contextualizada, mas surgem num determinado contexto e fornecem informações sobre esse mesmo contexto”, relatam Ludke e André (2001, p. 39).

Dentre os documentos coletados podemos citar: a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB); as Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação de Professores da Educação Básica (DCNFP); as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química (DCNCQ); as orientações do Grupo de Trabalho das Licenciaturas (no caso da UFC) e os Projetos Políticos Pedagógicos das Licenciaturas em Química das duas Universidades (UFC e UECE).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional; as Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação de Professores da Educação Básica e de

Química foram coletadas no *site* do Ministério da Educação. O PPP da Licenciatura em Química da UFC foi conseguido através do *site* da Pró-Reitora de Graduação da UFC, o PPP da Licenciatura em Química da UECE foi fornecido pela coordenação do curso quando da apresentação da pesquisa e solicitação de autorização para sua realização.

3.2.3.2 Entrevistas com os Professores de Química

As entrevistas são consideradas uma das mais importantes fontes de informação. O trabalho com entrevistas torna-se rico num estudo como esse, porque “pode oferecer elementos para corroborar evidências coletadas por outras fontes, possibilitando triangulações e conseqüente aumento do grau de confiabilidade do estudo”, explica Martins (2008, p. 27).

As entrevistas podem assumir várias formas, como informais, estruturadas, abertas, por pauta etc. Nesta pesquisa utilizamos depoimentos espontâneos e entrevistas por pautas.

Essa escolha reside no fato de que:

As entrevistas por pautas orientam-se por uma relação de pontos de interesse que o entrevistador vai explorando ao longo do seu curso. O entrevistador faz poucas perguntas diretas e deixa o entrevistado falar livremente, à medida que se refere às pautas assinaladas. Mas, à medida que vai se afastando da pauta, o entrevistador vai intervindo de maneira sutil, dando prosseguimento à entrevista. (GIL, 2009, p. 64).

As entrevistas por pauta foram realizadas com os professores dos cursos de Química, tendo data e horário previamente marcados, sendo escolhido um local tranquilo para que não quebrássemos o ritmo e a atenção no seu decorrer. As pautas escolhidas remeteram-se às categorias de pesquisa, *a priori* estabelecidas com base no referencial teórico e nas questões de pesquisa apresentadas anteriormente em nossas indagações. As categorias escolhidas foram: a) Formação

sociocientífica, b) Prática pedagógica, c) Desenvolvimento curricular e Limites e possibilidades. As questões aplicadas aos professores foram:

- 1) No decorrer do curso há alguma situação, ou mesmo indícios (documentos, reuniões, discussões, aulas, conversas informais) onde fique clara a presença da formação sociocientífica?
- 2) Qual a sua opinião sobre a formação sociocientífica no curso de licenciatura? Fale um pouco sobre isso.
- 3) Caso você utilize em suas aulas aspectos relacionados à formação sociocientífica, exemplifique como o faz.
- 4) Que limites e possibilidades você atribuiria a uma formação sociocientífica no curso de licenciatura?

A transcrição das entrevistas foi feita pelo próprio pesquisador, buscando manter a fidelidade das respostas dadas pelos entrevistados.

3.2.3.3 Depoimentos Discursivos dos Alunos de Química

Em nossa pesquisa precisamos resgatar o pensamento dos alunos como sujeitos da investigação e que durante sua formação estiveram inseridos na reforma curricular sofrida pelo seu curso de licenciatura. Por isso, nos critérios de escolha dos sujeitos, os alunos deveriam estar cursando acima do 5º semestre do curso.

Segundo Lefevre e Lefevre,

[...] é preciso considerar que o pensamento ou opinião dos *indivíduos* que compõem essa coletividade só podem ser vistos, legitimamente, como um depoimento discursivo, entendendo-se como tal a manifestação linguística de um posicionamento diante de um dado tema, composto por uma ideia central e seus respectivos conteúdos e argumentos. (2005, p. 13).

Deixemos claro que o discurso da coletividade não deve ser entendido como soma de iguais, mas sim como a junção de pontos semelhantes do discurso

de cada um dos indivíduos de um grupo, pois “[...] o pensamento coletivo é a presença, internalizada no pensar de cada um dos membros da coletividade, de esquemas sociocognitivos ou de pensamento socialmente compartilhado”, referem Lefevre e Lefevre (2005, p. 20).

A escolha por trabalhar com o que chamei de depoimentos discursivos, para a coleta de dados com os alunos, se deu pelo fato de estarmos trabalhando com apenas duas perguntas, mas que necessitavam ser aplicadas com o grupo durante a aula. Escolhemos trabalhar com as perguntas impressas para que os sujeitos pudessem responder de forma discursiva e rápida, sem atrapalhar a aula do professor.

As evidências coletadas com alunos foram evidenciadas por intermédio da construção de um pequeno texto discursivo, decorrente da resposta a duas questões abertas que abordam a temática pertinente. As questões foram:

- 1) No decorrer do curso há alguma situação, ou mesmo indícios (documentos, reuniões, discussões, aulas, conversas informais) onde fique clara a presença da formação sociocientífica?
- 2) Qual a sua opinião sobre formação sociocientífica no curso de licenciatura? Fale um pouco sobre isso.

Para Moraes e Galiuzzi,

Os textos são entendidos como produções linguísticas, referentes a determinado fenômeno e originadas em um determinado tempo e contexto. São vistos como produções que expressam discursos sobre diferentes fenômenos e que podem ser lidos, descritos e interpretados, correspondendo a uma multiplicidade de sentidos, que a partir deles podem ser construídos. Os documentos textuais da análise constituem significantes a partir dos quais são construídos significados relativos aos fenômenos investigados. (2011, p. 16).

O texto produzido expressa a vivência dos alunos no decorrer de sua formação quanto à importância e à presença de uma formação sociocientífica no desenvolvimento curricular de seu curso.

3.2.4 Análises dos Dados Coletados no DSC

Para a análise dos dados apresentaremos os DSCs, resultantes das entrevistas realizadas com os professores e alunos dos cursos de Licenciatura em Química da UFC e UECE.

Após a inserção de cada uma das questões e respostas obtidas dos sujeitos no programa Qualiquantsoft, trabalhamos com as IC e as ECH, obtendo as categorias¹⁶ que emergiram das respostas e que serviram para montagem do DSC e consequente interpretação.

No DSC emergiram evidências, dados empíricos que representam o pensamento social de uma coletividade, sendo analisados cuidadosamente e discutidos em confronto com a literatura, seguindo a estratégia geral de “basear-se em proposições teóricas” (YIN, 2001), uma vez que fizemos uma ampla revisão da literatura com intenção de ampliar nossos pressupostos teóricos.

As evidências foram analisadas seguindo a adequação ao padrão que compara um padrão fundamentalmente empírico com outro de base prognóstica (ou com várias outras previsões alternativas) (TROCHIM 1989, *apud* YIN, 2001, p. 136).

Segundo Gil,

A adequação ao padrão envolve a especificação de um padrão teórico, a aquisição de um padrão empírico a demonstração dos vínculos ou das discrepâncias entre os dois. Se os padrões se ajustassem em duas ou mais instâncias dentro de um estudo de caso único ou entre os diversos casos de um estudo de casos múltiplos, então sua validade interna estaria reforçada. (2009, p. 94).

Neste estudo analítico/descritivo, fizemos várias análises, procurando sempre manter uma relação entre o arcabouço teórico e as evidências coletadas.

¹⁶ Categorias são conceitos que expressam padrões que emergem dos dados e são utilizadas com o propósito de agrupá-los de acordo com a similitude que apresentam. (GIL, 2009, p. 103).

Capítulo 4

Coleta e Análise de Dados: A Formação Sociocientífica sob o Prescrito e o Simbólico das Vozes Docente e Discente

“A pesquisa parte dos resultados de uma análise crítica do contexto social e da situação real na qual o ensino de uma matéria escolar se atualiza. A produção de coerência, orientada para a ação, assim como da contextualização social, se torna central.”

Bernardete Gatti

Pesquisar é uma ação que leva a produzir conhecimento a respeito de um tema de estudo, que nasce de indagações que podem surgir de nosso fazer profissional, do cotidiano da vida prática. Assim, “pesquisar é uma atividade humana, cujo propósito é descobrir respostas para indagações ou questões significativas que são propostas”, descreve Carvalho (2014, p. 67).

Para Minayo (2012),

O trabalho de campo permite a aproximação do pesquisador da realidade sobre a qual formulou uma pergunta, mas também estabelecer uma interação com os “atores” que conformam a realidade e, assim, constrói um conhecimento empírico importantíssimo para quem faz pesquisa social. É claro que a riqueza desta etapa vai depender da qualidade da fase exploratória. Ou seja, depende da clareza da questão colocada, do levantamento bibliográfico bem feito que permita ao pesquisador partir do conhecimento já existente [...] (p. 61)

A inserção do pesquisador no campo de estudo tem como objetivo sua aproximação com as situações, fatos, fenômenos, que possam ser observados e sirvam de evidências para seu objeto de pesquisa.

Sendo qualitativa nossa pesquisa, os dados de campo são em forma de palavras e imagens e não números, os resultados escritos da investigação contêm citações que têm por base os dados para ilustrar e substanciar o objeto de pesquisa (BOGDAN; BIKLEN, 2010).

A etapa final da pesquisa consiste na análise dos dados coletados na pesquisa de campo e exige segurança, rigor e fidelidade às evidências empíricas

dos documentos e discursos docente e discente. Para essa etapa procederemos à interpretação do Discurso do Sujeito Coletivo, tendo como balizamento as proposições teóricas já construídas ao longo da pesquisa (YIN, 2001).

4.1 - O Desenvolvimento da Pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida em dois territórios diferentes, sendo o território 1, o curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Ceará (UFC) e o território 2, o curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual do Ceará (UECE).

Iniciamos a pesquisa em fevereiro de 2017 nas duas universidades concomitantemente, coletando os documentos que pudessem nos fornecer evidências de nosso objeto de pesquisa.

Inicialmente coletamos pela internet as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Química (DCNCQ) de 2001, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica (DCNFP) de 2002 e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica, esta última datada de 09 de junho de 2015. Logo após, partimos para a coleta dos Projetos Políticos Pedagógicos dos cursos de Licenciatura em Química da UFC e da UECE.

Na UFC, conseguimos com a coordenação do curso de Licenciatura em Química o Projeto Político Pedagógico (PPP) do curso datado de março de 2005, quando de sua elaboração de forma participativa pelo colegiado do curso com a assessoria pedagógica da PROGRAD.

Nesse momento, fizemos uma inserção no campo social do curso, com a acolhida e a ajuda de dois professores que nos apresentaram a outros docentes para que explicássemos nossa pesquisa e fizéssemos o convite para participar das entrevistas.

Informalmente conversamos com, aproximadamente, 19 professores, que, prontamente, se comprometeram em nos ajudar participando da entrevista. Como

um dos critérios para participar da pesquisa era exercer a docência na Licenciatura em Química, por eliminação ficamos com apenas 10 sujeitos.

Na UECE, fomos recebidos e acolhidos pela Coordenadora do curso, que prontamente disponibilizou o PPP, datado de novembro de 2010, também elaborado de forma participativa pelo colegiado sob a coordenação do curso.

A convite da Coordenadora, fomos a uma reunião de colegiado onde apresentamos nossa pesquisa e procedemos o convite para que os docentes participassem das entrevistas. Vale ressaltar minha alegria em ver que alguns dos docentes tinham sido meus professores na graduação, alegria também sentida da parte deles ao ver um ex-aluno desenvolvendo sua pesquisa de Doutorado. Dos 18 professores presentes na reunião todos se colocaram à disposição para participar, pois se encaixavam nos critérios, uma vez que a UECE só tem o curso na modalidade licenciatura. No entanto, seguindo os critérios já abordados no capítulo 1, escolhi 10 sujeitos.

As entrevistas com os professores tiveram início no mês de abril de 2017 na UFC, acontecendo em data predefinida pelo professor de acordo com sua disponibilidade. Realizamos as entrevistas no gabinete de cada professor, sendo o local tranquilo e silencioso para o procedimento. Antes de iniciarmos cada entrevista, explicamos para o professor o conceito de formação sociocientífica, uma vez que ele não se encontra na literatura, pois foi criado por mim, nosso intuito era deixar claro e compreensível para que o entrevistado tivesse segurança de responder adequadamente às questões. Foi explicado que a formação sociocientífica consiste na capacidade de relacionar o conhecimento químico com a realidade social, refletindo sobre as inter-relações ciência e tecnologia dentro da sociedade, buscando assim, formar cidadãos críticos e aptos a uma tomada de decisão pessoal e social quanto a situações-problema relacionadas com a Ciência e a Tecnologia.

Após essa explicação, com segurança quanto ao entendimento dos entrevistados sobre o que é a formação sociocientífica, entreguei as questões para que fossem previamente lidas por cada entrevistado, enquanto preparava o gravador digital. Cada entrevista, portanto, foi gravada em gravador digital, com boa qualidade de captação das respostas para transcrição.

Na UECE, iniciamos as entrevistas com os professores em maio de 2017

em paralelo com a UFC, também em data predefinida pelo professor de acordo com sua disponibilidade. As entrevistas ocorreram em uma sala reservada no departamento de Química cedido pela Coordenadora do curso. Para esse momento usamos da mesma organização já iniciada com a UFC, explicação do conceito de formação sociocientífica, depois entrega das questões e início da gravação.

Terminamos as entrevistas com os professores da UFC e da UECE no mês de outubro de 2017 para, assim, iniciarmos a coleta dos depoimentos discursivos dos alunos do curso.

Na aplicação das questões discursivas com os alunos, procedemos a explicação do conceito de formação sociocientífica, com o intuito de promover sua efetiva compreensão.

Na UFC, aplicamos as questões discursivas para coleta dos depoimentos discursivos com os alunos na disciplina Metodologia do Ensino de Química do 7º semestre, ministrada por uma das professoras entrevistadas. Inicialmente, foi explicada a pesquisa e discutida com os alunos o que era a formação sociocientífica para que tivessem condições de responder às duas questões.

Na UECE, as questões discursivas foram aplicadas com os alunos na disciplina de Físico Química II do 7º semestre, também ministrada por um dos professores entrevistados. O procedimento foi o mesmo realizado na UFC, explicação da pesquisa, discussão do que era formação sociocientífica e aplicação das duas questões discursivas.

Em ambas as Universidades foram mais de 10 sujeitos respondentes às questões discursivas para coleta dos depoimentos discursivos. Na UFC, o total foi de 17 alunos e na UECE, de 13 alunos, mas, pelos critérios já apresentados no capítulo 3, optamos por 10 alunos em cada Universidade que estavam cursando, a partir do 5º semestre. A escolha dos 10 alunos em cada Universidade se deu levando em consideração a receptividade para participar da pesquisa, como também os que melhor responderam às questões propostas nos depoimentos discursivos, uma vez que algumas respostas não foram representativas. Concluímos a coleta dos depoimentos discursivos dos alunos dos cursos de Licenciatura da UFC e da UECE no mês de novembro de 2017.

A transcrição e a digitação das entrevistas dos professores foram

realizadas pelo próprio pesquisador, nos meses de dezembro de 2017 e de janeiro a abril de 2018 e se deu de forma cuidadosa e exaustiva para mantermos a fidelidade das respostas dos entrevistados, mantendo foco nas situações em que o corpo do entrevistado falava, subjetivamente ao coçar a cabeça, respirar fundo, levantar os ombros, olhar para o alto, dentre outras situações que podem revelar evidências

Os depoimentos discursivos dos alunos foram digitados no mesmo período da transcrição e digitação das entrevistas dos professores, tendo passado por uma correção ortográfica de uma revisora.

Terminadas essas etapas procedemos à inserção dos dados pessoais dos atores sociais da pesquisa, e dos resultados das entrevistas e depoimentos discursivos no QualiQuantisoft, programa criado pela SPi - Sales & Paschoal informática, elaborado com base na teoria do Discurso do Sujeito Coletivo - DSC, método de pesquisa qualitativa desenvolvido na Faculdade de Saúde Pública da USP, conforme apresentamos a seguir:

Figura 1 - Tela inicial do QualiQuantisoft.

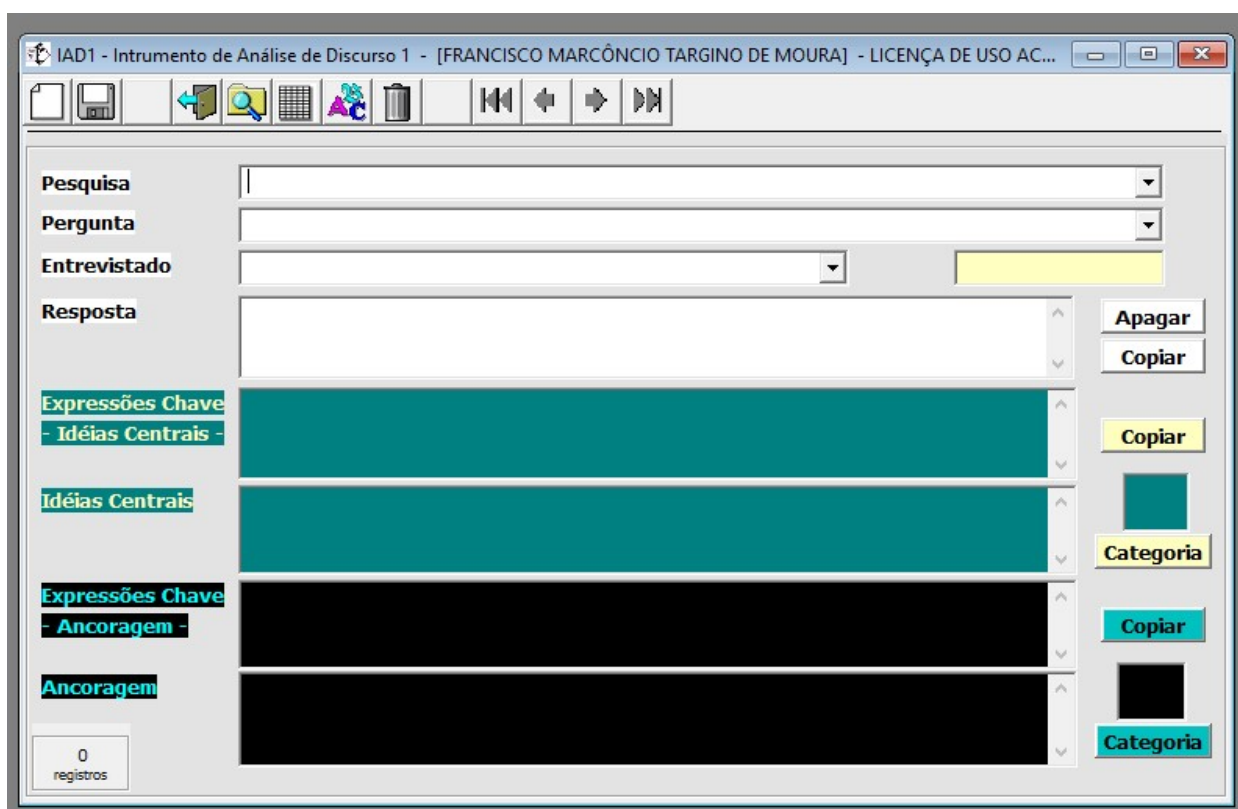


Fonte: QualiQuantisoft

Os dados coletados dos docentes foram: o nome, que mantivemos em

anonimato, intervalo de idade, formação inicial e formação em Pós-Graduação. Para os discentes, solicitamos apenas nome, também mantido em anonimato, intervalo de idade e semestre que cursava. Os dados foram inseridos no *software* de forma cuidadosa para que procedêssemos ao trabalho com o Qualiquantisoft, conforme tela apresentada:

Figura 2 - Tela para inserção dos dados dos sujeitos e texto das entrevistas e depoimentos discursivos



Fonte: Qualiquantisoft

Inseridos os textos, a próxima etapa foi o processamento do relatório com o DSC de cada questão inserida para discussão teórica embasada nos autores que fundamentavam nossa pesquisa.

Observamos que os discursos individuais dos atores sociais das duas universidades, territórios de pesquisa, tiveram mais similaridades do que divergências, por esse motivo para evitar incorrerem em fazer comparativos entre dos dois DSC, o que não condiz com o método escolhido, caso tivéssemos feito em separado, optamos por um só DSC que representasse o coletivo das duas Universidades de Fortaleza, uma vez que o viés é a formação sociocientífica no

trabalho e formação docente e não na universidade.

4.2 - Coleta e Análise dos Dados

Dentre as diversas formas de coletar dados e interpretar os fatos que ocorrem em um determinado momento da ação docente, a pesquisa de campo foi a que escolhemos.

Os dados de pesquisa foram coletados em documentos, entrevistas e depoimentos discursivos, mantendo-se respeito ao campo social dos atores envolvidos na pesquisa, uma vez que estávamos imersos em seu território.

A seguir, apresentaremos a análise dos documentos coletados e do DSC dos atores sociais professores e alunos envolvidos no decorrer da pesquisa.

4.2.1 - Análise Documental

Documentos são fontes de grande importância para uma pesquisa, pois “os acontecimentos que a documentação comporta devem ser questionados, esmiuçados e analisados para que se possam verificar quais foram alguns dos caminhos que trilharam, visando-se, portanto, efetuar uma leitura das entrelinhas”, menciona PRADO (2010, p. 132).

Para esta pesquisa os documentos oficiais analisados foram: as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Química de 2001, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica de 2002 e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica de 2015. Já os documentos institucionais foram os Projetos Políticos Pedagógicos das duas Universidades UFC e UECE.

Nossa análise versou sobre termos e evidência com a formação

sociocientífica de forma explícita ou implícita, por isso, a leitura detalhada e analítica dos documentos escolhidos manteve-se atenta a palavras-chave como: cidadania, formação cidadã, CTS, Química e sociedade, conhecimento científico e relação social, entre outros.

Ressaltamos que nos documentos analisados não aparece de forma explícita a perspectiva de uma formação sociocientífica, uma vez que esse conceito criado por nós, ainda não encontra solidez nos textos acadêmicos e documentos. Nossa análise versou sobre palavras-chave que mantêm uma relação intrínseca com a perspectiva de uma formação sociocientífica, como: cidadania, formação cidadã, contexto social, perspectiva CTS.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Química orientaram as Licenciaturas em Química na elaboração do seu PPP, assim norteando o fazer docente.

Já na introdução das DCNCQ observa-se o reconhecimento de que a velocidade de avanços científicos e tecnológicos na sociedade contemporânea não chegam a produzir reflexões e argumentações quanto a seu uso e consequências sociais nos vários níveis de ensino, principalmente o superior, meio de formação docente para os outros níveis.

É consenso entre professores, associações científicas e classistas, dirigentes de políticas educacionais e mesmo no geral da população instruída que, diante da velocidade com que as inovações científicas e tecnológicas vêm sendo produzidas e necessariamente absorvidas, o atual paradigma de ensino – em todos os níveis, mas sobretudo no ensino superior – é inviável e ineficaz (BRASIL, 2001, p. 01).

Essa situação do atual paradigma de ensino faz se tornar urgente revermos a formação de professores de Química na atualidade, de forma a superar esse problema, tornando o Ensino de Química crítico frente às questões sociocientíficas que impactam na sociedade e na vida da população, pois “a aprendizagem e o ensino inserem-se em um espaço de disputa que pode favorecer o conformismo dos estudantes ou, de maneira contrária, pode favorecer mudanças”. (PÉREZ, 2012, p. 98).

Quanto à profissão docente no Ensino de Química, as DCNCQ colocam

que o professor precisa “assumir conscientemente a tarefa educativa, cumprindo o papel social de preparar os alunos para o **exercício consciente da cidadania**”. (*Ibid* p. 08, grifo nosso).

Na parte que tange às competências e às habilidades do licenciado em Química, no que se refere à formação pessoal, vemos que este precisa,

Possuir capacidade crítica para analisar de maneira conveniente os seus próprios conhecimentos; **assimilar os novos conhecimentos científicos** e/ou educacionais e **refletir sobre o comportamento ético que a sociedade espera de sua atuação e de suas relações com o contexto cultural, socioeconômico e político.**

[...]

Ter formação humanística que permita **exercer plenamente sua cidadania** e, enquanto profissional, respeitar o direito à vida e ao bem-estar dos cidadãos. (BRASIL, 2001, p. 06, grifo nosso).

O Ensino de Química como todo processo educativo exerce uma intencionalidade formativa estando balizado em aspectos onde o conhecimento científico está relacionado com a sociedade e seus contextos sociais, políticos e culturais. Considerando “[...] tais aspectos, depreende-se que a educação contribui para a formação da cidadania, propiciando aos alunos o conhecimento das leis para que possam fazer o julgamento crítico [...]”, informam Santos e Schnetzler (2010, p. 33) das inter-relações que a Química mantém com a sociedade.

Dessa maneira, o futuro professor de Química, para além de uma formação sólida em conhecimentos específicos de Química, ter também uma formação humanística que o permita exercer sua profissão e ensinar na perspectiva de uma formação para cidadania.

Com referência ao Ensino de Química, o documento nos coloca que este deve “**compreender e avaliar criticamente os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos relacionados às aplicações da Química na sociedade**”, *Ibid* (p. 07, grifo nosso).

O Ensino de Química precisa, assim, preparar os cidadãos para tomar decisões de forma consciente do seu papel dentro da sociedade, sendo capaz de provocar mudanças sociais na busca da melhoria da qualidade de vida da população (SANTOS; SCHNETZLER, 2010).

Uma formação sociocientífica na Licenciatura em Química deve estar

alicerçada “em temas de relevância social, cuja abordagem procura explicitar as interfaces entre ciência, tecnologia e sociedade e desenvolver no aluno habilidades básicas para sua participação na sociedade democrática” (*Ibid.*, p. 90).

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica de 2002, em seu parágrafo 3º, ao abordar o conhecimento necessário para o exercício da docência, afirma,

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. (BRASIL, 2002, p. 03, grifo nosso).

Contrário ao que se espera dos conhecimentos necessários para a docência, o que vemos nas licenciaturas é que limitam,

[...] à questão da organização das atividades de ensino em detrimento da ação e da reflexão, estratégia esta que conduz à formação de um professor técnico. Formando-se professores sob essa perspectiva, quando o licenciando for inserido na prática, ao deparar-se com uma situação inédita a qual não esteja inserida em seu repertório de soluções técnicas tão somente, o mesmo não saberá como agir. (KASSEBOEHMER; FERREIRA, 2008, p. 695).

Debate acerca de questões contemporâneas, envolvimento em questões culturais, sociais e econômicas parecem não ter importância na formação dos docentes, no entanto, “refletir sobre tais implicações educacionais é tarefa fundamental do educador que está comprometido com a formação da cidadania, o qual precisa sempre buscar ações que permitam favorecer o desenvolvimento da capacidade crítica de julgar”, relatam Santos e Schnetzler (2010, p. 36).

Nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica de 2015, observamos no item que trata da Base Comum Nacional e organicidade da formação, refere-se à “educação como processo emancipatório e permanente, bem como pelo reconhecimento da especificidade do trabalho docente, que conduz à práxis como expressão da articulação entre teoria e prática”, BRASIL (2015, p. 24),

torna-se necessária “a integração e a interdisciplinaridade curricular, **dando significado e relevância aos conhecimentos e vivência da realidade social e cultural, consoantes às exigências da educação básica e da educação superior para o exercício da cidadania** e qualificação para o trabalho.” (*Ibid*, grifo nosso)

Para essas diretrizes o professor egresso do curso de formação inicial e continuada deverá ter um repertório de conhecimentos e habilidades teóricas e práticas resultantes do PPP e de sua caminhada formativa, que se consolidará no exercício da docência, sendo “o conhecimento da instituição educativa como organização complexa na **função de promover a educação para e na cidadania.**” (*Ibid*, p. 26, grifo, nosso)

Observando a missão do curso de Licenciatura em Química da UFC, o seu PPP infere que sua função é “formar docentes para atuar na educação de nível médio, enfatizando sua importância para a efetivação de uma ação docente em busca da **formação cidadã.**”, CEARÁ (2005, p. 09, grifo nosso).

Nas metas para melhoria das condições de ensino no PPP da UFC, ao abordar a questão de um Programa de Formação Continuada aos Docentes do Curso denota a presença, mais uma vez, da questão de uma formação cidadã.

[...] é fundamental qualificar o ensino alicerçado na capacidade de investigar, de problematizar e construir elos com a sociedade, pois somente assim este saber contextualizado será capaz de acompanhar e **interferir no processo de transformação tecnológica, social e política, assegurando uma inserção crítica e cidadã no mundo contemporâneo.** (CEARÁ, 2005, p. 41, GRIFO NOSSO)

Essa colocação está em consonância com o objetivo geral do curso:

Fundamentar a compreensão do processo educativo com vistas ao desenvolvimento da prática pedagógica nas múltiplas dimensões históricas, sociais, econômicas, políticas, culturais e científicas, para a produção, a construção e a difusão do conhecimento, bem como o aprimoramento da cidadania e a integração entre as ciências naturais e o mundo cotidiano. (*Ibid*, p. 18)

Santos e Schnetzler (1996) ao abordarem a função social; do que significa ensino de Química para formar o cidadão, já colocavam que,

[...] o objetivo básico do ensino de Química para formar o cidadão compreende a abordagem de informações químicas fundamentais que permitam ao aluno participar ativamente na sociedade, tomando decisões com consciência de suas consequências. **Isso implica que o conhecimento químico aparece não como um fim em si mesmo, mas com objetivo maior de desenvolver as habilidades básicas que caracterizam o cidadão: participação e julgamento.** (p. 29, grifo nosso).

Sendo a formação sociocientífica entendida como a capacidade de relacionar o conhecimento químico com a realidade social, refletindo sobre as inter-relações ciência e tecnologia dentro da sociedade, buscando formar cidadãos críticos e aptos a uma tomada de decisão pessoal e social quanto a situações problemas relacionados com a Ciência a Tecnologia, há a necessidade, como dizem Santos e Schnetzler (1996), de “participação e julgamento”.

Em relação ao campo de atuação do Licenciado em Química, o PPP da UFC mostra claramente que o Ceará é um estado que apresenta programas de desenvolvimento sustentável e industrialização de porte em várias áreas, como fármacos, petróleo etc., trazendo à tona a urgência de formar profissionais para essas áreas e, portanto, o

[...] aprimoramento do Curso de Licenciatura em Química não é somente uma exigência legal, mas também uma necessidade definida pela própria comunidade acadêmica e **sociedade, onde se tem a oportunidade de aplicar as tendências das CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).** (CEARÁ, 2005, p. 09, grifo nosso).

Em um dos objetivos específicos da Licenciatura em Química da UECE, fica clara a menção à questão CTS, quando afirma que esta precisa “contribuir na identificação de **relações e inter-relações que se estabelecem entre a Escola, a Sociedade e a Tecnologia,** possibilitando uma integração do licenciando com esses eixos”, CEARÁ (2010, p. 18, grifo nosso).

No currículo do curso existe uma disciplina com o título de Ciência, Tecnologia e Sociedade, que faz parte do eixo Interdisciplinar, que objetiva “superar as fragmentações curriculares, enfatizando a **interdisciplinaridade entre o conhecimento científico e as relações sociais** e humanísticas” (*Ibid*, p. 20, grifo nosso). Tal disciplina nos parece contribuir com esse objetivo específico, no entanto é optativa e não obrigatória.

Conforme Santos (2011, p. 24), citando Roberts (1991), os currículos com enfoque CTS foram denominados de “ciência no contexto social”, pois, “ele aponta como características básicas dessa linha o tratamento das inter-relações entre compreensão da ciência, planejamento tecnológico e solução de problemas práticos da sociedade, bem como a capacidade de tomada de decisão sobre temas sociais práticos”.

Torna-se urgente revermos os currículos de formação docente, de forma a assumirmos uma formação calcada na cidadania e para cidadania, dando à perspectiva sociocientífica lugar de importância na formação dos futuros professores de Química. Assumir esse novo modelo de formação exige romper com modelos estáticos e técnicos, desconectados da realidade social, buscando rever a racionalidade extrema vigente, de modo a tornar nós, professores, sujeitos ativos e produtores de conhecimento, como também capazes de formar futuros professores para o exercício crítico da cidadania frente aos avanços científicos e tecnológicos da sociedade atual.

Para Cachapuz (2011), as relações entre “tecnociência e poder podem e devem ser reformuladas segundo linhas mais democráticas, de forma a reconciliar valores e cultura democrática e humanista com progresso tecnocientífico”. (p. 51).

Unir Ciência, Tecnologia e Sociedade em um movimento a serviço da melhoria da qualidade de vida, exige refletir sobre como se processa essa relação na sociedade, que poder exerce sobre a vida humana e seu contexto social. Para isso, as questões sociais precisam e devem ser trabalhadas frente ao conhecimento científico.

As pesquisas vêm mostrando que o trabalho com as questões sociais do conhecimento científico tem se mostrado positivo para formação docente para a cidadania (AIKENHEAD, 2009; SANTOS, 2011; BERNARDO; VIANNA; SILVA, 2011).

Chama-nos a atenção no PPP da UECE o fato de as habilidades e competências do Licenciando em Química terem sido copiadas literalmente das DCNCQ, sem nenhuma interpretação ou adequação à nossa realidade. Desse modo, no que tange a temática da cidadania, na relação pessoal e formação profissional do Licenciando em Química na UECE já discutido em parágrafos anteriores.

Nossa análise documental versou sobre os documentos que orientam a formação de professores de Química, espera-se que esses documentos se corporifiquem na prática dos docentes formadores, de modo a serem sentidos pelos discentes.

4.2.2 – Territórios de Pesquisa e Atores Sociais

Antes de proceder à análise dos dados do DSC, sentimos a necessidade de situar, com mais pertinência, os locais, ou seja, os territórios de pesquisa e os atores sociais que participaram com seus discursos. A elaboração dos perfis dos entrevistados e do campo de pesquisa, seus espaços, servem para situar mais claramente a pesquisa.

4.2.2.1 - Territórios da Pesquisa

O território de pesquisa representa o campo social onde estão inclusos os sujeitos ou atores sociais escolhidos para o desenvolvimento da pesquisa. Nele, os sujeitos professores desenvolvem sua docência como exercício profissional e os sujeitos alunos cursam sua formação inicial, estando ambos em constante interação com outros sujeitos professores e alunos.

Como nossa investigação se deu sob a perspectiva da formação sociocientífica na licenciatura em Química, consideramos como territórios da pesquisa a Licenciatura em Química de duas universidades cearenses, localizadas em Fortaleza, onde funcionam os cursos, de forma presencial.

Nosso foco de pesquisa foi o discurso, a prática e as possibilidades de uma formação sociocientífica na licenciatura em Química, assim, optamos por entrevistar docentes e discentes desse curso.

A escolha dos campos sociais, como já dito, teve como critérios: a) pertinência da relação dos sujeitos ou atores sociais com o tema e problemas de pesquisa e b) a acolhida dos atores ou sujeitos sociais à pesquisa.

A pesquisa foi, então, desenvolvida nos cursos de licenciatura em Química em duas universidades cearenses num universo de 6(seis) instituições universitárias que possuem esse curso, na modalidade presencial, conforme apresentado a seguir:

Quadro 5 - Cursos de Licenciatura em Química no Ceará

Tipo	Instituição	Modalidades
Pública	Universidade Federal do Ceará - UFC	Presencial e a Distância
	Universidade Estadual do Ceará - UECE	Presencial e a Distância
	Universidade Estadual do Vale do Acaraú - UVA	Presencial
	Universidade Regional do Cariri - URCA	Presencial
	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE	Presencial e a Distância
	Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB	Presencial

Fonte: Adaptado do site <http://ruf.folha.uol.com.br/2014/rankingdecursos/quimica/>

Ressaltamos que a Universidade Estadual do Ceará (UECE) e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), apresentam a licenciatura em Química em *campus* no interior do Estado.

A Universidade Federal do Ceará (UFC) é o meu local de Doutorado, daí residiu meu desejo de contribuir com a Universidade e com a melhoria de seu curso de graduação.

A Universidade Estadual do Ceará (UECE) foi minha primeira casa de formação, nela fiz minha graduação em licenciatura em Ciências com habilitação em Química, tive meu primeiro contato com a pesquisa como bolsista da Iniciação Científica e fiz o mestrado em Educação, isso suscitou o desejo de, também, contribuir com nossa casa materna.

Reafirmando, optamos, portanto, por dois territórios de pesquisa, de forma a termos evidências da formação de professores de Química das Universidades que

se encontram em Fortaleza, uma vez que, as outras licenciaturas em Química estão localizadas no interior do Estado.

A seguir, apresentaremos dados descritivos dos territórios escolhidos para o desenvolvimento da pesquisa, a fim de contribuir com a inserção dos leitores no campo social.

4.2.2.1.1 - Território 1: O Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Universidade Federal do Ceará (UFC) foi criada oficialmente pela Lei nº. 2.373, de 16 de dezembro de 1954, sendo formada inicialmente pela Escola de Agronomia, Faculdade de Direito do Ceará, Faculdade de Medicina do Ceará e Faculdade de Farmácia e Odontologia do Ceará.

Ao final do ano de 1958 foi criado o Instituto de Química e Tecnologia (IQT) que reuniu os pesquisadores em Bioquímica e Química pura do Ceará, esse órgão dedicou-se à pesquisa científica na Universidade.

Em 1961 foram criados os cursos de Química, Física e Matemática, com o primeiro vestibular em 1962. O Curso de Química foi criado nas modalidades bacharelado e licenciatura pela Lei 3866 de janeiro de 1961, sendo inicialmente ofertado pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (FFCL) e a partir de 68 pelo Instituto de Química. A FFCL, criada em 1961, passou a congrega vários cursos, dentre eles a Licenciatura e o Bacharelado em Química. Também neste ano foi promulgada a LDB 4.014 que organizou e estruturou o Ensino, inclusive o Superior. Essa LDB ressaltou a importância do trabalho de pesquisa na Universidade, consequentemente na a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (FFCL) que era a responsável pela formação dos docentes em nível da Educação Básica, Primário e Ginásio na época.

O primeiro vestibular para Química, como já foi dito, aconteceu em 1962, sob a tutela da FFCL, pois o Instituto de Química e Tecnologia, IQT, dedicava-se somente à pesquisa. No entanto as aulas aconteciam “nos Institutos Básicos (Química, Física e Matemática), mesmo pertencendo à FFCL” (Carneiro, 2010, p.

148). Só no ano de 1963 o curso de Química saiu da FFCL e passou para as dependências do IQT, que se encontrava em funcionamento no Benfica.

Os professores que quisessem exercer o magistério no 2º grau, hoje Ensino Médio, conforme parecer 292/62 do Conselho Nacional de Educação (CNE) tinham que cursar um currículo mínimo, que compreendia as disciplinas do Bacharelado e as disciplinas pedagógicas, como uma habilitação para a docência (CARNEIRO, 2010).

Com o tempo, à guisa de esclarecimento, o IQT passou à denominação de Instituto Básico de Química, fazendo parte dos Institutos Básicos, que compunham, também, o Instituto Básico de Física e o Instituto Básico de Matemática. O corpo docente do Instituto Básico de Química tinha seu corpo docente formado, em sua maioria, por bacharéis, engenheiros, farmacêuticos e agrônomos, com formação fora do estado e, mesmo, do país.

Com a reforma universitária de 1969, os Institutos passaram à estrutura de Departamentos, sendo criados, então os Departamentos de Química Analítica e Físico-Química e o de Química Orgânica e Inorgânica. O Curso de Engenharia Química, criado em 1972, pertencia ao Instituto de Química, com a Departamentalização o referido curso passou para a Escola de Engenharia.

Um fato interessante, em relação à quantidade de denominações de cursos de Química na UFC, com o aumento da demanda industrial no Ceará, a necessidade de formar químicos com uma orientação mais tecnológica, a UFC criou o Curso de Química Industrial em 1964, pela Resolução no. 156 do CONSUNI, reconhecido pelo conselho Federal de Educação em 1972.

Os cursos, Química Bacharelado e Licenciatura e o de Química Industrial, não tinham, na ocasião, um local próprio de funcionamento, em geral funcionavam no gabinete dos coordenadores. Com a departamentalização, após a reforma Universitária, o Curso de Química Industrial, passou a ocupar um espaço no departamento de Química Analítica e Físico-Química. No entanto, as condições de gestão eram precárias, o que dificultava bastante a oferta de disciplinas. O Curso de Química, Bacharelado e Licenciatura, ficou sob a responsabilidade do Departamento de Química Orgânica e Inorgânica.

Na década de 1970 foi criado um setor de controle acadêmico, centralizando a coordenação dos cursos e ofertas de disciplinas pelos Departamentos do Centro de Ciências, criado em março de 1973. Na década de 1990 todos os cursos pertencentes ao Centro de Ciências passaram a ter espaço próprio. Há alguns anos os Cursos de Bacharelado em Química e o de Bacharelado em Química Industrial se fundiram em um único, Curso de Bacharelado em Química. Em 1995, a UFC criou o Curso de Licenciatura Noturno. Gradativamente, o Curso de Licenciatura tornou-se unicamente noturno.

Vale ressaltar que a década de 1960 foi marcada pelos acordos entre o MEC e a USAID¹⁷, visando melhorar a qualidade da educação brasileira e formar profissionais para o exercício docente.

Um retrato do que ocorreu na época é bem descrito por Amaral quando diz que,

A segunda metade da década de sessenta e início dos anos setenta assistiu a mudanças bastante significativas no ensino de Ciências, a maioria delas mera repercussão do que se passava na política e educação brasileiras. Acordos internacionais levados a efeito pelo regime militar então vigente mexeram em toda a estrutura educacional, implicando, entre outras coisas, na criação do 1º grau, em substituição ao primário e ginásio, e das Licenciaturas Curtas, voltadas para formação do professor das respectivas 5ª a 8ª. (1998, p.70-71).

O certo é que em fins da década de 1970, teve início um movimento visando reformular os cursos de formação de professores. Tal reforma se iniciou pelo curso de pedagogia e estendeu-se até as licenciaturas. (PEREIRA, 1998).

O aumento da necessidade de profissionais docentes para atuar no Ensino de Química se tornou algo vigente nos anos de 1990, isso justificou a criação do curso de licenciatura em Química noturno, tendo seu primeiro vestibular sido realizado no ano de 1995.

Atualmente, o Curso de Licenciatura em Química da UFC funciona no Campus do Pici, nas dependências do Centro de Ciências, somente no noturno e

¹⁷ (United States Agency for International Development) Agência americana de assessoria técnica que coordenou várias reformas na educação brasileira, tanto em nível primário como superior nas décadas de 60 e 70, e que influenciaram significativamente no ensino de Ciências em nosso país.

tem como objetivo formar professores para o exercício da docência no Ensino Médio, tendo como importância a efetivação de uma docência para formação cidadã.

4.2.2.1.2 - Território 2: O Curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual do Ceará (UECE)

O Estado do Ceará possuía faculdades isoladas em cidades do interior, como a Faculdade de Filosofia Dom Aureliano Matos (FAFIDAM) em Limoeiro do Norte, onde desde a década de 1950 já havia a Licenciatura em Matemática. No ano de 1975, a Fundação Educacional do Ceará (FUNEDUCE) criou a Universidade Estadual do Ceará (UECE), que incorporou as unidades de Ensino Superior que já existiam no Estado, como a Escola de Administração do Ceará, a Faculdade de Veterinária do Ceará, a Escola de Serviço Social de Fortaleza, a Escola de Enfermagem São Vicente de Paula e a Faculdade de Filosofia Dom Aureliano Matos.

Em 1976, por força da Resolução nº. 30/74 de 11 de julho de 1974 do Conselho Federal de Educação, o curso de Licenciatura em Matemática foi transformado no Curso de Licenciatura em Ciências para o 1º Grau, sendo a Matemática sua primeira habilitação. Só em 1983, com a Resolução nº. 42/83 do CEPE da UECE é que foi modificado o currículo do curso, tornando-o Licenciatura em Ciências com habilitação em Química e Física, sendo criado o departamento de Física e Química para abrigar seus docentes.

Até 1994 funcionou na UECE o curso de Licenciatura em Ciências, criado pela proposta Valnir Chagas. No Ceará, o curso de Licenciatura Curta em Ciências foi, durante muito tempo, o meio de formação docente para o ensino de Ciências, principalmente de 5ª a 8ª série do ensino fundamental, hoje 6º ao 9º ano. O curso tinha duração de três anos e meio e ao seu término o aluno escolhia uma plenificação, optando por: Química, Física ou Matemática. Essa plenificação durava dois anos, de modo que, para o aluno ter Licenciatura Plena em Ciências, deveria cursar cinco anos e meio. (MOURA, 2006).

Com a extinção da Licenciatura Curta em Ciências, a UECE criou no ano de 1997, pela Resolução nº 175/1997 – CONSU/UECE, o curso de Licenciatura em

Química, ampliando a formação docente para o Ensino de Química no Ceará. Buscando uma melhor qualificação do corpo docente, a instituição abriu concurso para contratação de mestres e doutores.

Em 1998, ocorreu o primeiro vestibular para a Licenciatura em Química, nos turnos vespertino e noturno, que absorveu, também, os alunos da Licenciatura em Ciências que solicitaram a Plenificação em Química.

O curso tem como objetivo formar professores,

[...] pela excelência do ensino, busca expandir o conhecimento e desenvolver competência didático-científica em seu corpo discente, direcionar programas e projetos na área de ensino, promover o desenvolvimento social, econômico, político, cultural e ambiental do Estado. (CEARÁ, 2010, p. 18).

Na atualidade, o curso funciona nos turnos vespertino e noturno, no Campus do Itaperi, em Fortaleza. O curso de Licenciatura em Química também existe em outras unidades da UECE espalhadas pelo interior do Estado, mas não será parte de nosso objeto de estudo.

4.2.2.2 - Os Atores Sociais

Os atores sociais são os sujeitos que participam da pesquisa em seu campo social, sendo aqueles para qual “o problema a ser investigado faça sentido, ou seja, sujeitos capazes de, sobre o problema, emitir julgamentos, opiniões, posicionamentos e tecer os argumentos correspondentes”, mencionam Lefreve e Lefreve (2012, p. 37-38).

A escolha dos atores sociais que participaram da pesquisa se deu após a nossa inserção nos seus campos sociais, de modo a analisar a posição que ocupavam.

Inicialmente, procedemos a um levantamento do Currículo Lattes dos docentes das duas universidades, procurando observar sua formação inicial, pós-graduação e que disciplinas ministravam. A escolha dos sujeitos também seguiu os

critérios de: a) receptividade e disponibilidade para participar da pesquisa e b) exercer a docência na Licenciatura em Química.

Na UFC, os atores foram escolhidos entre um total de 58 professores efetivos e substitutos, pertencentes aos departamentos de Química Analítica e Físico-Química e ao Departamento de Química Orgânica e Inorgânica. Na UECE havia um total de 22 professores entre efetivos e substitutos.

Em ambos os territórios, realizamos a pesquisa com 10 atores sociais professores em cada, lembrando que na UFC o universo era de 58 professores e na UECE de 22 professores. A negativa de alguns professores em participar da pesquisa, não nos permitiu trabalhar somente com aqueles que tivessem formação inicial em Licenciatura.

Realizadas as entrevistas com os professores, partimos para o trabalho de coleta dos depoimentos discursivos dos atores sociais alunos. Os critérios usados para escolha dos alunos foram: a) receptividade e disponibilidade para participar da pesquisa e b) estar cursando acima do 5º semestre, pois já teriam cursado mais de 50% do curso. Em ambas as Universidades trabalhamos com 10 alunos cada, como atores sociais na realização da pesquisa, em um universo de 17 alunos na UFC e de 13 alunos na UECE.

Como já dito anteriormente a escolha dos 10 alunos em cada Universidade se deu levando em consideração a receptividade para participar da pesquisa, como também os que melhor responderam às questões propostas nos depoimentos discursivos, uma vez que algumas respostas não foram representativas.

A seguir, apresentamos nos quadros que se seguem o perfil dos atores sociais que participaram da pesquisa, usando **PUE** e o símbolo de um elemento químico para Professor(a) da UECE e **PUF** e o símbolo de um elemento químico para Professor(a) da UFC.

Quadro 6 - Professores(as) da UFC e sua descrição

Universidade Federal do Ceará - UFC	
Professor(a)	Descrição
PUF-C	Graduada em Química Industrial para Universidade Federal do Ceará no ano de 1999. Possui Mestrado e doutorado em Química Inorgânica pela mesma Universidade. É professora efetiva da UFC há 11 anos, tendo ingressado em 2008. Ministra a disciplina de Química Geral I nos cursos de engenharia e atua na Pós-Graduação.
PUF-O	Bacharel em Química pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), tendo concluído seu curso no ano de 1997, realizou seus estudos de Mestrado e Doutorado em Química pela mesma Universidade. Em 2004 ingressou como professor efetivo da UFC ministra a disciplina de Físico-Química na graduação, atuando também na Pós-Graduação.
PUF-Mg	Bacharel em Química pela UFC, concluindo o curso em 1995. Realizou seus estudos de Mestrado na UFC em Química Inorgânica e Doutorado em Química Inorgânica na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). É professor efetivo da UFC desde 2006, atuando na graduação com as disciplinas de Química Fundamental Teórica II e Inorgânica, também atua na Pós-Graduação.
PUF-Ca	Bacharel em Química em 1987 pela Universidade de São Paulo (USP) e Licenciada em Química no ano de 2000 pela UFC. Realizou seus cursos de Mestrado e Doutorado em Química pelo Instituto de Química de São Carlos (IQSC) da USP. Atua na Pós-Graduação e graduação, onde ministra as disciplinas de Metodologia do Ensino em Química e Prática de Ensino em Química. É Professora efetiva da UFC desde 1997, hoje é Professora titular.
PUF-Br	Licenciada em Química pela UFC em 1998. cursou o Mestrado e o Doutorado em Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professora substituta da UFC, ministra na graduação as disciplinas de Metodologia do Ensino em Química, Prática de Ensino em Química I, Monografia, atuando também como Consultora de Projetos de Pesquisa GPSA-UFC.
PUF-Co	Licenciada em Química pela Universidade Estadual de Maringá (UEM) no ano de 1994. Possui Mestrado e Doutorado em Química pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Ingressou na UFC no ano de 2005, tendo 14 anos no exercício da docência. Atua na Graduação com as disciplinas de Química Analítica, atuando também na Pós-Graduação.

Universidade Federal do Ceará - UFC	
Professor(a)	Descrição
PUF-He	Graduado em Química Industrial para Universidade Federal do Ceará no ano de 1996. Possui Mestrado e Doutorado em Química pela mesma Universidade. Ingressou na UFC ano de 2008, tendo 11 anos no exercício da docência. Na graduação ministra as disciplinas de Química Orgânica, mas também atua na Pós-Graduação.
PUF-CI	Possui graduação em Química na modalidade Licenciatura pela UFC, tendo concluído em 1996. Realizou seus estudos de Mestrado em Química Inorgânica pela UFC e Doutorado em Química Inorgânica pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR). Ministra as disciplinas de Química Fundamental I e II e Inorgânica na graduação, atuando também na Pós- Graduação.
PUF-Mn	Licenciado em Química em 2007 pela UFC realizou seus estudos de Mestrado e Doutorado em Química na mesma universidade. Ministra as disciplinas de Físico-Química básica na graduação, atuando também na Pós-Graduação. Desde 2010 trabalhava como professor substituto na UFC, sendo efetivado em 2014.
PUF-Be	Concluiu a Licenciatura em Química no ano de 2001 e o Bacharelado em Química no ano de 2002 pela UFC, na mesma Universidade realizou seus cursos de mestrado e doutorado em Química Inorgânica. Atua na pós-graduação e graduação, onde ministra as disciplinas de Química Analítica III, Físico-Química II e Prática de Ensino em Química.

Quadro 7 - Professores(as) da UECE e sua descrição

Universidade Estadual do Ceará - UECE	
Professor(a)	Descrição
PUE-Na	Graduada em Química Industrial pela UFC em 1973. Fez Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela mesma Universidade. Possui doutorado em Biotecnologia pela RENORBIO/UECE. Professora efetiva da UECE desde 1983 ministra as disciplinas de Química Geral e Bioquímica aplicada. É Professora colaboradora do Mestrado Acadêmico em Recursos Naturais.
PUE-Xe	Graduada em Química Industrial pela UFC em 1988. Fez Mestrado e doutorado em Química pela UFC. Ingressou como Professora efetiva da UECE em 2005 e ministra as disciplinas de Química Orgânica.

Universidade Estadual do Ceará - UECE	
Professor(a)	Descrição
PUE-Li	Licenciada em Química pela UFC em 1975. cursou o Mestrado em Química Inorgânica pela UFC e doutorado em Físico-química pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professora efetiva, ingressou na UECE em 2000, ministra as disciplinas de Química Inorgânica, Química Geral, Introdução à Química e Química Ambiental. Atualmente atua como representante dos Professores junto ao Conselho Universitário do Centro de Ciência e Tecnologia.
PUE-Te	Possui graduação em Licenciatura plena em Química pela Faculdade de Educação de Crateús - FAEC, campus avançado da Universidade Estadual do Ceará - UECE no interior, no ano de 2011. Foi bolsista de iniciação científica (IC/UECE), no Projeto Automontagem de Macromoléculas a partir de Autômatos Celulares Tridimensionais. Possui Especialização em Biologia e Química pela Faculdade da Aldeia de Carapicuíba. Atua como Professor substituto desde 2012, ministrando as disciplinas de Química Inorgânica.
PUE-K	Graduada em Licenciatura em Química pela UECE em 2003. Fez Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela UFC. Possui doutorado em Biotecnologia pela RENORBIO. Professora substituta da UECE de 2013 a 2017 ministrava as disciplinas de História da Química e Química Geral. Atualmente, exerce a docência na Faculdade Cisne de Quixadá.
PUE-Au	Licenciada em Ciências com habilitação em Química pela UECE em 1997. Fez Mestrado em Bioquímica pela UFC e doutorado em Biotecnologia pela RENORBIO/UECE. Professora efetiva da UECE desde 2003, ministra as disciplinas de Estágio Supervisionado, Bioquímica e Ciências, Tecnologia e Sociedade.
PUE-Cr	Graduada em Química Industrial em 1969 e Engenharia Química em 1970 pela UFC. Fez o doutorado em Química pela Universidade de São Paulo (USP). Foi Professor da UFC de 1972 a 1997. Professor efetivo desde 1986, ministra as disciplinas de Estágio Supervisionado.
PUE-Ar	Graduado em Química Industrial em 1969 e Engenharia Química em 1970 pela UFC. Realizou seu curso de Mestrado e Doutorado em Química pela Universidade de São Paulo (USP). Foi Professor da UFC entre os anos de 1970 e 1996. Professor efetivo da UECE desde 1998, hoje se encontra no nível de Professor titular. Ministra as disciplinas de Química Inorgânica I, Química Inorgânica II e Química Inorgânica III.

Universidade Estadual do Ceará - UECE	
Professor(a)	Descrição
PUE-F	Graduada em Engenharia Química em 1983 e em Medicina no ano de 2003 pela UFC. É Professora efetiva da UECE desde 1988, ministrando as disciplinas de Físico-Química e Estágios Supervisionados.
PUE-P	Graduado em Farmácia pela UFC em 1975 é mestre em Saúde Pública pela UECE. Professor efetivo desde 1977 ministra as disciplinas de Bioquímica, Prática de Ensino em Química e Tecnologia de Produtos Sanitários.

No que concerne a escolha dos sujeitos, um dos critérios foi exercer a docência na Licenciatura em Química. Um fato que nos chamou a atenção na descrição dos professores foi todos os sujeitos investigados possuírem formação em nível de pós-graduação em Química ou áreas afins. Nenhum professor tinha pós-graduação em Educação ou Ensino, mas trabalhava com formação docente.

Para os alunos usamos **AUF** e o símbolo de um elemento químico para aluno(a) da UFC e **AUE** e o símbolo de um elemento químico para aluno(a) da UECE.

Quadro 8 - Alunos(as) da UFC e sua descrição

Universidade Federal do Ceará - UFC	
Aluno(a)	Descrição
AUF-C	A aluna encontra-se no 9º semestre do curso, tem idade entre 20 e 25 anos, já exercendo a docência.
AUF-O	O aluno encontra-se no 7º semestre do curso, tem idade entre 20 e 25 anos.
AUF-Mg	O aluno encontra-se no 7º semestre do curso, tem idade entre 20 e 25 anos, já exercendo a docência.
AUF-Co	A aluna encontra-se no 9º semestre do curso, tem idade entre 20 e 25 anos, já exercendo a docência.
AUF-He	A aluna encontra-se no 7º semestre do curso, tem idade entre 20 e 25 anos, já exercendo a docência.

Universidade Federal do Ceará - UFC	
Aluno(a)	Descrição
AUF-CI	O aluno encontra-se no 9º semestre do curso, tem idade entre 20 e 25 anos, já exercendo a docência.
AUF-Mn	O aluno encontra-se no 7º semestre do curso, tem idade entre 20 e 25 anos, já exercendo a docência.
AUF-Be	O aluno encontra-se no 11º semestre do curso, tem idade entre 20 e 25 anos, já exercendo a docência.
AUF-Ca	O aluno encontra-se no 10º semestre do curso, tem idade entre 20 e 25 anos, já exercendo a docência.
AUF-Br	O aluno encontra-se no 7º semestre do curso, tem idade entre 20 e 25 anos, já exercendo a docência.

Quadro 9 - Alunos(as) da UECE e sua descrição

Universidade Estadual do Ceará - UECE	
Aluno(a)	Descrição
AUE-Na	A aluna encontra-se no 8º semestre do curso, tem idade entre 20 e 25 anos, já em exercício da docência.
AUE-Li	O aluno encontra-se no 6º semestre do curso, tem idade entre 20 e 25 anos, já em exercício da docência.
AUE-Te	A aluna encontra-se no 6º semestre do curso, tem idade entre 20 e 25 anos, já em exercício da docência.
AUE-K	O aluno encontra-se no 6º semestre do curso, tem idade entre 20 e 25 anos.
AUE-Au	A aluna encontra-se no 8º semestre do curso, tem idade entre 20 e 25 anos, já em exercício da docência.
AUE-Xe	O aluno encontra-se no 7º semestre do curso, tem idade entre 20 e 25 anos.
AUE-Cr	A aluna encontra-se no 6º semestre do curso, tem idade entre 20 e 25 anos, já em exercício da docência.
AUE-Ar	O aluno encontra-se no 6º semestre do curso, tem idade entre 20 e 25 anos, já em exercício da docência.
AUE-F	A aluna encontra-se no 8º semestre do curso, tem idade entre 20 e 25 anos, já em exercício da docência.
AUE-P	A aluna encontra-se no 6º semestre do curso, tem idade entre 20 e 25 anos.

Caracterizados espaços (territórios) e os sujeitos (atores sociais) da pesquisa, passamos à análise dos achados desse estudo.

4.2.3 - A Análise do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) explicitado nas Entrevistas

A análise dos dados do DSC, contou com o *software* Qualiquantsoft, que possibilitou o processamento dos dados e organização das análises do DSC por categorias.

Os dados referentes ao DSC dos atores sociais, professores dos cursos de Licenciatura em Química dos dois territórios investigados, fundamentou-se nas proposições de Lefevre e Lefevre (2005), configurado em cinco momentos:

- 1) Sistematização do discurso verbal de cada uma das entrevistas;
- 2) Inserção no Qualiquantsoft das entrevistas;
- 3) Sistematização das ideias centrais e ancoragens;
- 4) Categorização;
- 5) Elaboração do DSC propriamente dito.

O trabalho de análise exigiu rigor e atenção, uma vez que, “neste caso a explicação e a análise do pensamento coletivo se superpõem em um texto único em que os depoimentos aparecem como exemplos, ‘ancorando’ assim, na realidade, o pensamento do pesquisador”, discorrem Lefevre, *et al.* (2010, p. 800).

4.2.3.1 - Análise do Discurso do Sujeito Coletivo Docente

O DSC elaborado, como já dissemos, representa o discurso dos vinte sujeitos docentes atores sociais das duas Universidades UFC e UECE, juntas. Essa

decisão emergiu do fato de termos observados mais similaridades do que divergências e, também, do cuidado de evitarmos fazer comparativos, que não é o objetivo do método escolhido, caso fossem feitos em separados. Nosso intuito foi ter o discurso da coletividade de docentes das duas Universidades da Capital Cearense, quanto ao seu fazer docente, pois esse é nosso objeto e não as duas universidades.

Ficamos atentos aos significados e sentidos de cada resposta, como também ao conjunto de respostas dos atores sociais que apresentavam sentido semelhante ou complementar.

A análise dos dados se deu pelo diálogo das evidências empíricas coletadas com a literatura pesquisada para embasar nossa pesquisa.

Optamos por apresentar os Discursos dos Sujeitos Coletivos em referência às questões, mantendo uma sequência com o pensamento e organização de ideias dos sujeitos investigados. Apresentamos, então, no quadro, o DSC frente à categorização realizada.

Quadro 10 - O DSC dos Docentes Questão 1 Sistematizado em Categorias

Questão 1 - No decorrer do curso há alguma situação, ou mesmo indícios (documentos, reuniões, discussões, aulas, conversas informais) onde fique clara a presença da formação sociocientífica?
CATEGORIA (A)
Formação Sociocientífica é igual a contextualização.
DSC
Sim, a contextualização é sempre apresentada e discutida em sala de aula, nas ementas que falam de contextualização. A gente sempre usa a contextualização quando damos aula, por isso a formação sociocientífica ocorre mais dentro de sala de aula, porque tudo que se passa no mundo está relacionado com a Química e não deixa de ser uma contextualização. E o sociocientífico entra bastante justamente porque a Química está envolvida com pesquisa e a gente sabe que a pesquisa está envolvida com o Método Científico, de forma que em sala de aula eu estou sempre falando, eu acho importante você trazer aqui para nós essa formação sociocientífica. Eu gosto de contextualizar as boas experiências dentro de sala de aula.

CATEGORIA (B)
No decorrer do curso: aulas e eventos.
DSC
<p>Em disciplinas mais didáticas como os estágios à docência, falamos em conscientização científica. Anualmente, é realizada a escola de verão em Química onde os alunos têm a oportunidade de aprimorar seus conhecimentos e participar de oficinas que permitem uma maior discussão científicos e tecnológicos polêmicos. Na disciplina de Físico-química, certamente tem muito pontos ou tópicos da aula que podem ser relacionados com a formação sociocientífica. No caso desses cinco pontos que você coloca aqui, no meu caso particular eu uso três, nas aulas, pois promovo discussões que chamem a atenção dos alunos para a importância de fazer e termos essa formação sociocientífica. Nas conversas têm informações, pois nas minhas aulas procuro estreitar a relação docente-discente, procuro usar uma abordagem metodológica chamada aprendizagem cooperativa, onde o foco da relação ensino-aprendizagem não está no professor, mas sim no estudante. De uma maneira clara, acredito que a gente não consegue perceber isso, mas de forma indireta sim, pois a função de um professor hoje é o de formador de opinião, mesmo trabalhando conceitos científicos ele está formando opinião. Pontualidades, como documentos e reuniões onde, geralmente, tenha uma ata não, mas discussões, conversas informais e trabalho de interações com os alunos tem muito, na escola de verão que é um trabalho com oficinas. Procuramos mostrar isso, principalmente dentro das disciplinas práticas, através de seminários para que os alunos possam pensar em como aplicar a Química na sala de aula, portanto dentro de todo o curso fica clara a presença de uma formação sociocientífica.</p>
CATEGORIA (C)
Na associação Química, Cotidiano e Sociedade.
DSC
<p>Sim, principalmente por trabalhar em um curso de licenciatura. É importante o professor mostrar para os futuros professores em formação que o curso ensina como o indivíduo interage no meio em que vive, qual a importância de estudar as funções e reações e como evitar complicações e acidentes por meio do uso inadequado da Química. Em todas as minhas aulas a gente faz discussões de textos, apresento nas aulas uma forma diferente onde ele possa lá no Ensino Médio</p>

mostrar a Química, e ao estar mostrando a Química de uma forma diferente ele está ligando a parte teórica com o dia a dia, porque tudo que se passa no mundo está relacionado com a Química, por exemplo, eu procuro abordar a Química de uma forma que desperte o interesse do aluno, eu sempre acho que qualquer aula que você estiver dando se você se restringir somente ao aspecto teórico você torna a coisa muito maçante e o aprendizado ocorre quando você consegue relacionar o que você vê em sala de aula com o seu dia a dia. Você só sedimenta em minha opinião um conhecimento quando você vê que aquele conhecimento tem alguma utilidade em sua vida cotidiana, então toda vez que eu estou falando em Química eu procuro mostrar para o pessoal que aquilo ali não é só para fazer prova nem para preencher aula, mas que aquilo ali tem importância no dia a dia deles, como por exemplo, a Química dentro de um contexto ecológico. Estamos preparando professores para lidar com o Ensino Médio, Ensino Fundamental e também o Ensino Superior, você tem que mostrar ao seu aluno que é necessário ele estabelecer uma relação entre o ensino de Química e para que e qual o objetivo do ensino de Química em relação ao que ele pode devolver para a sociedade. Esse momento existe durante o decorrer do curso todo, as nossas disciplinas procuram abordar como os alunos poderiam aplicar esse conhecimento numa escola de Ensino Médio pública, inserido dentro de que contexto, ao estar dando determinado conteúdo o surgimento de questões que podemos relacionar com a Química na Sociedade. Geralmente, quando a gente aborda um conceito, procuramos sempre associá-lo com o cotidiano. Podemos trabalhar questões como a tensão superficial nos alimentos, o pré-sal, a Química na cozinha e várias outras, isso dá ao estudante o senso crítico para entender o que acontece ao seu redor. Normalmente, nos cursos de licenciatura os professores acabam trabalhando essa formação sociocientífica abordando os conhecimentos de Química na sua relação com o cotidiano, eu trabalho com Química inorgânica básica, que tem uma relação muito estreita com a Matemática e a Física, mas em determinados momentos eu paro a aula e levanto discussões sobre a importância de determinado assunto para as relações sociais, procurando despertar para a relação que a Química mantém com a sociedade. Sempre que vou dar um assunto procuro correlacionar aquele assunto com o cotidiano, com a tecnologia, sempre que se pode, pois nem todo assunto permite.

CATEGORIA (D)
No trabalho envolvendo CTS
DSC
<p>Vale ressaltar que, durante o evento, outros temas são discutidos na forma de oficinas, palestras e minicursos. A Química como ciência que interage multidisciplinarmente, a importância da Química em qualquer sociedade, a importância da Química para que qualquer indivíduo possa entender as mudanças pela qual a sociedade passa, porque você não consegue entender a diversidade de produtos industrializados, a diversidade de novas tecnologias se você não tiver um conhecimento básico de Química, por isso estou sempre tocando nesses aspectos. Eu coordeno o núcleo de inovação tecnológica, trabalho muito com tecnologia, o que está acontecendo no contemporâneo, dentro da ciência, tecnologia e sociedade, então eu aplico isso em sala de aula, porque eu conheço essas três áreas, o ensino a pesquisa e agora essa área tecnológica, que fala de inovação, abordando inclusive os benefícios que a sociedade tem com as novas tecnologias, deixando clara essa interação que existe entre a ciência, a tecnologia e a sociedade.</p>

Fonte: Qualiquantisoft

➤ **A Análise do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) Docente explicitado na Questão 1**

A questão 1 procurava trazer à tona, a percepção dos atores sociais docentes quanto a situações ou indícios da presença de uma formação sociocientífica no decorrer do curso.

Observamos no DSC que emerge na categoria A, que Formação sociocientífica é vista como contextualização, no entanto, há diferenças consistentes entre as duas.

Como já dito anteriormente, Formação sociocientífica é a capacidade de relacionar o conhecimento químico com a realidade social, refletindo sobre as inter-relações ciência e tecnologia dentro da sociedade, buscando assim, formar cidadãos críticos e aptos a uma tomada de decisão pessoal e social quanto a situações-problema relacionados com a Ciência e a Tecnologia.

Por outro lado, Maldaner (2006) infere em seus estudos que contextualizar no Ensino de Química é caminhar no mundo da vivência do aluno e dos conceitos, permitindo que o estudante caminhe em um mundo abstrato e em direção ao mundo real, deixando-os falar, na própria Química, sobre situações que vivenciam.

Ao nosso ver, a contextualização está dentro da Formação sociocientífica, que se apresenta mais ampla, crítica e reflexiva quanto ao trabalho formativo de professores para o Ensino de Química.

A contextualização é fundamental no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que motiva, desperta a curiosidade e estimula o interesse dos alunos, partindo da sua realidade cotidiana, faz com que vejam significados no que está sendo estudado.

Santos, Silva e Silva (2012, p. 3) afirmam que,

[...] apesar do uso de várias metodologias nos dias de hoje, ainda pode ser observado que muitos alunos adquirem o conhecimento de forma isolada, apresentando uma visão restrita do mundo, deste modo, a contextualização de conteúdos é caracterizada como uma ferramenta facilitadora no ensino, uma vez que pode minimizar a fragmentação dos conteúdos, além de contribuir para a formação do aluno como cidadão crítico e pensante.

O professor precisa estar apto a despertar o senso crítico, através de uma reflexão constante da realidade social, pois a “prática educacional é, antes de tudo, uma prática social e, portanto, é dotada de intencionalidades, visões de mundo e atitudes que devem ser discutidas no sentido de uma educação em estreita relação com a sociedade e os problemas a ela correlatos”, expõe Manfredo (2004, p. 2471).

Torna-se interessante enfatizar, que os preceitos de uma formação sociocientífica levam ao objetivo de desenvolver valores e atitudes para formar cidadãos aptos ao exercício da cidadania consciente.

Os dados revelam que os docentes percebem a presença de uma formação sociocientífica nas aulas e em eventos desenvolvidos no decorrer do curso, como a Escola de Verão de Química e a Semana da Química.

Nota-se, no entanto, certa confusão quanto ao entendimento de uma

formação sociocientífica no decorrer do curso, pois muitos associam a formação sociocientífica com o trabalho pedagógico com metodologias diferentes, como a aprendizagem cooperativa que procura fazer do aluno protagonista de sua aprendizagem a partir da cooperação entre os sujeitos.

Para Zanon (2008),

A aprendizagem situada, retirando o aluno da condição de espectador passivo, promove uma aprendizagem significativa, aliada ao desenvolvimento de conhecimentos abstratos: professor e alunos atuam como sujeitos ativos, em contextos interativos que favorecem a mediação de linguagens específicas, valorizadas, sobretudo, em sua dimensão constitutiva, para além da comunicativa. (p. 256).

Quando trabalhada de forma reflexiva, frente às questões sociais que envolvem o Ensino de Química, a aprendizagem cooperativa contribui com a constituição do aluno como sujeito capaz de refletir e tomar decisões.

Observamos, também, ao analisar os dados, a associação dessa formação sociocientífica, acontecendo fora da sala de aula, nas oficinas, minicursos e outras atividades desenvolvidas nos eventos que têm a participação dos licenciandos em Química.

Emerge do DSC, na categoria C, os indícios de percepção de uma formação sociocientífica quando da associação da Química com o cotidiano e a sociedade. As indicações são de haver interesse em correlacionar a abordagem de assuntos da química, com eventos do dia-a-dia dos sujeitos. Nessa perspectiva, observamos um romper com o modelo da transmissão-recepção, criticado por Carneiro (2010) quando diz que, na atualidade,

Os estudos têm mostrado que ainda prevalece em nosso país um ensino automatizado, com professores agindo como meros repassadores de conhecimento. Tem faltado à maioria dos professores domínio do que deve ser ensinado e habilidade de organizar suas aulas de uma maneira que ele os alunos a níveis cognitivos que o tornem aptos a enfrentar e transformar o mundo atual. (p. 136).

Ao associarmos Química, cotidiano e sociedade procuramos dar significado aos conhecimentos químicos trabalhados na formação dos futuros

professores, desenvolvendo habilidades para a organização das aulas e crescimento cognitivo dos licenciandos, assim tornando-os aptos a agirem numa sociedade em transformação, frente aos avanços científicos e tecnológicos.

O processo de aprendizagem no ensino de Química não pode se resumir à aquisição do conteúdo conceitual, como forma de preparar os alunos para o domínio do conhecimento científico, ficando relegado a segundo plano, ou quase sempre nem a isto, os conteúdos atitudinais e procedimentais, que são de grande importância na formação científica de qualquer cidadão. (POZO; CRESPO, 2009).

Não se pode pensar o Ensino de Química pautado somente no conhecimento disciplinar da Química, “nesse sentido, interações discursivas e a negociação social de significados são consideradas fundamentais na construção de conhecimentos em sala de aula”, narra Schnetzler (2008, p. 31).

O ensino de Química tem um papel importante na formação para a cidadania, isso nos remete a buscarmos formas metodológicas que nos ajudem no desenvolvimento da disciplina de forma significativa e proporcione a ampliação de sua visão dentro da sociedade. Na associação Química, cotidiano e sociedade “ao agregar temas direcionados ao cotidiano no ensino dos conteúdos de Química, [...] esta propõe o desenvolvimento das habilidades essenciais do cidadão como a participação e decisão”, argumentam Almeida e Santos (2018, p. 145-146).

No trabalho envolvendo CTS, observamos a visão da Química como ciência multidisciplinar, importante para a compreensão das mudanças pela qual passa a sociedade. Nessa perspectiva, “o desenvolvimento da ciência e da tecnologia é dependente do rumo que a sociedade lhe imprime. Com isso, destaca-se o papel de cada cidadão no processo de tomada de decisão sobre o destino do desenvolvimento tecnológico”, comentam Santos *et al.* (2007, p. 81).

A ação docente na perspectiva CTS exige uma mudança de postura frente ao conhecimento científico, rompendo com a neutralidade e visão ahistórica, pois refletir sobre as inter-relações ciência, tecnologia e sociedade é promover a inserção de temas sociais nas aulas de Química, de forma a despertar senso crítico frente a uma tomada de decisão, exercendo seu papel de cidadão consciente de direitos e deveres para com a sociedade historicamente constituída.

A perspectiva CTS se apresenta de forma insipiente ao longo do curso, sendo pouco percebida pelos atores sociais docentes como algo sistemático em seu

fazer cotidiano de sala de aula, vindo inclusive atrelado a situações externas à sala de aula, como eventos.

Quadro 11 - O DSC dos Docentes Questão 2 Sistematizado em Categorias

Questão 2 - Qual a sua opinião sobre a formação sociocientífica no curso de licenciatura? Fale um pouco sobre isso.
CATEGORIA (A)
Importante por que é na licenciatura X Importante em todos os cursos
DSC
<p><i>Deve ser uma constante, uma vez que a Licenciatura é a preparação para a docência de uma forma mais profunda, além disso, para nossos alunos, principalmente os da licenciatura, que são oriundos da escola pública, então temos que levar em consideração a realidade socioeconômica deles, até por que o nível de formação científica desses alunos é diferente dos alunos do bacharelado, existe esse diferencial, pois é um público que vem em sua maioria da escola pública, então a gente que lida com a licenciatura tem que ter um pouco essa visão, visão sociocientífica¹⁸. No curso de licenciatura os alunos realmente são formados para sala de aula, mesmo que a questão social fique em segundo plano. No curso de licenciatura, principalmente porque a formação dele está ligada ao magistério e ele de uma forma geral vai ser professor de Química do Ensino Fundamental ou Médio. Eu acho de fundamental importância, porque o curso de licenciatura pressupõe a formação não de um químico, mas de um professor em Química, e isso tem uma diferença enorme, porque quando você está formando um químico você deve primar pela formação científica dele¹⁹. Acredito que qualquer curso deve ter uma formação para entendimento e desenvolvimento da sociedade. A licenciatura apresenta uma necessidade ainda maior, porque os alunos de hoje deverão estar formando outras pessoas no futuro. Esse termo é novo para mim, mas dentro do que eu entendi é muito importante que os futuros professores tenham essa formação, principalmente na licenciatura, pois os alunos que saem daqui vão trabalhar no Ensino Médio onde essa questão se torna muito necessária para formação dos alunos. É muito difícil imaginar que alguém que está num curso de licenciatura, portanto será um</i></p>

¹⁸ Ancoragem.

¹⁹ Ancoragem

professor, a pessoa que vai despertar o senso crítico e é um formador de opinião não faça essa formação sociocientífica, é inadmissível imaginar alguém não fazendo esse tipo de trabalho. Eu acho importante tanto que faço isso, mas admito que é difícil, eu com toda essa bagagem às vezes tenho dificuldades em determinadas situações, então eu penso que o ideal seria trabalhar isso em todas as disciplinas, mas isso é utópico, pelo menos nesse momento, eu me sentiria muito feliz se soubesse que os outros colegas também estão fazendo isso. Acho muito importante, porque quando se trabalha com disciplinas da licenciatura é diferente de quando se trabalha com as disciplinas do bacharelado, isso não quer dizer que não possamos trabalhar com essa questão sociocientífica no bacharelado, mas no lado da licenciatura ela é muito mais importante por que nós estamos formando docentes que irão atuar no Ensino Médio. Considero importante não somente na licenciatura, mas em todos os cursos.

CATEGORIA (B)

Na associação Química, cotidiano e sociedade.

DSC

É muito importante a formação sociocientífica aplicada ao Curso de Química uma vez que a Química está presente no nosso cotidiano com muita intensidade, a gente fala desses temas sem, entretanto, relacionar que é uma formação sociocientífica, a gente usa como exemplo do cotidiano, fala, mas sem dar tanta ênfase que isso é uma aplicação. Você seguir os conceitos que se deve relacionar a Química com a sociedade com os benefícios que a sociedade pode obter. Alguns professores tratam do assunto outros não, outros ficam muito centrados no objetivo principal do ensino de Química que é mostrar a Química pela Química, mas alguns buscam desenvolver uma maneira de fazer essa relação da Química com a sociedade. Para o licenciando isso é importante dele começar a exercitar, porque ele vai para sala de aula formar jovens, fazendo com que eles saiam daquele mecanismo dos livros e busquem entender a Química no contexto social, ele aprendendo isso na formação possibilitará termos um profissional consciente de seu papel no magistério. Essa questão é fundamental para que os alunos saibam relacionar o que estão estudando, para explicar os fenômenos e compreender os processos históricos, na licenciatura isso se torna mais importante, porque eles vão trabalhar com o ensino. Ela é importante por que desenvolve o senso crítico dos estudantes, eles precisam saber como a Química está presente em seu dia a dia, tendo cuidado com reagentes

e suas aplicações, isso faz com que o professor melhore o entendimento dos alunos naquele conteúdo. Existem algumas disciplinas que facilitam isso como a Química ambiental, corrosão etc., que abordam mais diretamente esse papel, mas reafirmo que formação sociocientífica depende do interesse do professor em mostrar apenas o conteúdo ou de relacionar com o mundo. Por mais que tenhamos que capacitar esses alunos dentro do curso de licenciatura com conteúdos de Química, não podemos deixar de exercer uma formação sociocientífica para que eles exerçam isso em seu fazer como professores. Embora como dissemos um pouco antes a formação científica dele também deve estar a serviço da sociedade, mas quando esse estudante está sendo formado químico para o magistério, então o contexto social assume uma relevância completa, quer dizer que ele não pode ser um professor se ele não tem noção da origem de seu aluno, qual meio se encontra, qual o uso que o aluno fará do conhecimento que ele está passando. Você pode abordar esse assunto que é um tema aplicado à vida de todo mundo, explicando como essa ciência está a serviço da sociedade. A formação científica atrelada a uma formação de visão mais social é de extrema importância.

CATEGORIA (C)

Necessidade de formação para os formadores

DSC

Acredito que seria uma visão importante de ser trabalhada, agora para ela ser trabalhada seria necessária uma formação para os professores, pois nossa formação é muito técnica, antes de se pensar em trabalhar esse conceito é necessário formar os professores da licenciatura, instruí-los para isso. Tudo deve começar por uma sensibilização, o que não é muito fácil, porque vai requerer um despertar para uma mudança de postura. No nosso sistema universitário, mesmo os professores da licenciatura, muitas vezes, não têm formação para o magistério, eu mesmo sou professor, mas minha formação foi no bacharelado, eu até vejo que mesmo o pessoal da licenciatura eles têm uma visão meio que distanciada dessa questão sociocientífica. Então, a gente fala dizendo mais que é uma utilidade, mas não que a gente chegue a usar como uma formação sociocientífica, ela é importante desde que a gente tenha uma base para saber como usar. Tomando a iniciativa de começar com o tempo você vai aprimorando cada vez mais esse trabalho de formação sociocientífica, cada ano você melhora mais, até um dia podermos deixar de fazer isso esporadicamente para assumirmos um trabalho mais contínuo.

CATEGORIA (D)
No trabalho envolvendo CTS
DSC
<p>Com o avanço científico e tecnológico fica cada vez mais necessária uma aprendizagem em que existam múltiplas interações entre ciência, tecnologia e sociedade. Dessa forma, estaremos preparando futuros profissionais com capacidade crítica, capazes de influenciar o curso, assim como a evolução da ciência e tecnologia. Acredito que sim, ela é extremamente importante, porque você está formando professores, e nessa formação você quer que lá na escola ele consiga mostrar para seus alunos a ciência de uma forma geral, abordando temas que são relevantes cientificamente, descobertas novas da ciência, por exemplo, podemos falar da nanotecnologia, que é um tema pouco conhecido e falado, precisando, assim, ser formado para ir além da transmissão dos conteúdos de Química, sabendo trabalhar a Química com suas inter-relações ciência, tecnologia e sociedade.</p>

Fonte: Qualiquantisoft

➤ **A Análise do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) Docente explicitado na Questão 2**

Quando solicitados a externar a importância de uma formação sociocientífica na Licenciatura em Química, os atores sociais docentes manifestaram em suas falas um discurso que fez emergir categorias semelhantes a já apresentadas na questão 1, como na associação química, cotidiano e sociedade (categoria B) e no trabalho envolvendo CTS (categoria D).

Esse fato evidencia uma relação entre a percepção da presença de uma formação sociocientífica no decorrer do curso e a importância dessa formação na Licenciatura em Química, como curso de formação inicial de futuros professores, de forma a proporcionar para além da aprendizagem do conhecimento químico, uma aprendizagem para formação crítica quanto às inter-relações Ciência, Tecnologia e Sociedade.

A importância de uma formação sociocientífica reside no fato desta

relacionar-se “à solução de problemas da vida real que envolvem aspectos sociais, tecnológicos, econômicos e políticos, o que significa preparar o indivíduo para participar ativamente na sociedade democrática”, relatam Santos e Schnetzler (2010, p. 75).

Duas colocações externadas pelos professores, vistas como ancoragens, nos chamaram a atenção, pelo fato de reforçarem um dilema vivido pelos cursos de Licenciatura há muito tempo. No discurso os docentes reforçam a dicotomia entre a Licenciatura e o Bacharelado, como se o primeiro fosse um apêndice do segundo, essa situação vem sendo denunciada ao longo dos anos por estudiosos como Pereira (1998), Ludke e Cruz (2005) e Moura, (2006).

Por outro lado, percebemos, considerado muito sério por nós, um sentimento de falta de credibilidade dos docentes em relação à capacidade dos sujeitos discentes que cursam a licenciatura em comparação aos bacharelados. Há na fala docente, o reafirmar de uma tradição histórica, de desprestígio das licenciaturas, uma discriminação absurda, que não pode estar presente no cotidiano dos cursos.

Na verdade, precisamos romper com o ciclo preconceituoso de que alunos oriundos do ensino público são de segunda categoria. Na visão desses professores esse cenário indica a perenização desse diagnóstico cruel e que, sem dúvida, repercutirá na formação do professor de Química.

A nosso ver, coadunando com Maldaner (2006, p. 24) “Quando a preocupação com a formação de professores é central em uma instituição formadora [...], é possível criar alguns espaços e conquistar avanços importantes”. Continuamos concordando com Maldaner, quando afirma que “há um despreparo pedagógico dos professores universitários e isso afeta a formação em Química de maneira geral, não só os licenciandos” (p. 47).

Infelizmente, esse despreparo irá repercutir por gerações, principalmente quando professores formadores culpam as condições socioeconômicas, o meio social dos alunos, como entraves para uma formação adequada, não importa se nas licenciaturas ou nos bacharelados. Infelizmente esquecem de seu papel como formador que, antes de mais nada, é o de dirimir as diferenças, buscar mecanismos de elevar cognitivamente seus alunos, tanto quanto aos conhecimentos químicos quanto aos relacionados à parte pedagógica. A nosso ver, tudo isso é proveniente

da despreocupação, do despreparo e da desmotivação em relação às questões pedagógicas, ao pequeníssimo valor que esses formadores dão à formação profissional dos licenciandos.

Espera-se que isso seja superado pelos estudantes no decorrer do seu curso, pois, em geral são influenciados pelas “práticas dos formadores e dos estudantes veteranos e vão identificando-se e assumindo uma das duas identidades circulantes no curso: o bacharel/investigador em Química e o professor da educação básica/investigador em ensino de Química”, afirmam Sá e Santos (2017, p. 333), caso contrário estaremos reforçando a ideia de que o bacharelado serve para formar o pesquisador, já a licenciatura para formar o professor (PEREIRA, 1998).

Isso mostra uma das dicotomias da formação de professores de Química, pois assim se dissocia ensino e pesquisa, valorizando-se o bacharelado em detrimento da licenciatura, além de reforçar mais um dilema das Licenciaturas que é a distância entre as pesquisas da universidade e a realidade da escola de educação básica, como nos mostra Ludke e Cruz,

Na universidade nota-se a preocupação com a formação do professor para a pesquisa mais evidente no discurso do que na prática. Esta continua efetivamente priorizando a formação do bacharelado como a de pesquisador. Igualmente a pesquisa realizada na universidade não é, em geral, caracterizada por uma preocupação clara com os problemas da escola básica. (2005, p. 100)

Parece-nos que o pesquisador, que na maioria das vezes também é professor universitário, não tem necessidade de formação pedagógica para o exercício da docência, já o professor não é considerado um pesquisador, pois a ideia de pesquisa ainda está ligada aos cursos de Pós-Graduação, como Mestrado e Doutorado. Assim, vemos surgir dois grupos distintos, com funções especializadas e sem nenhuma relação, onde se separa a missão de ensino da missão de pesquisa. (TARDIF, 2002).

Essa dicotomia entre Ensino e Pesquisa reforça o *habitus*²⁰, de valorização da pesquisa química como exigência primordial para o ingresso na

²⁰ Segundo Setton (2002, p. 63) *Habitus* surge então como um conceito capaz de conciliar a oposição aparente entre realidade exterior e as realidades individuais. Capaz de expressar o diálogo, a troca constante e recíproca entre o mundo objetivo e o mundo subjetivo das individualidades.

docência universitária.

Segundo Schnetzler e Souza (2018), referindo-se aos critérios para ingressar no magistério universitário,

O que tem sido reconhecido e valorizado centra-se no número de publicações científicas em revistas conceituadas na área Química, em especial, as estrangeiras, na filiação científica e formação acadêmica do candidato, embora dentre suas esperadas atividades profissionais esteja a docência não somente em cursos de bacharelado, mas também, em cursos de licenciatura em Química. Todavia, conhecimentos e habilidades para tal raramente têm sido considerados em tais concursos, mantendo-se o *habitus* de que para ensinar basta dominar e transmitir o conteúdo químico específico, segundo uma visão instrumental, a de saber aplicá-lo, necessária ao desenvolvimento de pesquisas químicas, mas não de promoção de reelaborações conceituais, essenciais na formação de futuros professores. (p. 14).

O reforço dessa perspectiva, de que para ser professor é necessário o domínio do conhecimento específico, vem sendo denunciado há algum tempo na literatura sobre a formação de professores como algo a ser superado, sendo visto como uma das dicotomias dos cursos de licenciatura. (Moura, 2006)

Como podemos observar no DSC o foco da Licenciatura em Química ainda está centrado nos conteúdos disciplinares, como se para ser professor fosse necessário somente o domínio do conhecimento específico. Essa visão já combatida por autores como Schnetzler (2002), Silva e Ferreira (2006), precisa ser superada na atualidade.

Trazer a perspectiva de formação sociocientífica para a sala de aula, vai exigir uma nova postura do professor frente ao conhecimento.

Segundo Carnio e Carvalho (2013),

Trazendo a situação para a aula de ciências, esta perspectiva educacional exige do professor uma abordagem de ensino que não se contente com o caráter conteudista da disciplina, e que passe a desvelar e discutir outras dimensões no ensino de ciências – dimensões estas que se relacionam com a natureza da ciência mas que não são tão fáceis de lidar, principalmente porque envolvem questões subjetivas, de crenças e valores, de ética, moral, religião, política, ambiental, e outros. (p. 69).

Romper com o *Habitus* é romper com princípios internalizados e construídos socialmente ao longo de uma formação e construção de identidade profissional, é romper com a visão conteudista e enciclopédica do trabalho docente.

Mesmo os docentes apontando ser de grande importância a formação sociocientífica na Licenciatura em Química, percebemos que pouco se aborda nos cursos de formação inicial e nos estágios curriculares em Química a perspectiva CTS, proporcionando uma formação sociocientífica para os licenciandos, tal fato já evidenciado por Schnetzler (2002), em seu artigo, A Pesquisa em Ensino de Química no Brasil: Conquistas e Perspectivas.

A formação sociocientífica é considerada pelos atores sociais como importante, não somente no curso de licenciatura, mas também em todos os cursos, (categoria A). O foco na licenciatura reside no fato dele ser um curso de formação para o magistério, o que denota a formação de um profissional que trabalhará com a formação de jovens para composição da sociedade atual, marcada pelo individualismo e falta de senso de preservação quanto ao meio ambiente e natureza, daí necessitando uma tomada de posição quanto às inter-relações entre os avanços científicos tecnológicos e a qualidade de vida.

A necessidade de formação para os formadores (categoria C) –emerge como uma categoria importante, onde os docentes reconhecem que sua formação é muito técnica e nem sempre adequada para o trabalho docente em um curso de licenciatura. O que fazem em sua prática pedagógica fica no campo superficial de utilização das temáticas sociais, quando possível, não havendo uma prática constante, no entanto, coloca-se como importante começar para dar continuidade.

Para Leitinho (2008), o desenvolvimento profissional do professor universitário,

[...] envolve o conhecimento pedagógico e o conhecimento da compreensão do professor sobre si mesmo, do seu desenvolvimento cognitivo, dos princípios do ensino, do currículo, do aluno, dos meios e recursos didáticos, da aprendizagem e do contexto, envolvendo também a aquisição de destrezas capacitadoras para a tarefa de ensinar. (p. 81).

O trabalho pedagógico de sala de aula transcende o ato de ensinar apenas, ele exige compreensão do papel social e do contexto do estudante, exige

conhecimento das teorias curriculares, do uso de recursos didáticos que venham a facilitar a aprendizagem, conhecimento de si próprio como docente, suas capacidades e motivações, superando um reprodutivismo, trazido normalmente do modelo dos professores de nossa formação inicial.

A formação para professor universitário acontece nos cursos de Pós-Graduação em nível de Mestrado e Doutorado e nos processos seletivos de concurso público. A ênfase no currículo é dada à sua competência na pesquisa, publicações em revistas, livros, capítulos de livros e participação em eventos, quando deveria ser primordial a análise de sua experiência profissional na docência, “talvez porque o docente admitido na universidade como professor tenha seu plano de carreira baseado em suas atividades de pesquisa, este seja um dos fatores que supervalorizam a pesquisa e não o ensino”, defendem Arroio, Rodrigues Filho e Silva (2006, p. 1390). Intuímos que, nisso, reside o fato de a maioria dos docentes das licenciaturas em Química analisadas nesta pesquisa terem formação no bacharelado, engenharia e outros cursos afins e poucos em Licenciatura.

A necessidade de uma sólida formação pedagógica atrelada à formação específica é fato necessário para um bom exercício da docência no ensino superior, contrário a isso o que vemos é,

Os professores universitários se comprometem pouco, muito aquém do necessário, com essa questão da formação dos professores e com a sua autoformação pedagógica, deixando para um outro grupo, externo ao curso de Química, a formação didático-pedagógica de seus alunos que desejam se licenciar e exercer o magistério. Embora o curso seja de formação de professores, não há compromisso nem social, nem pessoal com essa questão, principalmente nos cursos de Química da maioria das universidades brasileiras. (MALDANER, 2006, p. 47).]

A formação pedagógica permite ao docente universitário um olhar reflexivo sobre sua prática, seus fazeres e saberes para o exercício da docência, não sendo somente o domínio do conhecimento químico o necessário para ser um bom professor, sendo necessário que para além do conhecimento específico o professor da Licenciatura em Química tenha a “profunda competência pedagógica, como sendo um requisito importante para trabalhar a formação de seus alunos”, menciona Arroio (2009, p. 03).

A necessidade de formação continuada é uma necessidade vigente, pois

“o exercício para a docência no ensino superior demanda capacitação própria e específica, não apenas exigindo diploma de título de mestrado e doutorado, mas sim outras competências específicas desta profissão”, continua Arroio (Loc. Cit.).

O Estágio de Docência (ED) para alunos da Pós-Graduação, instituído em 1999 para os bolsistas Demanda Social, acabou sendo implantado em toda Pós-Graduação e tem procurado superar esse fosso que a formação em Mestrado e Doutorado deixa na formação docente para o Ensino Superior. No entanto, permanece a questão: até que ponto esses estágios têm colaborado para reverter a situação?

Corroborando com essa perspectiva, Arroio (2009) nos afirma que,

O estágio no processo de formação do pós-graduando para a docência em nível superior pode estimular se bem direcionado, em uma perspectiva crítico-reflexiva, levando os pós-graduandos a um pensamento autônomo e favorecendo uma dinâmica de auto-formação diferente de uma formação autodidata. O estágio também possibilita interações de troca, compartilhamento dos saberes, re-elaboração e ressignificação do conhecimento entre os pares e um profissional sênior na docência. Portanto, o estágio é um espaço que possibilita a criação e recriação de diferentes práticas docentes. (p. 09).

Quadros *et al.* (2012), por seu lado, acredita que, somente isso não será suficiente para uma melhor formação para o exercício da docência de pós-graduandos, pois,

A inserção dos estudantes em sala de aula, assumindo o papel de professores, certamente não será suficiente para prepará-los para a docência se este não for um processo refletido. Conhecer o conteúdo é condição necessária para atuar adequadamente como professor, apesar de não ser condição única. A formação docente é uma construção epistemológica e profissional, que considera os conhecimentos específicos da área de saber, os didático-pedagógicos e os da experiência, entrecruzando-se. (p. 314).

Desse modo, torna-se necessário e urgente a promoção de formação continuada para os professores do Ensino Superior que já estão no exercício da docência. A formação continuada deve ir além do Estágio probatório, como ocorre em muitas universidades. Precisa ser uma constante, que terá o desafio de romper com um *Habitus* cultural já consolidado por muitos docentes no que se refere à sua prática pedagógica.

Quadro 12 - O DSC dos Docentes Questão 3 Sistematizado em Categorias

Questão 3 - Caso você utilize em suas aulas aspectos relacionados à formação sociocientífica, exemplifique como o faz.
CATEGORIA
Na associação química, cotidiano e sociedade.
DSC
<p>Na Química de Alimentos procuro mostrar que nem todo aditivo usado em alimento é saudável e porque a indústria brasileira continua a usar quando muitos outros países já não o fazem. Nas aulas de Química Inorgânica constantemente a Química está associada ao cotidiano, principalmente quando é abordada as características e uso dos Elementos Químicos no dia a dia. A disciplina onde mais abordo e utilizo essas técnicas são as disciplinas de Química Geral I e Estágio no Ensino Médio I. Embora a Físico-química também mereça um acompanhamento desse tipo, eu utilizo menos por conta do conteúdo abordado já destacar quais os fenômenos na natureza são abordados. Nesse semestre, mostrei vídeos, reportagens, artigos, todos foram discutidos em sala, tento chamar a atenção dos alunos para a relação entre a sociedade e a química. No decorrer do curso vou incluindo alguns artigos científicos relacionados ao conteúdo da disciplina. O que é que eu faço todo e qualquer assunto de Química que a gente vai explicar para o aluno a gente está sempre relacionando com o cotidiano. Digamos que você está explicando um assunto de Química Orgânica como, por exemplo, os combustíveis: o que são combustíveis? O que é combustão? E daí entramos com o biodiesel, combustível obtido dos vegetais, suas vantagens, como menos poluentes, preservação do meio ambiente, sustentabilidade etc. Na realidade, eu faço de uma maneira muito informal, em minha aula eu falo muito e em meu discurso é que estou sempre fazendo essa correlação. Atualmente, eu estou trabalhando mais com o estágio supervisionado, nas minhas aulas eu busco orientar os alunos para apresentarem a Química de forma contextualizada, que está em todas as partes estando presente desde o surgimento da vida, despertando para uma consciência de preservação. Eles precisam saber que a Química está em sua casa, sua cozinha é um laboratório de Química. Eu sempre procurei mostrar que a relação Química e sociedade é muito importante, eu acredito que isso é uma formação sociocientífica. Eu faço a contextualização dos assuntos, promovo uma relação entre eles de tal maneira que</p>

eles entendam e desenvolvam habilidades sociais de que tipo: pedir ajuda, pois é a maior dificuldade deles, saber falar, criticar ideia e não pessoas, na verdade o que faço é usar a Química para inserção de cada cidadão desse na sociedade, eu uso isso na sala de aula para tornar os estudantes mais proativos nesse sentido, e como é um curso de licenciatura, e eles têm que exercer a docência e preparar aulas, os oriento que façam isso contemplando a contextualização, criando laços entre realidade, cotidiano e Química, sempre de forma reflexiva. Um conteúdo que é abordado, sempre relacionando o conteúdo com o dia a dia, sempre aparecem coisas muito interessantes que podem ajudar muito no entendimento da Química e de sua importância no cotidiano, como por exemplo, conhecer os produtos que temos em casa. Não consigo fazer de forma contínua, faço de forma esporádica quando surge oportunidade dentro do assunto que estou trabalhando, procuro associar o conteúdo com o cotidiano, falando da importância daquele tema para a sociedade e sua melhoria na qualidade de vida. Essas inter-relações entre ciência tecnologia e sociedade servem para formar senso crítico para as questões sociais, como a fome, destruição do meio ambiente, qualidade da água e muitos outros. Eu procuro sempre associar o conhecimento químico com o cotidiano, por exemplo, se eu estou trabalhando Tabela Periódica, os elementos de um grupo da Tabela Periódica, eu busco fazer uma contextualização procurando elementos que me permitam correlacionar com o cotidiano. Depende do ponto do conteúdo que estamos trabalhando. Eu coloco dando exemplos do cotidiano, a exemplificação com situações do dia a dia é a base para esse trabalho. A interação é fundamental para a inserção do contexto social nas aulas, pois a educação forma para a vida social, daí buscamos sempre fazer reflexões sobre a tríade ciência, tecnologia e sociedade. Geralmente, inicio sempre procurando relacionar aquele conteúdo com fenômenos do cotidiano, ou esses conteúdos às novas tecnologias que surgem em nosso cotidiano. Refletimos que benefícios esse conteúdo trouxe para sociedade e para melhoria da qualidade de vida.

Fonte: Qualiquantisoft

➤ A Análise do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) Docente explicitado na Questão 3

Na questão 3 pensamos na formação sociocientífica exercida na prática pedagógica do professor, por isso perguntamos: caso você utilize em suas aulas aspectos relacionados à formação sociocientífica, exemplifique como o faz.

Observamos no DSC de acordo com as respostas dos atores sociais docentes, que emergiu apenas uma categoria, a de associação química, cotidiano e sociedade.

Contextualização aparece dentro dessa categoria como se tivesse o mesmo significado que formação sociocientífica, questão já abordada na questão 1, onde apresentamos a diferença entre as duas.

Contextualizar faz parte da formação sociocientífica, que se apresenta como algo mais amplo em criticidade e reflexão sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

Relacionar a Química com o cotidiano é fundamental para dar significado ao conhecimento estudado, no entanto, essa ação precisa transcender a simples informação e chegar ao campo da leitura crítica das inter-relações Química e Sociedade, discutindo e fazendo uma tomada de consciência quanto a essa questão na atualidade.

Conforme Santos, Silva e Silva (2012),

Contextualizar é construir significados, incorporando valores que explicitem o cotidiano, com uma abordagem social e cultural, que facilitem o processo da descoberta. É levar o aluno a entender a importância do conhecimento e aplicá-lo na compreensão dos fatos que o cercam. (p. 2).

Um dos principais objetivos da contextualização é tornar significativa a aprendizagem, fazendo com que os alunos possam ver significado no que estão estudando, sendo o conhecimento conectado com a realidade social e cultural dos alunos.

O trabalho pedagógico de contextualizar o conhecimento ainda é

realizado em sua forma mais simples, apenas associando o conteúdo com a realidade do dia a dia, no entanto, de grande importância para os alunos, uma vez que facilita e melhora o processo de ensino-aprendizagem.

Wartha, Silva e Bejarano (2013), nos chamam a atenção para o fato de que “uma prática pedagógica baseada na utilização de fatos do dia a dia para ensinar conteúdos científicos pode caracterizar o cotidiano em um papel secundário, ou seja, este servindo como mera exemplificação ou ilustração para ensinar conhecimentos químicos” (p. 85). Esse fato pode ser observado no DSC apresentado nessa categoria.

A fragmentação e a linearidade do conhecimento é um dos pontos a ser superado com a perspectiva da contextualização. O conhecimento precisa ser visto em seu todo e não somente em partes.

Espera-se que a contextualização possa surgir como uma nova resposta; uma nova pedagogia que privilegie o diálogo estimulando práticas cooperativas, que venham a superar o distanciamento entre o conhecimento químico e os saberes da vida cotidiana.

É preciso que o cotidiano seja contemplado “nas aulas de Química, para que partindo dela seja possível trabalhar os conteúdos químicos de maneira contextualizada, possibilitando ao aluno aprender a fazer diferentes leituras dessa realidade e, assim, ser sujeito de sua aprendizagem”, expõem Ribeiro e Mesquita (2012. p. 169).

Segundo Wartha, Silva e Bejarano (2013),

[...] contextualização é visivelmente o princípio norteador para o ensino de ciências, o que significa um entendimento mais complexo do que a simples exemplificação do cotidiano ou mera apresentação superficial de contextos sem uma problematização que de fato provoque a busca de entendimentos sobre os temas de estudo. Portanto, contextualização não deveria ser visto como recurso ou proposta de abordagem metodológica, mas sim como princípio norteador. (p. 90).

Contextualizar é mais que exemplificar com o cotidiano, exige capacidade crítico-reflexiva quanto ao conhecimento abordado, suas relações e a pertinência do tema com o contexto social.

No DSC os termos contextualização e cotidiano aparecem com frequência, mas denotando que servem para exemplificação do conteúdo.

Nota-se uma polissemia quanto à noção do que é a contextualização (FERNANDES; MARQUES, 2015), tal fato revela uma visão reducionista dessa questão, como simples associação do conhecimento científico com o cotidiano, como já enfatizamos.

Por outro lado, concordamos com Zuin (2011), que em seu estudo verificou que as disciplinas de Química Ambiental não dão conta de toda a dimensão formativa relacionada à questão ambiental e que essa dimensão se articula organicamente, não somente no campo da Química, mas em outros campos, também. Nesse sentido, precisa haver, segundo a autora, uma reflexão acerca dos desafios que concernem a estabelecer uma relação dialógica entre as variadas áreas de conhecimento, que são fundamentos para a formação docente.

Ensinar como prática reflexiva deve fazer da contextualização um instrumento norteador do seu trabalho pedagógico formativo, refletindo sobre a Química na sociedade, levando o estudante a uma tomada de consciência quanto ao seu papel como agente transformador do meio social.

4.2.3.2 - Análise do Discurso do Sujeito Coletivo Discente

O DSC aqui apresentado representa o discurso dos vinte sujeitos discentes atores sociais das duas Universidades UFC e UECE, juntas. Essa decisão de juntar os sujeitos, como fizemos com os docentes, emergiu também do fato de os discursos apresentarem mais similaridades do que divergências. Ao juntarmos os discursos dos sujeitos, evitamos comparações, que não é nosso objetivo.

Nossa atenção voltou-se aos significados e sentidos de cada resposta, como também ao conjunto de respostas dos atores sociais que apresentavam sentido semelhante ou complementar.

A análise dos dados se deu buscando manter a dialogicidade entre as evidências empíricas e a literatura pesquisada para nosso embasamento teórico.

Apresentamos, então, no quadro, o DSC frente à categorização realizada.

Quadro 13 - O DSC dos Discentes Questão 1 Sistematizado em Categorias

<p>Questão 1 - No decorrer do curso há alguma situação, ou mesmo indícios (documentos, reuniões, discussões, aulas, conversas informais) onde fique clara a presença da formação sociocientífica?</p>
<p>CATEGORIA (A)</p> <p>Na associação Química no cotidiano X Contextualização</p>
<p>DSC</p>
<p>Os professores em relação ao ensino, não deixam a desejar, pois abordam o conteúdo de Química levando em consideração o cotidiano. No assunto de eletrometalarurgia, é estudado sobre pilhas, corrosão, metais de sacrifício etc., no qual muitas vezes não se é mostrado onde esses conceitos são encontrados no nosso cotidiano, sempre era relacionado com o nosso dia a dia, seja nas indústrias ou em um simples terreno com tubulações. Desenvolvendo um senso crítico acerca de notícias sobre o mundo da ciência. Isso fica claro, principalmente nas aulas, com a preocupação da contextualização do conteúdo e dos vários seminários apresentados onde as temáticas sempre pediam a correlação com a sociedade e com a aplicação do conteúdo. Tanto na teoria quanto na prática, as aulas são ministradas de uma forma que podem ser levadas para o dia a dia. Existe uma exceção nas disciplinas pedagógicas que muito é discutido a respeito da questão social dos alunos etc., principalmente, em seminários, pois é um momento em que se exige que o aluno contextualize aquele assunto. Existem vários professores que se preocupam em relacionar a formação química com a formação social, alguns professores fazem questão de exemplificar cada assunto com algo que acontece no nosso cotidiano, pela interação do conhecimento, o saber científico e a sua utilização no dia a dia, tanto para solucionar problemas quanto para despertar sua responsabilidade diante dos fenômenos. Uma das minhas cadeiras foi a de Química do cotidiano, onde trazíamos o mundo de fora para a sala de aula e vice-versa, com metodologia de Ciências da Natureza, onde tudo do nosso dia a dia inspirava Química e nos levava a relacionar a Química da sala de aula com a realidade.</p>

CATEGORIA (B)
No decorrer do curso em eventos.
DSC
<p>Em eventos importantes como a Semana da Química onde são apresentados trabalhos na área de educação e pesquisa, onde ocorre a interação de alunos de várias universidades. Encontros Universitários que reúnem alunos de todos os cursos na apresentação de trabalhos, outro exemplo bem mais amplo, pois é aberto à comunidade, é a Feira das Profissões que mostra para alunos do ensino médio como funciona os cursos da Universidade; temos também a Semana da Química onde são apresentados minicursos, palestras, onde essa formação fica bastante evidenciada. Existem, também, os encontros anuais de verão de Química e semanas universitárias para que ocorra a propagação dos ensinamentos de Química contextualizados. Vi esse desejo de nós alunos buscarmos a formação sociocientífica. Também em algumas discussões e reuniões (seja da bolsa que participo ou organizadas para enriquecimento do nosso conhecimento, por exemplo, semana da Química).</p>

Fonte: Qualiquantisoft

Quadro 14 - O DSC dos Discentes Questão 2 Sistematizado em Categorias

<p>Questão 2 - Qual a sua opinião sobre formação sociocientífica no curso de licenciatura? Fale um pouco sobre isso.</p>
CATEGORIA
Na associação Química no cotidiano X Contextualização
DSC
<p>Com as novas exigências que a sociedade apresenta em relação aos professores, é preciso ter uma formação sociocientífica para que a Química seja considerada uma disciplina de fácil compreensão e necessário cotidiano para que a aula saia do estilo tradicional e se torne uma disciplina interessante e atrativa para os alunos. Como licenciado, vejo que seja de suma importância para a carreira de um bom profissional, tanto para usar o conhecimento químico para a contextualização da realidade vivida por nossa sociedade. É importante que o profissional da educação consiga envolver o aluno, e uma das maneiras é trazendo para dentro da sala de</p>

aula situações do dia a dia do aluno, ajudaria a entender o porquê de aprender determinados assuntos e como utilizar ou abordar certos conteúdos no cotidiano. Os padrões de avaliação mudaram; a nova agora é aplicar os conhecimentos de sala no cotidiano e o curso de licenciatura deve preparar o professor para essa nova visão, contextualizando a matéria da disciplina com o processo de fabricação feito em laboratório, ajuda até mesmo a contextualizar os assuntos abordados em sala de aula. É importante que haja essa formação para os estudantes de licenciatura, tornando-os mais críticos ao abordar tal assunto e adquirem maior capacidade de contextualização, porque torna mais fácil a interdisciplinaridade dos temas de Química.

Fonte: Qualiquantisoft

➤ **A Análise do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) Discente explicitado nas Questões 1 e 2**

A primeira categorização do discurso dos alunos nos apresenta a percepção da formação sociocientífica como algo que oscila entre a Química no cotidiano e a contextualização, tanto na questão 1 como na questão 2.

Observamos, pelo discurso, que a percepção dos licenciandos em relação à presença da formação sociocientífica no decorrer do curso e sobre a sua presença na Licenciatura, remete-se a uma mesma categoria: na associação Química no cotidiano e Contextualização.

Os termos cotidiano e contextualização vêm sendo largamente utilizados na área de ensino de Química, passando a estar presente em livros didáticos e pesquisas, no entanto o termo cotidiano já vem sendo utilizado desde a década de 1980, enquanto a contextualização ganhou destaque depois do lançamento dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), datado de 1999 e dos Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+), datado de 2002.

A associação do conhecimento químico com situações do cotidiano se apresenta como uma estratégia que tem como objetivo despertar o interesse e dar significado ao assunto estudado.

Segundo Wartha, Silva, Bejarano, 2013,

[...] adotar o estudo de fenômenos e fatos do cotidiano pode recair numa análise de situações vivenciadas por alunos que, por diversos fatores, não são problematizadas e, conseqüentemente, não são analisadas numa dimensão mais sistêmica como parte do mundo físico e social. (p. 85).

Ao não problematizar o conhecimento químico de forma relacional com o mundo físico e social, a associação com o cotidiano assume uma posição de mera ilustração e uso da Química, não despertando senso crítico e uma formação reflexiva.

Segundo Lopes (2002), o destaque ganho pela contextualização após o lançamento dos PCNEM e PCN+, apresenta relação com a adequação ao mundo produtivo, resultado da política neoliberal que ganha força no Brasil. Analisando este conceito em discursos curriculares, a autora identifica várias concepções relacionadas com Dewey e Freire, entre outros estudiosos, além de manter relação com a perspectiva CTS.

Em seu trabalho intitulado Concepções de professores sobre contextualização social do ensino de Química e Ciências, Santos e Mortimer (1999) investigaram as concepções de professores sobre sua apropriação do termo contextualização no ensino de Química, o resultado trouxe à tona três perspectivas: a) como descrição científica de fatos e processos do cotidiano do aluno; b) contextualização como estratégia para facilitar a aprendizagem; e c) como desenvolvimento de atitudes e valores para a formação de um cidadão crítico.

A opção da letra “a” foi a mais presente no conjunto de professores investigados, dessa forma, observamos haver uma similaridade entre a perspectiva da contextualização e a associação com o cotidiano, o que acaba não desenvolvendo o senso crítico, devido à visão aproblemática do trabalho com a contextualização.

Para Moraes (2008), a promoção de um ensino contextualizado exige ir além da simples exemplificação de como e onde o assunto pode ter aplicação, precisando considerar a realidade do dia a dia e a cultura de maneira a promover atividades onde o conhecimento possa explicar e resolver situações vividas pelos alunos, fazendo uma interdisciplinaridade quando possível.

Segundo Machado e Mortimer (2007),

[...] aula de Química é muito mais do que um tempo durante o qual o professor vai se dedicar a ensinar Química e os alunos a aprenderem alguns conceitos e a desenvolverem algumas habilidades. É espaço de construção do pensamento químico e de (re)elaborações de visões do mundo, e nesse sentido, é espaço de constituição de sujeitos que assumem perspectivas, visões e posições nesse mundo. (p.24).

Partindo desse pressuposto, esperamos que o ensino de Química tenha papel formativo na vida dos licenciandos, o que nem sempre acontece devido à centralidade nos conteúdos disciplinares como já abordamos em item anterior. O ensino de Química precisa assumir um papel crítico na construção de sujeitos para atuar em um mundo em constante transformação.

Outra percepção dos alunos, que comunga parcialmente com a dos professores, apresentada no quadro 10, é a de que a Formação sociocientífica aparece no decorrer do curso em eventos.

Vista como algo externo à sala de aula e ao fazer do professor a formação sociocientífica é percebida como algo esporádico e descontínuo, não estando presente no cotidiano do professor como uma forma de promoção de atitudes e reflexões quanto ao conhecimento científico tecnológico e suas relações com a sociedade.

Deseja-se que analisando os limites e propondo possibilidades para um trabalho de formação sociocientífica na Licenciatura em Química, possamos contribuir com a melhoria do fazer docente e conseqüente formação dos futuros professores de Química.

4.2.3.3 - Limites e Possibilidades da Inserção da Perspectiva Sociocientífica na Formação Docente em Química

A teoria da formação precisa virar prática num movimento de ação-reflexão-ação. Questionar-se é o primeiro passo para a reflexão da sua prática. O importante é que a busca da mudança da prática pedagógica nos tire do estático e nos leve a um movimento prático-reflexivo.

A reflexão, nessa perspectiva, é reafirmada por vários autores como a categoria essencial da formação docente: condição tida como capaz não só de transformar a prática pedagógica do professor e prepará-lo para atender às exigências que se colocam para sua profissão na atualidade, mas, sobretudo, como capaz de modificar a pessoa do professor, construindo-o como sujeito autônomo no mundo". (AQUINO E MUSSI, 2001, p. 218).

A prática pedagógica, no ensino de Química, não deve ser entendida como técnicas ou procedimentos a serem seguidos na condução do trabalho pedagógico em sala de aula. Vários elementos estão envolvidos nesse processo que busca melhorar o ensino-aprendizagem, objetivando levar o educando a construir sua aprendizagem. Levando em conta o seu contexto, o professor de Química precisa preparar sua aula, tendo claros seus objetivos e sabendo que estratégias e recursos usarão.

Para Therrien e Loiola,

À luz de abordagens que o concebem como prática situada, contextualizada, o trabalho docente revela-se fruto de processo que envolve múltiplos saberes oriundos da formação, da área disciplinar, do currículo, da experiência, da prática social e da cultura, entre outros. (2001, p. 148).

Para que a prática pedagógica seja transformadora, aliando a teoria da formação docente com a prática num movimento de ação-reflexão-ação, faz-se necessário que todo processo de ensino-aprendizagem seja reflexivo, como também o professor que o conduz.

A relação entre a formação e a prática pedagógica no ensino de Química ainda é de pouca articulação. Isso provavelmente ocorre devido ao modelo de formação docente calcado na racionalidade técnica, que se perpetua na ação docente, como também pelo distanciamento entre a realidade da sala de aula e os cursos de formação de professores.

O trabalho de formação sociocientífica altera "o atual ensino, propondo novos conteúdos, metodologias, organização do processo de ensino-aprendizagem e métodos de avaliação". (SANTOS; SCHNETZLER, 2010, p. 135).

Uma prática pedagógica que trabalhe com a perspectiva sociocientífica proporcionará aos alunos,

[...] compreender e responder criticamente a notícias sobre questões científico-tecnológicas, a avaliar as repercussões sociais da Ciência e da Tecnologia, a compreender a contribuição da Ciência e da Tecnologia para a criação e/ou resolução de problemas sociais e a resolver problemas e tomar decisões, de forma racional e informada, sobre aspectos relacionados com a Ciência, a Tecnologia, a Sociedade e as suas inter-relações. (MAGALHÃES; TENREIRO-VIEIRA, 2006, p. 88).

No caso do ensino de Química, a necessidade de mudança passa pela formação do professor, atingindo, também, sua prática pedagógica, que deve caminhar na construção de uma aprendizagem significativa, para só assim exercer o seu papel de facilitadora e promotora da aprendizagem, pois “quanto mais variado e rico for o meio intelectual, metodológico ou didático fornecido pelo professor, maiores condições ele terá de desenvolver uma aprendizagem significativa da maioria de seus alunos” (LABURÚ, ARRUDA E NARDI, 2003, p. 258).

A mudança na prática pedagógica do professor de Química não é algo fácil, isso porque está permeada pelo processo histórico de sua escolarização. A forma como fomos formados em nossa vida escolar e até acadêmica nos prende a um paradigma de reprodução em nossa ação docente, fazendo-nos reproduzir o que aprendemos em nossa formação. Além disso, estamos submetidos a um currículo normalmente desconectado de nossa realidade.

A questão 4 versou sobre que limites e possibilidades os atores sociais docentes atribuiriam a uma formação sociocientífica no curso de licenciatura. O DSC gerado será apresentado a seguir:

Quadro 15 - O DSC dos Docentes Questão 4 Sistematizado em Categorias

<p>Questão 4 - Que limites e possibilidades você atribuiria a uma formação sociocientífica no curso de licenciatura?</p>
<p>CATEGORIA (A)</p>
<p><u>LIMITES:</u> Ensino centrado nos Saberes Disciplinares e Falta de Formação Inicial e Continuada</p>
<p>DSC</p>
<p>O aprendizado da aplicação da Química no que se refere às inter-relações entre ciências, tecnologia e sociedade, em um processo de formação docente é ilimitado, no entanto, o principal impasse é gerado pela preocupação desse recurso não atrasar o andamento dos conteúdos. A discussão dos aspectos relacionados à formação sociocientífica em sala de aula é importante, entretanto não deve prejudicar a abordagem de todo conteúdo previsto na disciplina. Para funcionar melhor é necessária uma estratégia didática para que sejam discutidas as diferentes possibilidades de trabalho que não venham a prejudicar o planejamento semestral da disciplina. A princípio, acredito que não existem limites, essa questão é tão necessária e todo assunto abre margem para que trabalhemos essa formação, principalmente na Química onde temos várias formas de envolver o sociocientífico. Não temos uma formação e orientação para fazer isso, eu acho que se houvesse uma possibilidade de se discutir mais como se trabalhar essa questão, poderíamos utilizar mais, o limite, portanto, é muito mais porque se fala, se usa, mas sem uma formação segura para isso. Está relacionado com a própria formação, minha formação foi no bacharelado e não na licenciatura, minha formação foi voltada para pesquisa, não fomos formados para isso e na área das exatas nos fechamos em um mundinho que nos impede de buscar o novo. Os limites são nossos, pessoais, muitas vezes a gente não consegue enxergar como eu poderia fazer essa formação, como eu posso incentivar o aluno a buscar isso, desenvolver isso no aluno, a limitação pessoal é nosso maior entrave, muitas vezes você não está aberto para isso, é muito mais fácil da suas aulas da maneira tradicional. Os limites são nossa formação extremamente técnica e conteudista, onde o peso sobressai no domínio do conteúdo específico, nossa preocupação é muito grande em ministrar o conteúdo. Já as situações-limite surgem da inexperiência de muitos professores que em sua formação não tiveram uma preparação para trabalhar com essa formação</p>

sociocientífica, eu na minha disciplina de metodologia procuro trabalhar uma formação ética e cidadã, mas admito que um professor de orgânica, por exemplo, terá mais dificuldade do que eu, pois a visão conteudista prepondera nessas disciplinas. A limitação acontece, principalmente pela dificuldade que o professor tem de aliar teoria e prática, isso porque estamos muito presos a ensinar os conteúdos como o mais importante para que nosso licenciando seja professor.

CATEGORIA (B)

POSSIBILIDADES: Aluno protagonista da aprendizagem; Associação Química, Cotidiano e Sociedade e Levar a uma Autoformação.

DSC

Ensinar a cidadania, qualquer que seja a matéria lecionada é sempre importantíssimo para a formação dos jovens. Vejo muitas possibilidades, pois os professores envolvidos no curso de licenciatura já demonstram a vontade de desenvolver uma formação sociocientífica. A principal possibilidade é a aplicação mais efetiva da aprendizagem cooperativa, nós professores deixando que os alunos participem mais como protagonista do que como coadjuvantes no processo de ensino-aprendizagem. O conteúdo ensinado precisa estar associado à vida cotidiana, ao mundo do aluno, ao seu contexto social. A aplicação dessa formação no Curso de Licenciatura em Química, permite ao licenciado uma maior capacidade no que diz respeito ao entendimento de muitos fenômenos cotidianos explicados através da Química. Em todas as disciplinas de Química pode-se fazer um trabalho sociocientífico, não sendo necessária a criação de novas disciplinas. Algo que deve ser repensado seria a postura do professor, tornando obrigatório que todos os professores ministrem aulas onde sempre foquem fenômenos do cotidiano com explicação Química. A maior possibilidade para a aplicação desse trabalho está na inserção de cursos de formação continuada para os professores do ensino superior, que são formadores de futuros professores para educação básica. A facilidade de informação é uma possibilidade, esse assunto pode ser pesquisado e estudado pelo próprio professor, buscando uma autoformação, saindo de um estado de passividade e entendo como é importante entender a relação da ciência com a sociedade. A possibilidade é pessoal de cada professor, eu como professor da licenciatura, posso através da leitura de jornais e busca de informações está trazendo temas do cotidiano que envolva a Química. Abordar um conteúdo científico em sua relação com o social exige mudar de postura, assumindo uma práxis que alie

teoria e prática. As possibilidades residem no fato de trazer inovação e interesse para os licenciandos que passam a ver sentido no que é ensinado, o conteúdo passa a ter significado, pois tem aplicabilidade na vida, ele passa a ver a Química no meio ambiente, a Química na cozinha, a Química na saúde etc.

Fonte: Qualiquantisoft

➤ **A Análise do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) Docente explicitado na Questão 4**

O DSC trouxe à tona na categoria (A) Limites, os tópicos Ensino Centrado nos Saberes Disciplinares e Falta de Formação Inicial e Continuada e na categoria (B) Possibilidades, os tópicos aluno como protagonista da aprendizagem; associação Química, Cotidiano e Sociedade e Levar a uma Autoformação.

A falta de formação inicial e continuada já havia aparecido no DSC da questão 2, que versava sobre sua opinião sobre a formação sociocientífica no curso de licenciatura.

Observamos que esse fato limitante do trabalho de uma formação sociocientífica na Licenciatura, já tendo emergido na questão 2, denota que mesmo os docentes considerando importante essa formação no curso de Licenciatura, apresentam sua insegurança como professor formador para a realização deste trabalho de forma mais contínua, evidenciando a necessidade de formação para um trabalho pedagógico mais seguro quanto ao desenvolvimento de uma formação sociocientífica.

Para Arroio; Rodrigues Filho e Silva (2006),

O processo de ensino-aprendizagem, a despeito do nível de formação em que ocorre e longe do que o senso comum imagina, exige por parte do docente a aquisição de um conjunto de competências específicas, que vão muito além do domínio de um saber historicamente acumulado. Saber um determinado conteúdo não é sinônimo de saber ensinar esse mesmo conteúdo. O domínio de um determinado conteúdo, e o do respectivo saber fazer (saberes profissionais diversos), não se transformam automaticamente em saber didático que permita ao professor exercer com competência seu papel no ensino. Isso significa dizer que aqueles que escolhem exercer a atividade docente precisam adquirir, desenvolver e construir esses conhecimentos e habilidades específicas. (p. 1388)

A docência é uma atividade que apresenta uma diversidade de saberes, como já dito, indo além do domínio do conhecimento químico. Dominar o conhecimento específico, não garante uma boa aula, torna-se necessária a busca de uma autoformação, como também de formação continuada, troca de experiências, pois a formação inicial “deixa lacunas que são preenchidas, em parte, na docência, que o cotidiano da sala de aula contempla os professores com saberes experienciais adquiridos pela interação com outros pares e políticas que perpassam o cenário escolar”, discorre Moura (2006, p. 162).

A troca de experiências com outros professores acaba se tornando um momento de formação para o professor de Ciências. Assim, aprende a lidar com o planejamento, busca melhorar sua metodologia para facilitar o processo ensino-aprendizagem e organiza sua maneira de acompanhar a aprendizagem dos alunos (DAMASCENO, 2004). Vemos, com isso, que esses momentos podem proporcionar uma formação em serviço para o professor de Ciências.

Torna-se urgente a promoção de cursos de formação continuada para os professores universitários, tendo como objetivo rever e atualizar conteúdos; fazer com que o professor reflita sobre sua ação docente, melhorando sua ação educativa; utilizando recursos didáticos metodológicos para melhoria do ensino-aprendizagem e incorporando as tendências atuais do ensino de Ciências (GUTIÉRREZ, 1996).

Os cursos de formação continuada precisam fazer com que os professores formadores de Química reflitam sobre sua prática, buscando uma ressignificação do seu saber fazer de forma a assumir com segurança uma formação sociocientífica na licenciatura.

Observa-se no DSC uma preocupação em “não atrasar o andamento do conteúdo”, não “prejudicar a abordagem de todo conteúdo previsto na disciplina” e de até não “prejudicar o planejamento previsto na disciplina”. Tais falas denotam a ideia de que o trabalho de formação sociocientífica é algo à parte do trabalho com os conteúdos de Química, um trabalho a mais para o professor e, por isso, pode trazer problemas. Na verdade, a formação sociocientífica acontece concomitante ao trabalho com o conhecimento químico, perpassando pela ação docente como um elemento de formação crítico-reflexiva quanto à Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Essa centralidade dos saberes disciplinares²¹ no exercício da docência apresenta-se como um limitante não somente de uma formação sociocientífica, mas na formação inicial em Química. Os saberes disciplinares transmitidos posicionam-se exteriores à prática docente, aparecendo como produtos determinados em forma e conteúdo (TARDIF, 2002), fazendo com que os professores universitários assumam apenas as “tarefas de produção e de legitimação dos saberes científicos e pedagógicos, [...] os saberes científicos e pedagógicos integrados à formação dos professores precedem e dominam a prática da profissão, mas não provêm dela.” (*Ibid*, p. 41).

Na verdade, o domínio dos saberes disciplinares não é suficiente para alguém ser professor de Ciências (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2003), “pois conhecer bem a matéria que se deve ensinar é apenas uma condição necessária, e não uma condição suficiente, do trabalho pedagógico”, narra Tardif (2002, p. 120). Isso ocorre devido à complexidade do ato de ensinar, no entanto é primordial uma boa formação no que se refere a este saber.

O conhecimento adquirido no curso de formação precisa ter uma melhor aplicação na ação docente, assim “esses saberes precisariam ser entrelaçados interdisciplinarmente para que possamos formar professores(as) a partir da prática social e, dessa forma, reinventar e recriar os saberes pedagógicos.”, comentam Lima e Gomes (2002, p. 172-173).

Os saberes docentes são considerados plurais, porque não demandam de uma única fonte de conhecimento, “o saber dos professores é plural, compósito, heterogêneo, porque envolve, no próprio exercício do trabalho, conhecimentos e um saber-fazer bastante diversos, provenientes de fontes variadas e, provavelmente, de natureza diferente”, descreve Tardif (2002, p. 18).

Essa centralidade dos professores formadores nos saberes disciplinares, reforça a perspectiva de que para ser um bom professor é preciso saber o conteúdo de Química. Contrário a isso, pensamos que “a relação teoria/prática, do saber e do saber-fazer em relação aos conteúdos pedagógicos, precisa ter um papel de destaque, pois muitos dos saberes pedagógicos influenciam diretamente as práticas

²¹ São saberes que correspondem aos diversos campos do conhecimento, aos saberes de que dispõe a nossa sociedade, tais como se encontram hoje integrados nas universidades, sob a forma de disciplinas, no interior de faculdades e de cursos distintos. (TARDIF, 2002, p. 38, grifo nosso).

de ensino de qualquer conteúdo específico”, justifica Carvalho (2001, p. 120).

Arroio; Rodrigues Filho e Silva (2006), referindo-se à prática educativa dos professores universitários, afirmam,

O que poderíamos dizer é que muitas práticas educativas seguem uma pedagogia tradicional, centrando o ensino no professor. As aulas limitam-se à exposição do conteúdo pelo professor e ao aluno competiria fazer anotações, estudar para as provas e/ou elaborar os trabalhos de “pesquisa bibliográfica” propostos pelo professor. (p. 1388).

No ensino superior o foco se volta mais para o professor do que para o aluno, a preocupação se dá mais em ministrar o conteúdo do que em como ocorre a sua aprendizagem.

Sobre essa questão, Arroio (2009) opina que

A transmissão do conhecimento acumulado é sim algo importante na ação docente, mas esta ação não se resume somente a uma simples transmissão. A ação docente é muito centrada na figura do professor, não aparecendo registro sobre a aprendizagem do aluno. O processo relatado é de ensino e não ensino-aprendizagem, onde o professor é o agente responsável e a figura central na educação. (p. 07).

O envolvimento do licenciando como protagonista de sua aprendizagem vai requerer do professor formador um papel de mediador da aprendizagem, acreditando que o aprendiz é capaz de construir sua aprendizagem, cabendo a ele potencializá-la com metodologias que desenvolvam a cooperação²², participação e envolvimento dos alunos.

Na perspectiva de um trabalho de Ensino de Química primando pela associação Química, Cotidiano e Sociedade, temos a oportunidade de dar significado aos conteúdos estudados.

Dessa forma, ao “[...] adotar o estudo de fenômenos e fatos do cotidiano pode recair numa análise de situações vivenciadas por alunos que, por diversos

²² Os métodos cooperativos podem ser vistos como metodologias diferenciadas, que contribuem com o protagonismo do licenciando. “A essência desses métodos envolve o trabalho de alunos, em pequenos grupos, para que todos tenham oportunidade de participar da tarefa coletiva designada. Além disso, é esperado que os alunos consigam realizar a tarefa sem uma supervisão direta e imediata do professor.” (BARBOSA; JÓFILI, 2004, p. 56).

fatores, não são problematizadas e, conseqüentemente, não são analisadas numa dimensão mais sistêmica como parte do mundo físico e social”, esclarecem Wartha, Silva e Bejarano (2013, p. 85).

Contextualizar seria uma estratégia fundamental para a construção de significados, à medida que incorpora relações vivenciadas na realidade cotidiana, dentro de um contexto de vida real.

Scafi (2010), por exemplo, infere a contextualização como uma estratégia metodológica:

A contextualização pode ser qualificada como uma estratégia metodológica ou um artifício facilitador para a justaposição e compreensão de fatos ou situações hodiernos do cotidiano dos alunos e conhecimentos formais escolares. Devido à sua potencialidade, o tratamento do conhecimento de forma contextualizada fulgura aprendizagens significativas mútuas entre o aluno e o objeto do conhecimento, suplantando o âmbito conceitual. (p. 176).

Pensada como estratégia metodológica, a contextualização no Ensino de Química precisaria ser utilizada de forma mais contínua no fazer dos docentes formadores, corporificando-se nas práticas pedagógicas de forma a contribuir com a formação em Química do Ensino Médio.

Contrário a isso, o que vemos, é que a questão da contextualização, presente na penúltima reforma do Ensino Médio, não se corporificou nos centros de formação docente de professores de Química, fato investigado por Moura e Carneiro (2016) e publicado em seu artigo “Interdisciplinaridade e contextualização nos projetos políticos pedagógicos em cursos de formação inicial de professores de Química”.

Tomando a contextualização e a associação Química, cotidiano e sociedade como partes integrantes da perspectiva de uma formação sociocientífica, ousamos dizer que são as que mais contribuem para uma efetiva formação sociocientífica na Licenciatura em Química, se trabalhadas de forma contínua na prática pedagógica dos professores universitários.

Assumir o exposto anteriormente vai exigir do professor formador uma autoformação. Essa exigência também resulta da necessidade de atualização para

além da formação inicial, da Pós-Graduação e da formação continuada. Na autoformação, o docente investe em si e na sua formação profissional, buscando responder a uma exigência da contemporaneidade.

Segundo Teixeira, Silva e Lima (2010),

A autoformação constitui-se, portanto, num processo permanente de desenvolvimento docente que se reflete diretamente na maneira de como o professor constrói a sua realidade profissional, transformando a si mesmo, no bojo das atividades concretizadas na cotidianidade da prática pedagógica. Para tanto, se faz necessária uma postura docente reflexiva, com vista ao questionamento dos limites e possibilidades da profissão professor, o que aponta para uma análise mais aprofundada das funções docentes e das situações de aprendizagem profissional. (p. 06).

Como um ato autônomo e consciente, a autoformação parte da necessidade de mudança da prática docente, pois nasce da reflexão docente, frente ao seu saber-fazer, levando o professor a ressignificar sua ação docente diante da necessidade de responder a questões trazidas na contemporaneidade e que proporcionarão a melhoria da formação dos futuros professores.

Para Barbosa, Pacheco e Amaral (2018) a autoformação,

[...] trata-se de uma prática consciente de aprimoramento da formação profissional, na qual o sujeito torna-se o autor principal e protagonista do seu processo de formação, refletindo acerca de suas práticas numa dimensão crítico-reflexiva, para que a partir dessa reflexão crítica sobre as ações educativas, compreenda e enfrente com mais chances de sucesso os desafios encontrados cotidianamente na realidade da profissão e, ainda, perceba quando há necessidade de redimensionar sua prática educacional. (p. 03).

Refletir sobre a prática mobiliza o docente a uma saída da inércia que promove uma cristalização do seu trabalho pedagógico. No DSC docente, aparece a necessidade de autoformação como possibilidade de aprender a trabalhar de forma mais efetiva e segura a formação sociocientífica, destarte tal evidência crie força e atitude nos cursos de Licenciatura em Química.

Considerações Finais da Pesquisa

“O mais importante é compreender a pesquisa como um processo de produção de conhecimentos para a compreensão de uma dada realidade, isto é, de conhecimentos que nos auxiliem na interpretação da realidade vivida.”

Marília Tozoni-Reis

A modernidade e a pós-modernidade impuseram à sociedade a reflexão crítica do conhecimento e das inter-relações ciência, tecnologia e sociedade, de forma a superar a visão salvacionista trazida por esta na década de 1970.

Mudanças ocorridas na sociedade ao longo dos anos influenciaram a Universidade e suas ações. Como consequência, a educação assumiu características de cada momento histórico-científico vivido pela sociedade, passando a ser sua reprodutora ou questionadora.

O ensino de Química, como tem sido apresentado por grande parte de estudiosos e pesquisadores da área, mostra-se desconectado da realidade cotidiana do licenciando, resumindo-se ao ensino pelo modelo da transmissão-recepção dos conteúdos químicos, sem nenhuma ação motivadora.

Os conteúdos de Química a serem ensinados não podem seguir os princípios internos das disciplinas, no qual se valoriza exclusivamente o conhecimento químico conceitual e factual, onde o conteúdo disciplinar tem maior peso e atenção por parte dos formadores, pois precisa ser ressignificado pelos licenciandos de forma a manter uma conexão com a realidade social.

O século XX foi marcado por avanços na ciência e tecnologia, no entanto, o pensamento de confiança e progresso na ciência e tecnologia e em suas possibilidades de melhoria social, não se concretizaram (fato que parece perdurar no Século XXI), levando ao surgimento de um movimento chamado Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que trouxe à tona reflexões críticas sobre as inter-relações Ciência, Tecnologia e Sociedade para a melhoria da qualidade de vida.

No ensino CTS os aspectos a serem enfatizados na aprendizagem das Ciências devem perpassar por uma formação crítico-reflexiva, analisando potencialidades, limitações e consequências da ciência e da tecnologia em situações-problema da vida real. Nisso residiu a base para nossa criação do conceito de formação sociocientífica, que é a capacidade de relacionar o conhecimento químico com a realidade social, refletindo sobre as inter-relações ciência e tecnologia dentro da sociedade, buscando assim, formar cidadãos críticos e aptos a uma tomada de decisão pessoal e social quanto a situações-problema relacionadas com a Ciência e a Tecnologia.

As universidades precisam rever a efetividade e a funcionalidade dos cursos de formação de professores de Química, sendo uma das premissas básicas para a mudança na educação. Na especificidade da área de educação Química, a formação de professores de Química ainda é reduzida a aquisição de técnicas e teorias de como ensinar, que nem sempre são postas em prática, pois a realidade da sala de aula é mutável, evidenciando assim, uma racionalidade técnica.

Uma formação sociocientífica, termo próprio, tem por objetivo promover uma formação sólida em conhecimento químico, sendo o professor capaz de contextualizar e refletir sobre as questões sociais que envolvem o cotidiano dos estudantes, dando significado ao conhecimento, refletindo sobre as inter-relações Ciência Tecnologia e Sociedade.

A pesquisa teve como objetivo investigar elementos constitutivos de uma perspectiva sociocientífica na formação de professores nas licenciaturas em Química, visando identificar uma integração e articulação dessa formação com os saberes e práticas da formação docente, utilizando como metodologia o DSC, que consiste em apresentarmos o discurso de uma coletividade, mesmo que na primeira pessoa, mas elaborado a partir de semelhanças entre as vozes dos sujeitos docentes e discentes, atores sociais.

Para o processamento do pensamento individual em busca do coletivo, ou seja, para a construção do DSC, recorreremos à tabulação dos dados através do *software* Qualiquantsoft que nos permitiu obter os discursos síntese.

Um instrumento de pesquisa muito importante para um entendimento mais claro sobre o funcionamento dos cursos foi a análise dos documentos oficiais e institucionais. A análise aos documentos que balizam as Licenciaturas em Química,

que orientam a formação de professores de Química necessitam ser revistos e reestruturados de forma cooperativa, de modo que se corporifiquem na prática dos docentes formadores, de modo a serem sentidos pelos discentes.

Com o auxílio da metodologia DSC proposta, mesmo com algumas licenciosidades quando de sua aplicação e da análise dos documentos pertinentes, foi possível tecer considerações sobre o objeto de estudo. O DSC elaborado representou o discurso dos vinte sujeitos docentes atores sociais das duas Universidades UFC e UECE, juntas. Pois observamos muitas similaridades nos discursos, do que divergências. Tivemos, ainda, o cuidado de evitarmos fazer comparativos, desde que o nosso intuito foi ter o discurso da coletividade de docentes das duas Universidades da Capital Cearense, quanto ao seu fazer docente, pois esse é nosso objeto e não as duas universidades. No tocante aos discursos discentes, ao trabalharmos com os dez estudantes de cada universidade, o cuidado tomado foi o mesmo.

Ficamos atentos aos significados e sentidos de cada resposta, como também ao conjunto de respostas dos atores sociais que apresentavam sentido semelhante ou complementar.

No decorrer da realização dessa tese realizamos duas revisões da literatura, garimpamos autores que pudessem dar suporte às análises realizadas. Assim, foi possível trabalharmos com o pensamento de autores que estudaram a temática da pesquisa, além de outros que contribuíram para o desvelamento das questões que a norteiam.

O interesse de nossa temática surgiu a partir da reflexão crítica sobre as inter-relações Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), presente nos estudos de Santos e Mortimer, (2002), Auler (2007), Linsingen (2007), Santos e Schnetzler (2010). Dessa maneira, esses autores forneceram subsídios para a nossa fundamentação. Sendo, também, a partir desses estudos, que criamos o termo **formação sociocientífica**.

Portanto, a consulta à literatura permitiu que as discussões tivessem curso, balizando os achados, mostrando as discrepâncias, as limitações, o que deveria ser, ou não ser. Enfim, possibilitou a credibilidade dessa pesquisa..

Finalizar um estudo desse porte, não significa uma conclusão, um

fechamento. Na verdade, temos o término de uma pesquisa, onde foram expostos alguns achados que possibilitarão dar surgimento a outras questões relacionadas ao tema. Portanto, serão tecidas considerações que, a nosso ver, demonstram os esforços empreendidos par os seus propósitos.

As considerações que aqui trazemos são somente uma parte de algo bem maior, que é a situação geral da formação de professores de Química no Brasil, com muitos problemas a serem discutidos na busca de soluções concretas, podendo este estudo ser ampliado posteriormente em prol da melhoria pretendida.

Considerando o que foi encontrado no decorrer dessa pesquisa, precedendo à defesa da tese com base no estudo, gostaríamos de enfatizar as seguintes considerações:

1) A formação sociocientífica é vista como sinônimo da contextualização, quando na verdade a contextualização é passo primordial para que se dê início a um trabalho de formação sociocientífica na formação de professores de Química;

2) No decorrer do curso de formação de professores de Química a formação sociocientífica é vista como algo que acontece em eventos, seminários e atividades didáticas e não como uma ação contínua e constante na prática pedagógica;

3) Na associação Química, Cotidiano e Sociedade a formação sociocientífica aparece com mais frequência, sendo a ação mais pertinente para formação dos licenciados. Também é vista como sendo uma possibilidade de trabalho com a formação sociocientífica, no entanto, observamos uma relação de similaridade com a contextualização;

4) Onde a formação sociocientífica aparece com menor ênfase é no trabalho envolvendo CTS, no entanto, como abordamos, este é a base da formação sociocientífica;

5) A necessidade de formação para os formadores aflora como algo necessário para um trabalho de formação sociocientífica na licenciatura, surgindo sua falta, como um limitante para que essa formação aconteça. Essa necessidade, inclusive, é citada como uma possibilidade de levar o formador a uma autoformação, sendo vista como uma possibilidade de trabalho com a formação sociocientífica;

6) O ensino centrado nos saberes científicos disciplinares aparece como outro limitante de uma formação sociocientífica, visto que a cultura docente centrada na perspectiva de trabalho com os conhecimentos químicos é de maior importância do que a articulação entre conhecimento específico e conhecimento pedagógico.

Um currículo com uma perspectiva sociocientífica precisa ser crítico, dialógico, contextualizado e emancipatório, fugindo da reprodução social, que muitas vezes lhe é imposta pelas relações de poder nas quais se encontra inserido.

Não podemos continuar a pensar o currículo de formação docente centrado nos saberes disciplinares, formando professores de Química para a simples transmissão de conhecimento. Torna-se urgente uma nova fundamentação para o exercício de formar professores, incluindo temas de relevância social, permitindo a formação crítico-reflexiva daqueles que atuarão na Educação Básica.

Para que a relação entre o currículo de formação de professores de Química e a perspectiva sociocientífica não se restrinja à simples discussão do contexto social, muito menos ao estudo da Química descontextualizada, precisaremos que o ensino e a aprendizagem do conhecimento químico, sejam contextualizados e despertem o senso crítico quanto às inter-relações CTS.

As questões investigativas que nortearam esta tese foram respondidas no decorrer do processo de investigação da pesquisa. A coleta e a análise dos dados obtidos das evidências documentais como também no DSC dos professores e alunos, nos forneceram subsídios claros e seguros para responder aos questionamentos propostos.

A pesquisa realizada alcançou com rigor e fidedignidade os objetivos traçados no início do processo para orientar o caminhar e que foram pensados a partir das questões que nortearam essa tese, desde o discurso presente nos documentos as proposições de limites e possibilidades de uma formação sociocientífica na Licenciatura, caminhando pelo discurso dos docentes e discentes, obtivemos conhecimento suficiente para atingir e responder aos objetivos propostos.

A Universidade como formadora de docentes, diante das exigências da contemporaneidade de um ensino crítico e reflexivo quanto ao conhecimento científico e tecnológico, assume seu papel de formadora de futuros professores, que em salas de aula da Educação Básica trabalhem o conhecimento como meio de

formação para a cidadania e reflexão-crítica dos impactos sociais da Ciência e Tecnologia na sociedade.

Diante do exposto é que defendemos a Tese de que a **Formação de Professores licenciados em Química privilegia a racionalidade técnico-instrumental e os saberes científicos disciplinares não dialetizando, de forma substancial e contínua, esses componentes com a perspectiva sociocientífica e crítica, nos processos formativos.**

O trabalho de pesquisa executado nos levou a proposição de limites e possibilidades para a realização de um trabalho de formação sociocientífica na Licenciatura em Química de forma mais eficaz e segura, fruto das vozes dos atores sociais docentes e discentes investigados.

A abordagem para uma formação sociocientífica pode proporcionar a promoção de questionamentos e o desenvolvimento de questões epistemológicas, metodológicas, éticas e políticas mais pertinentes aos desafios contemporâneos. Uma situação que visa gerar conhecimentos interdisciplinares e formar profissionais mais orientados à sustentabilidade social e ambiental. Uma orientação nesse sentido, sustenta-se na busca de construir e criar diálogos entre as dimensões da Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Esperamos que esse estudo possa trazer à comunidade científica da Educação Química e formação de professores, subsídios para o desenvolvimento de propostas curriculares que privilegiem a formação sociocientífica dos licenciandos em Química, como também a promoção de debates e formação em serviço que possa contribuir de forma efetiva com esse trabalho. Esperamos, ainda, que os Cursos de Licenciatura em Química da UFC e da UECE, sejam orientados por uma reflexão crítica de seus currículos, na busca de possibilitar aos alunos, futuros professores, a construção de significados e uma aprendizagem baseada na participação social.

Referências

AIKENHEAD, Glen S. A pesquisa sobre educação em ciências na perspectiva CTS. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, MG, v. 09, n. 01 p. 01–21, 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4005/2569>. Acesso em: 12 jan. 2016.

ALMEIDA, Anderson Soares de; SANTOS, Aldenir Feitosa dos. Novas perspectivas metodológicas para o ensino de Química: prática e teoria contextualizada com o cotidiano. **Diversitas Journal**. v. 3, n. 1, p. 144-156, jan./abr., 2018. Disponível em: http://periodicos.ifal.edu.br/diversitas_journal/article/view/591. Acesso em: 12 abr. 2019.

ALVES-MAZZOTTI, Alda Judith. Representações sociais: aspectos teóricos e aplicações à educação. **Revista Múltiplas Leituras**. São Paulo - SP, v. 01, n. 01, p. 18-43, 2008. Disponível em: www.metodista.br/revistas/revistas-ims/index.php/ML/article/view/1169/1181. Acesso em: 12 jan. 2016.

AMARAL, Ivan Amorosino do. Bases, Obstáculos e Possibilidades para a Constituição de um Novo Paradigma da Didática em Ciências. *In: Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino*, 9, 1998. **Anais...** Águas de Lindoia, SP: USP, p. 67-88, 1998.

ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. A Formação de Professores nas Pesquisas dos Anos 1990. *In: MACIEL, Lizete Shizue Bomura; SHIGUNOV NETO, Alexandre (Orgs). Formação de Professores: Passado, Presente e Futuro*. São Paulo: Cortez, Cap. 3, p.77-96, 2004.

AQUINO, Julio Groppa; MUSSI, Mônica Cristina. As Vicissitudes da Formação Docente em Serviço: a Proposta Reflexiva em Debate. **Revista Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 27, n. 2, p. 211-227, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v27n2/a02v27n2.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2016.

ARROIO, Agnaldo; RODRIGUES FILHO, Ubirajara Pereira; SILVA, Albérico Borges Ferreira da. A Formação do Pós-Graduando em Química para a Docência em Nível Superior. **Revista Química Nova**, v. 29, n. 6, p. 1387-1392, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v29n6/39.pdf>. Acesso em: 22 mai. 2017.

_____. Formação Docente para o Ensino Superior em Química. *In: VII Enpec – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis – SC **Anais eletrônicos...**, Florianópolis - SC, UFSC, 2009, Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/479.pdf>. Acesso em: 22 out. 2016.

AULER, Décio. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: Pressupostos para o Contexto Brasileiro. **Revista Ciência e Ensino**, Campinas-SP, v. 1, n. Especial, Não Paginado, 2007. Disponível em: <http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/147/109>. Acesso em: 22 mai. 2017.

AULER, Décio; BAZZO, Walter Antonio. Reflexões para a Implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro. **Revista Ciência e Educação**. São Paulo - SP, v. 07, n. 01, p. 1-13, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n1/01.pdf>. Acesso em: 12 out. 2016.

AZEVEDO, Rosa Oliveira Marins; *et al.* Formação inicial de professores da educação básica no Brasil: trajetória e perspectivas. **Revista Diálogo Educacional**. Curitiba-PR, v. 12, n. 37, p. 997-1026, set./dez. 2012. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/4861>. Acesso em: 22 mai. 2017.

BALICA, Maria Elba de Paula; *et al.* O Ensino de Química na Formação Cidadã: Estudo de Caso numa Escola Pública Profissionalizante de Sobral-CE. *In*: III CONEDU – Congresso Nacional de Educação. Natal-RN. **Anais eletrônicos...**, Natal-RN: Realize, 2016, Disponível em: http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV056_MD1_SA18_ID10034_14082016092413.pdf. Acesso em: 22 nov. 2017.

BARBOSA, Rejane Martins Novais; JÓFILI, Zélia Maria Soares. Aprendizagem cooperativa e ensino de Química: parceria que dá certo. **Revista Ciência e Educação**, Bauru, SP, v. 10, n. 1, p. 55-61, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v10n1/04.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2019.

BARBOSA, João Paulo da Silva; PACHECO, Willyan Ramon de Souza; AMARAL, Maria Gerlaine Belchior. Autoformação: uma Prática de Aperfeiçoamento da Formação Docente. *In*: VI Encontro Internacional de Jovens Investigadores. Salvador, BA. **Anais eletrônicos...** Salvador, BA: Editora Realize, 2018. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/revistas/joinbr/trabalhos/TRABALHO_EV081_MD1_SA33_ID42_14092017124646.pdf. Acesso em: 22 out. 2018

BATISTA, Irinéa de Lourdes; SALVI, Rosana Figueiredo. Perspectiva Pós-moderna e Interdisciplinaridade Educativa: Pensamento Complexo e Reconciliação Integrativa. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, Dez, v. 8, n. 2, p. 147-159, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v8n2/1983-2117-epec-8-02-00171.pdf>. Acesso em: 12 out. 2016.

BERNARDO, José Roberto da Rocha; VIANNA, Deise Miranda e SILVA, Vitor Hugo Duarte. A Construção de Propostas de Ensino em Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) para Abordagem de Temas Sociocientíficos. Wildson Luiz Pereira dos; AULER, Décio. **CTS e Educação Científica: Desafios, Tendências e Resultados de Pesquisas**. Brasília - DF: Editora UnB, 2011, Cap. 12, p. 373-394.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 2010.

BORTOLETTO, Adriana; CARVALHO, Washington Luiz Pacheco de. Temas sócio-científicos: análise dos processos argumentativos num contexto escolar. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis. **Atas...** Rio de Janeiro: Abrapec, 2009. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienepec/pdfs/1651.pdf>. Acesso em: 22 out. 2018

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional número 9394**. Brasília, DF: MEC, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química**. Parecer CNE/CES Nº. 1.303/2001, de 06 de novembro de 2001.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação (CNE). **Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Parecer CNE/CP Nº. 1/2002, de 18 de fevereiro de 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: Parte I Bases Legais**. Brasília, SEB/DPEM, 2000.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação (CNE). **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica**. Parecer CNE/CP Nº. 2/2015, de 9 de junho de 2015.

BRASIL. **A ciência para o século XXI: uma nova visão e uma base de ação**. Brasília: UNESCO, ABIPTI, 2003.

BRITO, Jeane Quelle Alves; SÁ, Luciana Passos. Estratégias promotoras da argumentação sobre questões sócio-científicas com alunos do ensino médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 09, n. 03, p. 505-529, 2010. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen9/ART2_Vol9_N3.pdf. Acesso em: 12 out. 2016.

CACHAPUZ, Antonio; *et al.* (Org.). **A Necessária Renovação do Ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

_____; *et al.* Tecnociência, Poder e Democracia. *In*: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; AULER, Décio. **CTS e Educação Científica: Desafios, Tendências e Resultados de Pesquisas**. Brasília - DF: Editora UnB, 2011, Cap. 2, p. 49-72.

CARRASCOSA, Jaime. Análise da Formação Continuada e Permanente dos Professores de Ciências Ibero-Americanos. *In*: **Formação Continuada de Professores de Ciências – no Âmbito Ibero- Americano**. MENEZES, Luis Carlos de (Org.). Campinas-SP: Autores Associados, 1996.

CANDAU, Vera Maria F. (Coord.). **Novos rumos da licenciatura**. Brasília: INEP; Rio de Janeiro: PUC, 1987.

CARNEIRO, Claudia Christina Bravo e Sá. **Currículos de Ciências: História, Concepções e Opções**. 1998. 310f. Tese (Doutorado em educação Brasileira – Centro de Educação) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, 1998.

_____. Vislumbrando Aspectos da Formação do Docente da Educação Superior de Química nas Décadas de 1960 e 1970 na UFC. *In*: VEIGA, Ima Passos Alencastro; VIANA, Cleide Maria Quevedo Quixadá. (org.). **Docentes para Educação Superior: Processos Formativos**. Campinas, SP: Papyrus, 2010, p. 135-158.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de Professores de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2003.

_____. A Influência das Mudanças da Legislação na Formação dos Professores: às 300 horas de Estágio Supervisionado. **Revista Ciência e Educação**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 113-122, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n1/08.pdf>. Acesso em: 12 out. 2016.

CARNIO, Michel Pisa; CARVALHO, Washington Luiz Pacheco de. O tratamento de Questões Sociocientíficas na formação de professores de ciências: possibilidades e desafios nas vozes dos licenciandos. *In*: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC, 2013. Águas de Lindóia, SP. **Anais eletrônicos...** Águas de Lindóia, SP: UFRJ, 2013. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R1689-2.pdf>. Acesso em: 22 out. 2016.

CASSIANI, Suzani; LINSINGEN, Irlan Von. Formação inicial de professores de Ciências: perspectiva discursiva na educação CTS. **Revista Educar**, Curitiba - PR, n. 34, p. 127-147, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/n34/08.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2017.

UFC, Universidade Federal do Ceará. **Projeto Político Pedagógico da Licenciatura em Química**. Fortaleza, CE: UFC, 2005.

UFC, Universidade Estadual do Ceará. **Projeto Político Pedagógico da Licenciatura em Química**. Fortaleza, CE: UECE, 2010.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, v. 23, n. 22, p. 89-100, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2017

CHAUI, Marilena. A universidade pública sob nova perspectiva. **Revista Brasileira de Educação - Anped**. Rio de Janeiro, Set/Dez, n. 24, p. 5-15, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n24/n24a02.pdf>. Acesso em: 12 out. 2016.

_____. **Convite à Filosofia**. São Paulo: Ática. 2010.

CHIZZOTTI, Antonio. A Constituição de 1823 e a Educação. *In*: FÁVERO, Osmar. (org.) **A educação nas constituintes brasileiras (1823-1988)**. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2001, p. 31-54.

CORTELLA, Mario Sergio. **A Escola e o Conhecimento**. São Paulo: Cortez, 2003.

COSTA, Kátia Maria Guimarães; KALHIL, Josefina Diosdada Barrera; TEXEIRA, Ana Frazão. Perspectiva histórica da formação de professores de Química no Brasil.

Latin American Journal of Science Education. 1, 12061, p. 01-15, 2015. Disponível em: http://www.lajse.org/may15/12061_Guimaraes.pdf. Acesso em: 12 out. 2016.

COSTA, Marisa Vorraber. (Org). **Caminhos investigativos: novos olhares na pesquisa em educação.** Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

CURY, Carlos Roberto Jamil. A Educação e a Primeira Constituinte Republicana. In: FÁVERO, Osmar. (org.) **A educação nas constituintes brasileiras (1823-1988).** Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2001, p. 69-80.

DAMASCENO, Aurea Regina. **Da formação no corredor ao corredor de formação:** a troca de experiência como alternativa para a gestão dos dilemas e desafios da prática pedagógica. 2004. 203f. Dissertação (Mestrado em Educação – Faculdade de Educação - FAE) Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos.** São Paulo: Cortez, 2002.

DEMO, Pedro. **Pesquisa e Informação Qualitativa.** Campinas, SP: Papyrus. 2001.

DEWEY, John. **Democracia e Educação.** São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1936.

DRIVER, Rosalind; *et al.* Construindo Conhecimento Científico em Sala de Aula. **Revista Química Nova na Escola.** Porto Alegre, n. 9, p. 31-39, maio, 1999. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc09/aluno.pdf>. Acesso em: 22 out. 2016.

DOLL JR, William E. **Currículo: uma Perspectiva Pós-moderna.** Porto Alegre, RS: Artmed. 1997.

DUARTE, Márcia Sampaio; *et al.* Perspectivas para além da Racionalidade Técnica na Formação de Professores das Ciências. In: VII Enpec – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis – SC **Anais eletrônicos...**, Florianópolis - SC, UFSC, 2009, Disponível em: http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/novo_07.pdf. Acesso em: 22 out. 2016.

EVANGELISTA, Olinda. Formar o Mestre na Universidade: A Experiência Paulista nos Anos de 1930. **Revista Educação e Pesquisa.** São Paulo, v. 27, n. 2, p. 247-259, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v27n2/a04v27n2.pdf>. Acesso em: 22 out. 2016.

FERNANDES, Carolina dos Santos; MARQUES, Carlos Alberto. Noções de Contextualização nas Questões Relacionadas ao Conhecimento Químico no Exame Nacional do Ensino Médio. **Revista Química Nova na Escola,** São Paulo, v. 37, n. 4, p. 294-304, 2015. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37_4/09-EQF-01-13.pdf. Acesso em: 20 mai. 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia, saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Educação e Mudança**. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

GATTI, B. A. **Formação de Professores e Carreira: Problemas e Movimento de Renovação**. Campinas, SP: Autores Associados, 2000.

GATTI, Bernardete Angelina. Pesquisa, Educação e Pós-modernidade: Confrontos e Dilemas. **Revista Caderno de Pesquisa**. São Paulo, Set/Dez, n. 126, v. 35, p. 595-608, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/v35n126/a04n126.pdf>. Acesso em: 12 Out. 2016.

_____.; BARRETO, Elba Siqueira de Sá. (coord.). **Professores do Brasil: impasses e desafios**. Brasília: UNESCO, 2009.

GERALDI, Corinta Maria Grisolia; MESSIAS, Maria da Glória Martins; GUERRA, Míriam Darlete Seade. Refletindo com Zeichner: um Encontro Orientado por Preocupações Políticas, Teóricas e Epistemológicas. *In*: GERALDI, Corinta Maria Grisolia; FIORENTINI, Dario; PEREIRA, Elisabete Monteiro de A. (Orgs.). **Cartografia do Trabalho Docente**. Campinas - SP: Mercado de Letras, 1998, Cap. 9, p. 237-276.

GHEDIN, Evandro. Professor reflexivo: da alienação da técnica à autonomia da crítica. *In*: PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro (Orgs.). **Professor reflexivo no Brasil, gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2002, Cap. 6, p.129-150.

GIL, Antonio Carlos. **Estudo de caso**. São Paulo: Atlas, 2009.

GIROUX, Henry A.; MCLAREN, Peter. Formação do Professor como uma Esfera Contra-pública: a Pedagogia Radical como uma Forma de Política Cultural. *In*: MOREIRA, Antonio Flávio; SILVA, Tomaz Tadeu da. (Org.). **Currículo, Cultura e Sociedade**. São Paulo: Cortez, 1999, Cap. 5, p.125-154.

_____. **Teoria crítica e resistência em educação: para além das teorias de reprodução**. Petrópolis: Vozes, 1986.

GÓMEZ, Angel Pérez. O pensamento prático do professor – A formação do professor como profissional reflexivo. *In*: NÓVOA, Antonio. (Org.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Editora Dom Quixote, 1997, p. 93-114.

GOODSON, Ivor F. **Currículo: Teoria e História**. Petrópolis - RJ: Vozes, 2008.

_____. Currículo, Narrativa e o Futuro Social. **Revista Brasileira de Educação**. Campinas – SP, Maio/Ago, v. 12, n. 35, p. 241 – 251, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n35/a05v1235.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2017.

GUTIÉRREZ, Antonio. Forciências: um Projeto de Cooperação para a Formação Continuada de Professores de Ciências. *In*: **Formação Continuada de Professores**

de Ciências – no Âmbito Ibero-Americano. MENEZES, Luis Carlos de (Org.). Campinas - SP: Autores Associados, 1996.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação Docente e Profissional:** formar-se para a mudança e a Incerteza. São Paulo: Cortez, 2000.

JESUS, Weverton Santos de; ARAÚJO, Renato Santos; VIANNA, Deise Miranda. Formação de Professores de Química: a realidade dos cursos de Licenciatura segundo os dados estatísticos. **Revista Scientia Plena.** v. 10, n. 08, p. 01-12, 2014. Disponível em: <https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/2015>. Acesso em: 21 abr. 2019.

JODELET, Denise. Representações sociais: um domínio em expansão. *In:* JODELET, Denise. (Org.). **As representações sociais.** Rio de Janeiro: EdUERJ, 2001. p. 17- 44.

_____. Aportes del enfoque de las representaciones sociales al campo de la educación. **Revista de Educación Espacios en Blanco,** Buenos Aires - Argentina, v. 21, p. 133-154, 2011. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=384539803006>. Acesso em: 19 mar. 2016.

KASSEBOEHMER, Ana Cláudia; FERREIRA, Luiz Henrique. O espaço da prática de ensino e do estágio curricular nos cursos de formação de professores de Química das IES paulistas. **Revista Química Nova.** São Paulo, v. 31, n. 3, p. 694, 699, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v31n3/a38v31n3.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2016.

LABURÚ, Carlos Eduardo; ARRUDA, Sérgio de Mello; NARDI, Roberto. Pluralismo Metodológico no Ensino de Ciências. **Revista Ciência e Educação,** São Paulo, v. 9, n. 2, p. 247-260, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/07.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2017.

LAMPERT, Ernani. Pós-modernidade e Educação. **Revista Linhas.** Florianópolis - SC, Jul/Dez, v.08, n.02, p. 04-32, 2007. Disponível em: <http://www.periodicos.udesc.br/index.php/linhas/article/viewFile/1364/1170>. Acesso em: 17 abr. 2018.

LEITINHO, Meirecele Calíope. A Construção do Processo de Formação Pedagógica do Professor Universitário. *In:* VEIGA, Ima Passos Alencastro; VIANA, Cleide Maria Quevedo Quixadá (Orgs.). **Docentes Para a Educação Superior:** Processos Formativos. Campinas - SP: Papirus. 2010, Parte I, Cap. 2, p. 29-46.

_____. A formação pedagógica do professor universitário: dilemas e contradições. **Revista Linhas críticas,** Brasília, v. 14, n. 26, jan./jun., p. 79-92, 2008. Disponível em: <http://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/issue/view/207>. Acesso em: 17 abr. 2017.

LEFEVRE, Fernando; LEFEVRE, Ana Maria. **Depoimentos Discursivos:** uma Proposta de Análise em Pesquisa Social. Brasília - DF: Liber Livro, 2005.

_____. *et al.* O Discurso do Sujeito Coletivo como eu Ampliado: Aplicando a Proposta em Pesquisa sobre a Pílula do Dia Seguinte. **Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano**. São Paulo, 20(3), p. 798-808, 2010. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/jhgd/article/view/19988/22074>. Acesso em: 17 abr. 2018.

_____. **Pesquisa de Representação Social**: um enfoque qualiquantitativo. Brasília: Liber Livro Editora, v. 20, 2012.

_____. Discurso do Sujeito Coletivo: Representações Sociais e Intervenções Comunicativas. **Revista Texto Contexto Enfermagem**. Florianópolis, v. 23, n. 2, p. 502-507, 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/tce/v23n2/pt_0104-0707-tce-23-02-00502.pdf. Acesso em: 17 abr. 2018.

LIMA, Maria do Socorro Lucena; GOMES, Marineide de Oliveira. Redimensionando o papel dos profissionais da educação: algumas considerações. *In*: PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro. (Orgs.). **Professor reflexivo no Brasil, gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2002, Cap. 8, p. 163-186.

LINSINGEN, Irlan Von. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Revista Ciência e Ensino**, Campinas - SP, v. 1, n. Especial, Não Paginado, 2007. Disponível em: <http://200.133.218.118:3535/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/150>. Acesso em: 22 Mai. 2017.

LOPES, Alice Casimiro; MECEDO, Elizabeth. **Teorias de currículo**. São Paulo: Cortez, 2011.

_____. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e a Submissão ao Mundo Produtivo: o Caso do Conceito de Contextualização. **Revista Educação e Sociedade**, Campinas - SP, v. 23, n. 80, p. 386-400, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v23n80/12938.pdf>. Acesso em: 07 Ago. 2019.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU, 2001.

LUDKE, Menga; CRUZ, Giseli Barreto da. Aproximando Universidade e Escola de Educação Básica pela Pesquisa. **Revista Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 35, n. 125, p. 81-109, 2005. Disponível em: http://www2.fe.usp.br/~gpef/teses/grupo_01.pdf. Acesso em: 20 jul. 2019

MAGALHÃES, Sandra Isabel Rodrigues; TENREIRO-VIEIRA, Celina. Educação em Ciências para uma Articulação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Pensamento Crítico. Um Programa de Formação de Professores. **Revista Portuguesa de Educação**, Minho - Portugal, v. 19, n. 2, p. 85-110, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/pdf/rpe/v19n2/v19n2a05.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2017.

MANFREDO, Elizabeth Gerhardt. A Formação do Professor de Ciências: Elementos Curriculares e Perspectivas em Tempos de Transição. *In*: Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, 12, 2004. Curitiba, PR: **Anais...** Curitiba, PR: PUC, 2004. p. 2466-2476.

MALDANER, Otavio Aloisio A pesquisa como perspectiva de formação continuada do professor de Química. **Revista Química Nova**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 289-292, mar./abr. 1999. Disponível em: http://quimicanova.sbg.org.br/detalhe_artigo.asp?id=2072. Acesso em: 20 Jul. 2015.

_____. **A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química**. Ijuí, RS: Unijuí, 2006.

_____.; ZANON, Lenir Basso. Situação de Estudo: uma Organização do Ensino que Extrapola a Formação Disciplinar em Ciências. *In*: MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo. (Org). **Educação em Ciências: Produção de Currículos e Formação de Professores**. Ijuí, RS: Unijuí, 2004, p. 43-64.

MAMEDE, Maíra e ZIMMERMANN Erika. Letramento Científico e CTS na formação de professores para o ensino de ciências. Disponível em: <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc.pdf>. Acesso em: 23 de Ago. de 2019.

MORAES, S. E. Currículo, Transversalidade e Pós-modernidade. *In*: SANTOS FILHO, José Camilo dos; MORAES, Silvia Elizabeth. (Orgs.). **Escola e Universidade na Pós-modernidade**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2000, p. 201-247.

MACHADO, Andréa Horta; MORTIMER, Eduardo Fleury. Química para o ensino médio: Fundamentos, Pressupostos e o Fazer Cotidiano. *In*. ZANON, Lenir Basso; MALDANER, Otavio Aloisio. (Orgs.) **Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil**. Ijuí: Unijuí, 2007.

MORAES, Roque. Cotidiano no Ensino de Química: superações necessárias. *In*. GALIAZZI, Maria do Carmo. *et al.* (Orgs.) **Aprender em rede na educação em ciências**. Ijuí: Unijuí, 2008.

MARTINS, Gilberto Andrade. **Estudo de caso: uma estratégia de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2008.

MAUÉS, Olgaíses Cabral. Reformas Internacionais da Educação e Formação de Professores. **Revista Caderno de Pesquisa**, São Paulo, mar, n. 118, p. 89-117, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16831.pdf>. Acesso em: 12 out. 2016.

_____. As Políticas de Formação de Professores: A “Universitarização” e a Prática. *In*: MAUÉS, Olgaíses Cabral; ARAÚJO, Ronaldo Marcos de Lima. (Orgs.). **A Lógica das Competências na Formação Docente**. Belém, PA: Edufpa, 2005.

MENDES, Mirian Rejane Magalhães. **A Argumentação em Discussões Sociocientíficas: o Contexto e o Discurso**. Tese (Doutorado em Educação – Faculdade de Educação) Universidade de Brasília, Distrito Federal, Brasília, 2012.

_____.; SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Discussões de temas sociocientíficos e interações discursivas em aulas de Química: o papel da verbalização e da articulação conceitual. *In*: XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ),

2010. Brasília – DF. **Anais eletrônicos...** Brasília – DF: Unb, 2010. Disponível em: <http://www.xvneq2010.unb.br/resumos/R1261-1.pdf>. Acesso em: 22 out. 2016.

MESQUITA, Nyuara Araújo da Silva; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. Aspectos históricos dos cursos de licenciatura em química no Brasil nas décadas de 1930 a 1980. **Revista Química Nova**, São Paulo, v. 34, n. 1, p. 165-174, fev. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v34n1/v34n1a31.pdf>. Acesso em: 15 set. 2017.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. (org.) **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

MOREIRA, Antonio Flávio; SILVA, Tomaz Tadeu da. Sociologia e Teoria Crítica do Currículo: uma Introdução. *In*: MOREIRA, Antonio Flávio; SILVA, Tomaz Tadeu da. (Orgs.). **Currículo, Cultura e Sociedade**. São Paulo: Cortez, 1999, Cap. 1, p. 7-38.

_____. O Currículo como Política Cultural e a Formação Docente. *In*: MOREIRA, Antonio Flávio; SILVA, Tomaz Tadeu da. (Orgs.). **Territórios Contestados: o Currículo e os Novos Mapas Políticos Culturais**. Petrópolis - R: Vozes, 1995, Cap. 1, p. 7-20.

MORAIS, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: RS Editora Unijuí, 2011.

MORÉS, Andreia; *et al.* Os Saberes Docentes Frente à Complexidade do Processo Educativo. *In*: OLIVEIRA, Valeska Fortes de. **Imagens de Professor: Significações do Trabalho Docente**. Ijuí: Editora Unijuí, 2000.

MOURA, Francisco Marcôncio Targino de. **Professores de Ciências em Ação: Perspectivas de Formação Docente**. 2006. 198f. Dissertação (Mestrado em Educação – Centro de Educação) Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, Ceará, 2006.

NÓVOA, Antonio. Formação de professores e formação docente. *In*: NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Editora Dom Quixote, 1997. p. 9-14.

_____. Os Professores na Virada do Milênio: do Excesso dos Discursos à Pobreza das Práticas. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, jan./jun, v. 25, n. 1, p. 11-20, 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v25n1/v25n1a02.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2015.

NUNES, Célia Maria Fernandes. Saberes Docentes e Formação de Professores: um Breve Panorama da Pesquisa Brasileira. **Revista Educação e Sociedade**, Campinas-SP, n. 74, p. 27-42, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v22n74/a03v2274.pdf>. Acesso em: 01 out. 2016.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como Fazer Pesquisa Qualitativa**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

OLIVEIRA, Silvaney de; GUIMARÃES, Orliney Maciel.; LORENZETTI, Leonir. O enfoque CTS e as concepções de tecnologia de alunos do ensino médio. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 9, n. 2, p. 121-147, nov. 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2016v9n2p121>. Acesso em: 10 jul. 2019.

PASSOS, Carmensita Matos Braga. Mudanças nas Propostas Curriculares de Formação Docente: Condições para Efetivação. *In: Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino*, 14, 2008. Porto Alegre, RS: **Anais...** Porto Alegre, RS: UFRS, 2008, p. 01-15.

PEREIRA, Júlio Emílio Diniz. A Formação de Professores nas Licenciaturas: Velhos Problemas, Novas Questões. *In: Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino*, 9, 1998. Águas de Lindóia, SP. **Anais...** Águas de Lindóia, SP: USP, 1998. p. 341-357.

PÉREZ, Leonardo Fabio Martínez. **Questões Sociocientífica na Prática Docente: Ideologia, Autonomia e Formação de Professores**. São Paulo - SP: Editora Unesp, 2012.

PRADO, Eliane Mimesse. A importância das fontes documentais para a pesquisa em História da Educação. **Revista InterMeio**. Campo Grande, MS, v.16, n.31, p.124-133, jan./jun. 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/intm/article/view/2444>. Acesso em: 01 out. 2016.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gomez. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

QUADROS, Ana Luiza de; *et al.* Formação do Professor Universitário no Percurso de Pós-Graduação em Química. **Revista Ciência e Educação**, Bauru, SP, v. 18, n. 2, p. 309-321, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v18n2/a05v18n2.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2019.

RIOS, Terezinha Azerêdo. **Compreender e Ensinar: por uma Docência da Melhor Qualidade**. São Paulo: Cortez, 2003.

RIBEIRO, Walber Henrique Ferreira; MESQUITA, Joyce Melo. Um Olhar Reflexivo sobre a Realidade das Aulas de Química em uma Escola Pública Cearense. **Revista Essentia**. v. 13, n. 2, Dez 2011/maio, 2012, p. 165-183, 2012. Disponível em: http://www.uvanet.br/essentia.old/edicao_ano13n2/olhar_reflexivo.pdf. Acesso em: 22 jan. 2016.

RODRIGUES, Marilúcia de Menezes. Modernidade e Pós-modernidade: as Tarefas da Universidade. **Revista Inter-Ação**. Goiânia, GO, Jul/Dez, v. 28, n. 2, p. 167-180, 2003. Disponível em: <http://www.revistas.ufg.br/index.php/interacao/article/viewFile/1453/1454>. Acesso em: 22 out. 2016.

ROSSI, Adriana. Vitorino; FERREIRA, Luiz Henrique. A Expansão de Espaços para Formação de Professores de Química: Atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão a partir da Licenciatura em Química. *In*: ROSA, Maria Inês Petrucci; ROSSI, Adriana. Vitorino. (Orgs.). **Educação Química no Brasil: Memórias, Políticas e Tendências**. Campinas - SP: Átomo, 2008, Cap. 6, 127-142.

ROMANELLI, Otaiza de Oliveira. **História da Educação no Brasil**. Petrópolis-RJ: Editora Vozes, 1993.

SACRISTÁN, José Gimeno. O significado e a função da educação na sociedade e na cultura globalizadas. *In*: GARCIA, Regina Leite; MOREIRA, Antonio Flávio Barbosa (Orgs.). **Currículo na contemporaneidade: incertezas e desafios**, São Paulo, Cortez. 2008a, p. 41-80.

_____. **O currículo: uma reflexão sobre a prática**. Porto Alegre: Artmed, 2008b.

SÁ, Celso Pereira de; ARRUDA, Angela. O Estudo das Representações Sociais no Brasil. *Revista de Ciências Humanas*. Florianópolis – SC, Edição Especial Temática, p. 11 – 31, 2000. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revistacfh/article/view/24121/21516>. Acesso em: 28 abr. 2016

SÁ, Carmen Silvia da Silva; SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Carência de Professores de Química: Faltam Cursos, Salário ou Identidade de Curso? *In*: Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, 16, 2012. Campinas, SP. **Anais...** Campinas, SP: Unicamp, 2012. p. 01-12.

_____. Constituição de identidades em um curso de licenciatura em química. **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro, v. 22, n. 69, p. 315-338, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v22n69/1413-2478-rbedu-22-69-0315.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2019.

SANTOS, Lucíola Licínio de Castro Paixão. Formação de Professores e Saberes Docente. *In*: SHIGUNOV NETO, Alexandre; MACIEL, Lizete Shizue Bomura. (Orgs.). **Reflexões sobre a Formação de Professores**. Campinas - SP: Papyrus, 2002a, Cap. 4, p. 89-102.

SANTOS, Éverton da Paz; SILVA, Bruna Cristina de França e; SILVA, Givanildo Batista da. A Contextualização como Ferramenta Didática no Ensino de Química. *In*: VI Colóquio Internacional "Educação e Contemporaneidade", 6, 2012. São Cristovão, SE. **Anais eletrônicos...** São Cristovão, SE, UFS, 2012. Disponível em: http://educonse.com.br/2012/eixo_06/PDF/39.pdf. Acesso em: 28 abr. 2018

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Um Discurso sobre as Ciências**. São Paulo: Cortez. 2004.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. **Aspectos Sócio-Científicos em Aulas de Química**. 2002b. 338f. Tese (Doutorado em Educação – Faculdade de Educação - FAE) Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, 2002b.

_____. Significados da Educação Científica com Enfoque CTS. *In*: SANTOS, SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; AULER, Décio. **CTS e Educação Científica: Desafios, Tendências e Resultados de Pesquisas**. Brasília - DF: Editora UnB, 2011, Cap. 1, p. 21-48.

_____. Educação Científica na Perspectiva de Letramento como Prática Social: Funções, Princípios e Desafios. **Revista Brasileira de Educação**. São Paulo - SP, v. 12, n. 36, p. 474-492, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n36/a07v1236.pdf>. Acesso em: 12 out. 2018.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em Química: compromisso com a Cidadania**. Ijuí-RS: Editora Unijuí, 2010.

_____. Função social: o que significa Ensino de Química para formar o cidadão?. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 4, p.28-34, 1996. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc04/pesquisa.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2018.

_____; MORTIMER, Eduardo Fleury. Abordagem de Aspectos Sociocientíficos em Aulas de Ciências: Possibilidades e Limitações. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre-RS, v. 14, n. 2, p. 191-218, 2009. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID214/v14_n2_a2009.pdf. Acesso em: 12 out. 2016.

_____. A Dimensão Social do Ensino de Química – um Estudo Exploratório da Visão de Professores. *In*: II ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Porto Alegre – RS. **Anais eletrônicos...**, Porto Alegre – RS, UFRGS, 1999, Disponível em: <http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/iienpec/Dados/trabalhos/A57.pdf>. Acesso em: 22 out. 2016.

_____. Concepções de professores sobre contextualização social do ensino de química e ciências. *In*: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 22, 1999. **Anais...** Poços de Caldas: Sociedade Brasileira de Química, 1999.

_____. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia–Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte - MG, v. 02, n. 02, p. 01-23, Dez/2002. Disponível em: <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/21/52>. Acesso em: 12 out. 2015.

SANTOS FILHO, José Camilo dos. Universidade, Modernidade e Pós-modernidade. *In*: SANTOS FILHO, José Camilo dos; MORAES, Silvia Elizabeth. (Orgs.). **Escola e Universidade na Pós-modernidade**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2000, p. 15-60.

SOUSA, Polliane Santos de; GEHLEN, Simoni Tormöhlen. Questões Sociocientíficas no Ensino de Ciências: algumas características das pesquisas brasileiras. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte - MG, v. 19, p. 01-22,

2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v19/1983-2117-epec-19-e2569.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2019.

SCAFI, Sérgio Henrique Frasson. Contextualização do Ensino de Química em uma Escola Militar. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, v.32, n.3, p.173-186, 2010. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_3/07-RSA-8709.pdf. Acesso em: 20 mai. 2018.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco; SOUZA, Thiago Antunes. O desenvolvimento da pesquisa em educação e o seu reconhecimento no campo científico da química. **Revista Educação em Ponto de Vista**. Foz do Iguaçu, v. 2, n. 1, p. 01-19, 2018. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/eqpv/article/view/1049/1118>. Acesso em: 19 out. 2019.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco; ARAGÃO, Rosália Maria Ribeiro. Importância, Sentido e Contribuições de Pesquisas para o Ensino de Química. **Revista Química Nova na Escola**. Porto Alegre, mai, n. 1, p. 27-31, 1995. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc01/pesquisa.pdf>. Acesso em: 29 out. 2015.

_____. Contribuições, Limitações e Perspectivas da Investigação no Ensino de Ciências. *In*: Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, 9, 1998. Águas de Lindóia, SP. **Anais...** Águas de Lindóia, SP: USP, 1998. p. 386-402.

_____. O professor de Ciências: problemas e tendências de sua formação. *In*: SCHNETZLER, Roseli Pacheco; ARAGÃO, Rosália Maria Ribeiro (Orgs). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Piracicaba, SP: Capes/Unimep, 2000, Cap. 1, p. 12-41.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco. A Pesquisa em Ensino de Química no Brasil: Conquistas e Perspectivas. **Revista Química Nova**. São Paulo, v. 25, Supl.1, p. 14-24, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v25s1/9408.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2019.

_____. Educação Química no Brasil: 25 anos de ENEQ – Encontro Nacional de Ensino de Química. *In*: ROSA, Maria Inês Petrucci; ROSSI, Adriana Vitorino. (Orgs.). **Educação Química no Brasil: Memórias, Políticas e Tendências**. Campinas – SP: Átomo, 2008, Cap. 1, 17-38.

SEVERINO, Antonio Joaquim. **Educação, Sujeito e História**. São Paulo: Olho d'água, 2001.

SENISE, Paschoal Ernesto Americo. **Origem do Instituto de Química da USP - reminiscências e comentários**. São Paulo: Instituto de Química da USP, 2006.

SETTON, Maria da Graça Jacintho. A teoria do *habitus* em Pierre Bourdieu: uma leitura contemporânea. **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro, n. 20, Maio/Jun/Jul/Ago, p. 60-70, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n20/n20a05.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2018

SILVA, Tomaz Tadeu da. **Documentos de Identidade**. Uma Introdução às Teorias do Currículo. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

_____. **O currículo como fetiche: a poética política do texto curricular.** Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.

SILVA, Josie Agatha Parrilha da. A teoria das representações sociais na pesquisa interdisciplinar. **Revista de Ciências Humanas.** Florianópolis – SC, n. 02, v. 44, p. 537–541, 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revistacfh/article/view/2178-4582.2010v44n2p537/20922>. Acesso em: 20 abr. 2016

SOARES, Sandra Regina. Cidadania e relação com o saber no currículo de formação de professor: desvelando sentidos da prática educativa. **Revista Educação Unisinos.** São Leopoldo, Set./Dez, n. 3, v. 12, p. 187–195, 2008. Disponível em: <http://revistas.unisinos.br/index.php/educacao/article/view/5325> Acesso em: 22 abr. 2016.

SPINK, Mary Jane P.. O conceito de representações sociais na abordagem psicossocial. **Revista Caderno de Saúde Pública.** Rio de Janeiro – RJ, n. 3, v. 9, p. 300-308, 1993. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v9n3/17.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2016.

STAKE, Robert E. **Pesquisa qualitativa: estudando como as coisas funcionam.** Porto Alegre, RS: Penso, 2011.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. Professor: Tecnólogo do Ensino ou Agente Social. In: VEIGA, Ilma Passos Alencastro; AMARAL, Ana Lúcia. **Formação de Professores - Políticas e Debates.** Campinas, SP: Papyrus, 2002, Cap. 3, p.65-96.

_____. Inovações e Projeto Político Pedagógico. **Revista Caderno Cedes.** Campinas – SP, Dezembro, v. 23, n. 61, p. 267 – 281, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v23n61/a02v2361.pdf>. Acesso em: 01 out. 2016.

_____. Projeto Político Pedagógico da Escola: uma Construção Coletiva. In: VEIGA, Ilma Passos Alencastro. (Org.). **Projeto Político Pedagógico da Escola: uma construção possível.** Campinas, SP: Papyrus. 2008, p. 11-36.

TARDIF, Maurice. **Saberes Docentes e Formação Profissional.** Petrópolis – RJ: Vozes, 2002.

TEIXEIRA, Francisca dos Santos; SILVA, Maria de Jesus Assunção e; LIMA, Maria da Glória. O desenvolvimento docente na perspectiva da (auto)formação profissional. In: VIII Semana da Pesquisa Científica, 2010, Teresina-PI. **Anais eletrônicos...** Teresina-PI: Faculdade Santo Agostinho, 2010. Disponível em: http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/VI.encontro.2010/GT.3/GT_03_09_2010.pdf. Acesso em: 22 out. 2016.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo M.. A Educação Científica sob a Perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica e do Movimento Ciência Tecnologia e Sociedade no Ensino de Ciências. **Revista Ciência e Educação,** São Paulo, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/03.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2017.

THERRIEN, Jacques. O saber do Trabalho Docente e a Formação do Professor. *In*: SHIGUNOV NETO, Alexandre; MACIEL, Lizete Shizue Bomura. (Orgs). **Reflexões sobre a Formação de Professores**. Campinas - SP: Papyrus, 2002. Cap. 5, p. 103-114.

_____; LOIOLA, Francisco Antonio. Experiência e Competência no Ensino: Pistas de Reflexões sobre a Natureza do Saber-Ensinar na Perspectiva da Ergonomia do Trabalho Docente. **Revista Educação e Sociedade**, Campinas, n. 74, p. 143-160, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v22n74/a09v2274.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2015.

VILCHES, Amparo; MARQUES, Luis; GIL-PÉREZ, Daniel; PRAIA, João. Da Necessidade de uma Formação Científica para uma Educação para a Cidadania. *In*: I Simpósio de Pesquisa em Ensino e História de Ciências da Terra e III Simpósio Nacional sobre Ensino de Geologia no Brasil, 2009. Campinas-SP. **Anais...** Campinas-SP: 2009, p. 421-426.

WARTHA, Edson José; SILVA, Erivanildo Lopes da; BEJARANO, Nelson Rui Ribas. Cotidiano e contextualização no Ensino de Química. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013. Disponível em: http://qnesc.sbj.org.br/online/qnesc35_2/04-CCD-151-12.pdf. Acesso em: 20 mai. 2018.

WEREBE, Maria José Garcia. **Grandezas e Misérias do Ensino no Brasil**. São Paulo: Ática, 1994.

WEBER, Silke. Profissionalização Docente e Políticas Públicas no Brasil. **Revista Educação e Sociedade**. v. 24, n. 85, p. 1125-1154, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v24n85/a03v2485.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2015.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: Planejamento e Método**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

YOUNG, Michael. O futuro da educação em uma sociedade do conhecimento: o argumento radical em defesa de um currículo centrado em disciplinas. **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro, v. 16 n. 48, set.-dez. 2011. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v16n48/v16n48a05.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2018.

_____. Superando a crise na teoria do currículo: uma abordagem baseada no conhecimento. **Revista Cadernos Cenpec**. São Paulo, v. 3, n. 2, p. 225-250, jun. 2013. Disponível em: <http://cadernos.cenpec.org.br/cadernos/index.php/cadernos/article/view/238>. Acesso em: 20 mar. 2019.

ZANON, Lenir Basso. Tendências Curriculares no Ensino de Ciências/Química: um olhar para a contextualização e a interdisciplinaridade como princípios de formação escolar. *In*: ROSA, Maria Inês Petrucci; ROSSI, Adriana Vitorino. (Org.). **Educação Química no Brasil: Memórias, Políticas e Tendências**. Campinas - SP: Átomo, 2008, Cap. 11, 235–262.

ZANON, Lenir Basso; FRISON, Marli Dallagnol; MALDANER, Otavio Aloisio. Articulação entre Desenvolvimento Curricular e Formação Inicial de Professores de Química. *In*: ECHEVERRÍA, Agustina Rosa; ZANON, Lenir Basso. (Orgs.). **Formação Superior em Química no Brasil: Prática e Fundamentos Curriculares**. Ijuí, RS: Unijuí, 2010.

ZEIDLER, Dana L.; NICHOLS, Bryan H. Socioscientific Issues: Theory and Practice. **Journal of Elementary Science Education**, v. 21, n. 2, p. 49-58, 2009. Disponível em: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ849716.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2017.

ZUCCO, César. Química para um Mundo Melhor. **Revista Química Nova**, São Paulo, v. 34, n. 5, p. 733-910, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v34n5/01.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2017.

ZUIN, Vânia Gomes; **A Inserção da Dimensão Ambiental na Formação Inicial de Professores de Química**. Campinas: Ed. Átomo, 2011.