

FORMAÇÃO SOCIOCIENTÍFICA NA LICENCIATURA EM QUÍMICA: DISCURSO E PRÁTICA DOCENTE

Francisco Marconcio Targino de Moura¹
Universidade Federal do Ceará

Claudia Christina Bravo e Sá Carneiro²
Universidade Federal do Ceará

RESUMO

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 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. Nossa pesquisa foi do tipo qualitativa e 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 de duas Universidade uma Federal e outra Estadual. Observamos 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.

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

SOCIO-SCIENTIFIC TRAINING IN LICENSING IN CHEMISTRY:

¹ Doutor em Educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Pós doutorando pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). Professor de Ciências da Rede Municipal de Ensino de Fortaleza, em exercício na Escola de Tempo Integral José Carvalho da Regional VI, Fortaleza, Ceará, Brasil. Rua Frederico Severo 231, Apto. 204, Messejana, Fortaleza, Ceará, Brasil, CEP: 60.841-585. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0800-9347>. E-mail: marconcio@gmail.com.

² Doutora em Educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Pós doutora pela Universidade de Brasília (UnB). Professora aposentada da Universidade Federal do Ceará (UFC), atuando no Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira da Universidade Federal do Ceará (UFC). Fortaleza, Ceará, Brasil. Avenida Antonio Justa, 2980, Bloco B, Apto. 101, Meireles, Fortaleza, Ceará, Brasil, CEP: 60.165-090. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6536-126X>. E-mail: cbbcaneiro@hotmail.com.

SPEECH AND TEACHING PRACTICE

ABSTRACT

Socio-scientific training must 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 train critical citizens and able to make a personal and social decision regarding problem situations related to Science and Technology. Our research had as a guiding question to perceive if the degrees in Chemistry work the formation of teachers in a socio-scientific perspective as a means of dialogue between scientific formation and its relation with the social context, providing the expansion beyond the model of technical rationality, historically instituted. Our objective was to investigate elements constituting a socio-scientific perspective in the formation of teachers in undergraduate courses in Chemistry, aiming to identify an integration and articulation of this formation with the knowledge and practices of the teacher formation. Our research was of the qualitative type, where we chose the Collective Subject Discourse (CSD) as a method, in an approximate way that consists of the junction of the discourse of each subject participating in the research, giving rise to a discursive synthesis, which represents the collective qualitative thinking, presenting symbolically what the social collective of the research subjects thinks. The research sites were the Bachelor's Degree in Chemistry from two universities, one Federal and the other State. We observed that the training of licensed teachers in Chemistry favors technical-instrumental rationality and scientific disciplinary knowledge, not substantially and continuously dialecting these components with a socio-scientific and critical perspective in the training processes.

Keywords: Degree in Chemistry; Teacher training; Resume; Socio-scientific formation.

FORMACIÓN SOCIO-CIENTÍFICA EN LICENCIAS EN QUÍMICA: HABLA Y PRÁCTICA DOCENTE

RESUMEN

La formación socio-científica debe entenderse como la capacidad de relacionar el conocimiento químico con la realidad social, reflexionando sobre las interrelaciones entre ciencia y tecnología dentro de la sociedad, buscando así formar ciudadanos críticos y capaces de tomar una decisión personal y social ante situaciones problemáticas relacionadas con la Ciencia. y Tecnología. Nuestra investigación tuvo como interrogante orientador percibir si los grados en Química trabajan la formación del profesorado en una perspectiva socio-científica como un medio de diálogo entre la formación científica y su relación con el contexto social, proporcionando la expansión más allá del modelo de racionalidad técnica. , instituido históricamente. Nuestro objetivo fue investigar elementos constitutivos de una perspectiva socio-científica en la formación de docentes en cursos de licenciatura en Química, buscando identificar una integración y articulación de esta formación con los conocimientos y prácticas de formación docente. Nuestra investigación fue de tipo cualitativo, donde elegimos el Discurso Colectivo del Sujeto (CDS) como método, de manera aproximada que consiste en la unión del discurso de cada sujeto participante de la investigación, dando lugar a una síntesis discursiva, que representa el pensamiento cualitativo colectivo, presentando simbólicamente lo que piensa el colectivo social de los sujetos de investigación. Los sitios de investigación fueron la Licenciatura en Química de dos Universidades, una Federal y la otra Estatal. Observamos que la formación de docentes licenciados en Química favorece la racionalidad técnico-instrumental y el conocimiento científico disciplinario, no dialeccionando sustancial y continuamente estos componentes con una perspectiva socio-científica y crítica en los procesos de formación.

Palabras clave: Licenciatura en Química; Formación de profesores; Reanudar; Formación socio-científica.

INTRODUÇÃO: INICIANDO O DIÁLOGO

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 no Letramento Científico³, de cada cidadão.

Consideramos a educação científica com enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)⁴ de grande importância, não somente na educação da atualidade, mas, principalmente, na formação de professores de Química.

Roberts (1991, citado por Santos, 2011) 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).

Ao trabalhar com essas características, a perspectiva CTS desperta o interesse dos estudantes (OLIVEIRA; GUIMARÃES; LORENZETTI, 2016), uma vez que transcende o enfoque conteudista do ensino, assumindo a participação e a reflexão crítica da realidade como pontos-chave do processo de ensino 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, 2002; BORTOLETTO; CARVALHO, 2009; MENDES, 2012).

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

³ Mamede e Zimmermann (2005, p. 02) nos apresentam letramento científico “como sendo referente ao uso da ciência e do conhecimento científico no cotidiano, no interior de um contexto sócio-histórico específico”.

⁴ O conceito CTS, foi expandido com a inclusão das questões ambientais, sendo agora CTSA, como também é vinculado a outras áreas de conhecimento associado ao uso de questões sociocientíficas, no entanto, nesse trabalho o abordaremos somente na perspectiva CTS.

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 (2002, 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 dissociada 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, tecnologia e 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.

A formação de professores de Química, fundamentada somente na racionalidade técnica, termo que designa uma formação em que 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.

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

Dessa forma, foi que surgiu, em nossas indagações, a seguinte questão norteadora dessa pesquisa: 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?

Trabalhar a formação de professores de Química dentro de uma perspectiva sociocientífica requer uma 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, já preconizado em documentos oficiais.

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, procuramos: a) Analisar os discursos dos professores formadores das licenciaturas em Química quanto à orientação e à ação docente, referentes aos elementos relacionados à perspectiva sociocientífica; e b) Identificar a percepção de professores das licenciaturas em Química sobre a importância de uma formação sociocientífica no desenvolvimento curricular do curso;

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 bancária⁵, transformando-se e transformando o ensino aprendizagem, de maneira a assumir um processo formativo crítico, criativo, coletivo e emancipador.

PERCURSO METODOLÓGICO

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” (MINAYO, 2012, 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

⁵ Termo da Pedagogia Freireana que designa a educação no qual o professor detentor do conhecimento deposita em seu aluno o saber, sendo este um receptor passivo do conhecimento.

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.

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? Lefevre e Lefevre (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” (pp. 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 (LEFEVRE; LEFEVRE, 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, p. 21), 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.”

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, 2010b).

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

O DSC nos propõe o uso do *software* Qualiquantisoft,⁶ 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; LEFEVRE, 2005). O trabalho com o Qualiquantisoft possibilitou visualizarmos o pensamento coletivo trabalhando com as categorias que emergiram das ideias centrais.

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.

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.

No DSC as questões abertas das entrevistas foram tratadas lançando mão de figuras metodológicas ou operadores (LEFEVRE; LEFEVRE, 2012), 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

⁶ Programa 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.

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 Qualiquantsoft, 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.

Nossos cenários de pesquisa escolhidos foram as Licenciaturas em Química de duas Universidades uma Federal e outra Estadual, sendo os sujeitos do estudo dez professores do curso de Licenciatura em Química em cada uma das duas universidades. Como instrumental para coleta de dados realizamos entrevistas com os Professores de Química.

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

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 categorias⁷ que

⁷ 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).

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.

REFERENCIAL TEÓRICO DA PESQUISA: A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA NA PERSPECTIVA SOCIOCIENTÍFICA

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, já explicado na introdução.

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.

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.

Em meados dos anos 2000, a preocupação com as questões ambientais, levou a ampliação do termo CTS para CTSA, tornando obrigatória “nas inter-relações CTS as questões ambientais, tendo em vista que as discussões na área podem tomar outros direcionamentos que nem sempre compreendem a dimensão ambiental.” (LUZ; QUEIROZ; PRUDÊNCIO, 2019, p. 33)

Para Santos (2007), a inclusão da letra “A” de ambiental tem o objetivo de realçar a importância das questões ligadas ao meio ambiente, dando ênfase a Educação ambiental, já para ele, dentro dos propósitos CTS.

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 passar por uma formação crítico-reflexiva, analisando potencialidades, limitações e consequências da ciência e da tecnologia em situações-problema da vida real.

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.

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.

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, p. 226), o papel do currículo 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.”

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.

O CURRÍCULO DA LICENCIATURA EM QUÍMICA E A FORMAÇÃO SOCIOCIENTÍFICA

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.

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).

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.

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 (2010a), 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.

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.

COLETA E ANÁLISE DE DADOS: A FORMAÇÃO SOCIOCIENTÍFICA SOB O PRESCRITO E O SIMBÓLICO DAS VOZES DOCENTE

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.

A etapa final da pesquisa consiste na análise dos dados coletados na pesquisa de campo e exige segurança, rigor e fidelidade às evidências empíricas discursos docentes. Para essa etapa procederemos à interpretação do Discurso do Sujeito Coletivo, tendo como balizamento as proposições teóricas já construídas ao longo da pesquisa.

O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida em dois territórios diferentes, sendo o território 1, o curso de Licenciatura em Química de uma Universidade Federal e o território 2, o curso de Licenciatura em Química de uma Universidade Estadual.

As entrevistas com os professores tiveram início no mês de abril de 2017,

acontecendo em data predefinida pelo professor de acordo com sua disponibilidade. Realizamos as entrevistas em 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, tecnologia e 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.

Terminadas essa etapa, em outubro do mesmo ano, procedemos à inserção dos dados pessoais dos atores sociais da pesquisa, e dos resultados das entrevistas 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:

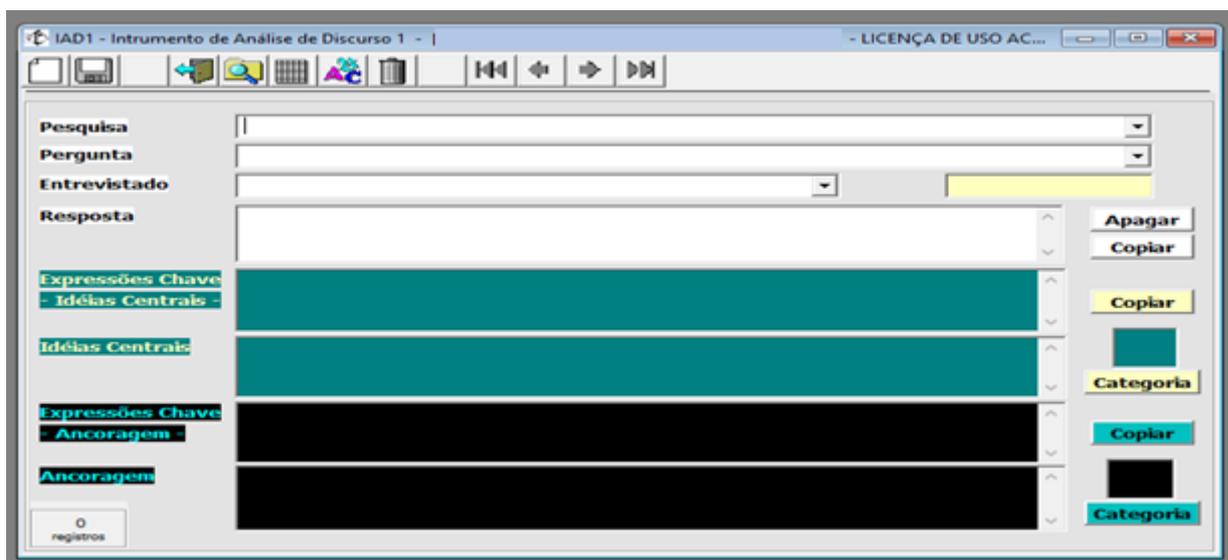
Figura 1 - Tela inicial do QualiQuantisoft



Fonte: QualiQuantisoft, programa criado pela SPi - Sales & Paschoal informática

Os dados coletados dos docentes foram: o nome, que mantivemos em anonimato, intervalo de idade, formação inicial e formação em Pós-Graduação. 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 retirado do Qualiquantisoft



Fonte: Qualiquantisoft, programa criado pela SPI - Sales & Paschoal informática

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, uma vez que o viés é a formação sociocientífica no trabalho e formação docente e não na universidade.

ANÁLISE DO DISCURSO DO SUJEITO COLETIVO DOCENTE

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, o DSC frente à categorização realizada.

O questionamento 1 feito aos professores foi: Caso você utilize em suas aulas aspectos relacionados à formação sociocientífica, exemplifique como o faz. No DSC emergiu uma única categoria que foi na associação química, cotidiano e sociedade. A seguir o DSC constituído.

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. 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. 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. 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. Geralmente, início 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. (DSC da Questão 1).

Na questão 1 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.

Emerge do DSC, na questão 1, 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).

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.

O questionamento 2 feito aos professores foi: Qual a sua opinião sobre a importância da formação sociocientífica no curso de licenciatura? Fale um pouco sobre isso. No DSC emergiu a primeira categoria, classificada como **A** que foi importante por que é na licenciatura X Importante em todos os cursos. A seguir o DSC constituído.

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 sociocientífica⁸. 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 dele⁹. 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. É muito difícil imaginar que alguém que está num curso de licenciatura, portanto será um 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. (DSC da Questão 2, categoria A)

A segunda categoria, classificada como **B** foi na associação Química, Cotidiano e Sociedade. A seguir o DSC constituído.

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. Alguns professores tratam do

⁸ Ancoragem.

⁹ Ancoragem

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. (DSC da Questão 2, categoria B)

A terceira categoria, classificada como **C** foi necessidade de formação para os formadores. A seguir o DSC constituído.

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. (DSC da Questão 2, categoria C)

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 categoria semelhante a já apresentadas na questão 1, que foi a associação química, cotidiano e sociedade.

Esse fato evidencia uma relação entre a 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.

Segundo Maldaner, (2006) “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).

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, fato que separa a missão de ensino da missão de pesquisa. (TARDIF, 2002).

Essa dicotomia entre Ensino e Pesquisa reforça o *habitus*¹⁰, de valorização da pesquisa química como exigência primordial para o ingresso na 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).

¹⁰ 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.

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 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, mundo objetivo e o mundo subjetivo das individualidades.

[...] 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 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 (2009, p. 03).

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.

CONSIDERAÇÕES FINAIS DA PESQUISA

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, tendo o conteúdo disciplinar maior peso e atenção por parte dos formadores, pois precisa ser ressignificado pelos licenciandos de forma a manter uma conexão com a realidade 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. 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, tecnologia e 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.

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.

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.

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

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, gostaríamos de enfatizar as seguintes considerações:

- 1) 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;
- 2) 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.

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.

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, 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

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.

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.

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.

ARROIO, Agnaldo. 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.

AULER, Décio. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: Pressupostos para o Contexto Brasileiro. **Revista Ciência e Ensino**, Campinas-SP, v. 1, n. Especial, Não Paginado, 2007.

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

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.

CARNEIRO, Claudia Christina Bravo e Sá. 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: Papirus, 2010, p. 135-158

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.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, v. 23, n. 22, p. 89-100, 2003.

GIL, Antonio Carlos. **Estudo de caso**. São Paulo: Atlas, 2009.

GIROUX, Henry A. **Teoria crítica e resistência em educação**: para além das teorias de reprodução. Petrópolis: Vozes, 1986.

GOODSON, Ivor F. **Currículo**: Teoria e História. Petrópolis - RJ: Vozes, 2008.

JODELET, Denise. Representações sociais: um domínio em expansão. In: JODELET, Denise. (Org.). **As representações sociais**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2001. p. 17- 44.

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.

LEITINHO, Meirecele Calíope. A formação pedagógica do professor universitário: dilemas e contradições. **Revista Linhas críticas**, Brasília, v. 14, n. 26, jan./jun., p. 79-92, 2008.

LEFEVRE, Fernando; LEFEVRE, Ana Maria. **Depoimentos Discursivos**: uma Proposta de Análise em Pesquisa Social. Brasília - DF: Liber Livro, 2005.

LEFEVRE, Fernando; LEFEVRE, Ana Maria. **Pesquisa de Representação Social**: um enfoque quali-quantitativo. Brasília: Liber Livro Editora, v. 20, 2012.

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.

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.

LUZ, Rodrigo. QUEIROZ, Marcelo. PRUDÊNCIO, Christiana. CTS ou CTSA: O Que (Não) Dizem as Pesquisas sobre Educação Ambiental e Meio Ambiente? **Revista ALEXANDRIA**, Florianópolis, v. 12, n. 1 p. 31-54, 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.

MALDANER, Otavio Aloisio. **A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química**. Ijuí, RS: Unijuí, 2006.

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.

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.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. (org.) **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

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.

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.

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.
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.

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.

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, 2002.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Revista Ciência & Ensino**, Piracicaba-SP, v. 1, p. 1-12, 2007.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. 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.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em Química: compromisso com a Cidadania**. Ijuí-RS: Editora Unijuí, 2010.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; 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.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. 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.

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.

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.

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.

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.

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.

SILVA, Tomaz Tadeu da. **Documentos de Identidade**. Uma Introdução às Teorias do Currículo. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

SILVA, Tomaz Tadeu da. **O currículo como fetiche: a poética política do texto curricular**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010a.

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, 2010b.

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.

TARDIF, Maurice. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. Petrópolis – RJ: Vozes, 2002.

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.

YOUNG, Michael. 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.

ZEIDLER, Dana L.; NICHOLS, Bryan H. Socioscientific Issues: Theory and Practice. **Journal of Elementary Science Education**, v. 21, n. 2, p. 49-58, 2009.

HISTÓRICO

Submetido: 01 de Abri de 2021.

Aprovado: 10 de Out de 2022.

Publicado: 07 de Dez de 2022.

COMO CITAR O ARTIGO - ABNT:

Moura. F. M. T. C. Carneiro. C. C. B. S. Formação sociocientífica na licenciatura em química: discurso e prática docente. **Revista Linguagem, Educação e Sociedade - LES**, v. 26, n. 51, eISSN: 2526-9062, 2022.