

Educação CTS: Um Panorama das Pesquisas na Formação Inicial de Professores de Química

Carolynne Bonfim de Araújo¹ (IC) *, Nília Oliveira Santos Lacerda² (PQ), Wellington Pereira de Queirós³ (PQ), Joyce de Jesus Rodrigues⁴ (IC), Yasmin Júlia Alves de Paulo⁵ (IC).

* carolynne.quimica@gmail.com

^{1,2,3,4,5} Universidade Estadual de Goiás – Câmpus de Ciências Exatas e Tecnológicas Henrique Santillo.

² Universidade de Brasília, UnB. ³ Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, UFMS.

Palavras-Chave: Educação CTS, Formação inicial, Estado do Conhecimento.

Resumo: A formação de professores constitui um foco importante em políticas educacionais nacionais, o que a torna objeto de pesquisa acadêmica. Torna-se necessário, então, a inserção de aprofundamentos que busquem romper com percepções naturalizadas do CTS. E nesta perspectiva, este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão bibliográfica do tipo “Estado do Conhecimento”, em 6 eventos do Ensino de Química e de Ciências, nos últimos 5 anos, com o objetivo de identificar a quantidade de publicações CTS no geral, e em seguida, dos que tratam de formação inicial. Após seleção, organizamos os eventos em três categorias: a) Pesquisa CTS desenvolvida em disciplinas b) Pesquisas por questionários e entrevistas. c) Relatos de Experiência com pressupostos da Educação CTS. Consideramos que o número de publicações CTS na formação inicial ainda é pequeno e um dos fatores é que a Educação CTS não está incluída, na maioria dos currículos de cursos de formação docente.

INTRODUÇÃO

No Brasil, nos últimos trinta anos, a formação de professores constitui um foco importante em políticas educacionais, tornando-se objeto de pesquisa acadêmica, em contrapartida ao que aconteceu nas décadas de 1950 e 1960, período em que a educação no país estava fortemente influenciada pelos pressupostos educativos da psicologia comportamental. Nos cursos de formação de professores de ciências, entre 1960 até o início dos anos 1980, predominava a tendência tecnicista, o que reforçava a dicotomia entre teoria e prática, a fragmentação das disciplinas e distanciamento entre realidade escolar e social. O papel do professor de ciências foi reduzido à execução de tarefas determinadas e controladas, já que era preparado para memorizar as informações científicas a serem transmitidas para os estudantes (NASCIMENTO, FERNANDES e MENDONÇA, 2010).

Entre o final de 1980 e o início de 1990, ocorreram, no Brasil, repercussões intensas sobre o pensamento educacional, o que deixou evidente a necessidade de incorporar as visões micro e macro-sociais nos processos de formação docente e de possibilitar a formação do professor reflexivo e pesquisador de sua própria prática educativa. Ao longo da década de 1990, ocorreram investigações significativas sobre a formação prática do professor, sendo considerado que a construção do seu conhecimento iniciava-se no cotidiano de suas atividades. Neste período também, o Ensino de Ciências passou a incorporar o discurso da formação do cidadão crítico, consciente e participativo (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1990; NÓVOA, 1992).

Mesmo diante de propostas de melhoria do ensino de ciências estarem fundamentadas numa visão contextualizada na realidade social, política e econômica, a partir do final de 1990, o ensino continuou sendo desenvolvido de maneira informativa e descontextualizada, o que favorecia uma visão neutra da ciência, por parte dos estudantes. Já na década de 2000, a educação científica passa a ter maior ênfase, considerando haver responsabilidade social e ambiental por parte dos cidadãos, sendo que no ensino de ciências, estas questões deveriam ser centrais, pois possibilitaria

considerar as visões de mundo dos alunos. A partir de então, Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010) afirmam que,

Para desenvolver um ensino consistente e consequente com as necessidades formativas dos estudantes, o professor de ciências deveria submergir-se em um processo constante de aprendizagem; apropriar-se de conhecimentos relevantes científica, cultural e socialmente e posicionar-se criticamente para poder responder efetivamente às demandas do contexto de atuação. Considerando as rápidas transformações de natureza política, social, científica e tecnológica do país e do mundo, esse profissional deveria manter-se em atitude de atualização constante, principalmente porque não se encontraria completamente formado e preparado para atuar apenas com os conhecimentos adquiridos durante sua formação inicial. Assim como outros profissionais, deveria aprender e aperfeiçoar sua prática educativa continuamente (NASCIMENTO, FERNANDES e MENDONÇA, 2010).

Atualmente, a formação de professores vem sendo considerada uma atividade estratégica, no âmbito das políticas educacionais, principalmente devido ao importante papel que o professor pode representar nas transformações educativas e sociais. Diante disto, a formação científica e pedagógica sólida dos professores vem se configurando progressivamente para o desenvolvimento dos sistemas educativos, na tentativa de melhoria dos processos de formação inicial e continuada de professores no Brasil (CANDAU, 1996; NASCIMENTO, FERNANDES e MENDONÇA, 2010).

EDUCAÇÃO CTS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES

A área do Ensino de Ciências é carregada de muitas discussões e estudos sobre a abordagem tradicional, cujo foco principal é os conteúdos expressos, na maioria das vezes, de maneira descontextualizada e desconexa da realidade dos alunos, o que acaba induzindo à memorização dos conteúdos, sem a compreensão do seu significado real e a importância do referente tema no cotidiano. Para Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), é necessário um processo de diferentes perspectivas do conhecimento, ligado à realidade dos alunos, e também, uma formação de professores que tenha como base o desenvolvimento de temáticas sociais atuais.

Nesse sentido, no final dos anos 60, surgiu um movimento de âmbito internacional, com novo modelo de concepção da ciência e tecnologia e suas relações com a sociedade, que buscava o desenvolvimento crítico destas relações, denominado CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).

No Brasil, desde a década de 1970, já existia a preocupação de educadores com a inserção de temas no ensino de ciências que apresentassem relações da ciência com a sociedade. Nas décadas seguintes, a temática CTS é difundida por meio de conferências, de trabalhos apresentados, pesquisas em Programas de Pós Graduação envolvendo CTS, no ensino de ciências e em 1990, começa, então, a ser apresentada em congressos e publicação de artigos e se inicia, também, a publicação de livros referentes à temática CTS (SANTOS, 2008).

Para Santos e Schnetzler (1997) e Santos e Mortimer (2000), o movimento CTS propõe para o ensino de Ciências uma nova estruturação de conteúdos e procedimentos de ensino, o que ocasiona a mudança de visão sobre a natureza da ciência e do seu papel na sociedade. A partir daí, as propostas de ensino de Ciências apresentam preocupação com aspectos sociais relativos às aplicações da Ciência e Tecnologia ligadas diretamente à formação da cidadania. A Educação CTS tem, portanto, como objetivo o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisões na sociedade científica, tecnológica e o desenvolvimento de valores, ou seja, auxiliar o

aluno a construir conhecimentos, capacidade e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre demandas de ciência e tecnologia na sociedade e participar na solução de tais questões.

Nas duas últimas décadas do século XX, o movimento CTS na educação científica teve uma grande projeção com o desenvolvimento de diversos projetos curriculares de ensino de Ciências nessa perspectiva e diversas pesquisas no campo foram desenvolvidas de forma que o CTS passou a se constituir em uma linha de pesquisa no Ensino de Ciências (SANTOS, p.23-24, 2011).

Em uma pesquisa realizada por Santos (2011), foi feita uma busca na web do Eric (*Education Resources Information Center*), usando como palavras-chave CTS em título de artigos de periódicos e em livros da área de Ensino de Ciências. No período de 1990 até 1999 foram encontrados 81 resultados; no período de 2000 a 2009, foram encontrados 28 resultados. A mesma pesquisa foi feita em três importantes periódicos de ensino de ciências internacionais, enquanto foram encontrados 23 resultados com títulos CTS, na década de 1990, foram obtidos 12 resultados de 2000 a 2009. Pode-se perceber então que houve uma diminuição no número de artigos e publicações CTS, em relação ao século passado. No Brasil, os primeiros trabalhos com a denominação CTS no ensino de Ciências, iniciaram em 1990 e, atualmente, o número de publicações na área tem se expandido, notoriamente. Portanto, concordamos que

Devido essa rápida expansão do campo CTS torna-se cada vez mais necessário conhecer a produção acadêmica nacional, implicada em revisão periódica de tal produção, identificando seus pressupostos teórico-metodológicos, tendências, objetivos e temáticas de pesquisa, principais resultados e possíveis contribuições para a melhoria do ensino e da formação, bem como o desenvolvimento de novos campos de investigação (FREITAS e GHEDIN, p.4, 2015).

Nas pesquisas sobre Educação CTS e formação de professores, espera-se o desenvolvimento de concepções sobre Ciência-Tecnologia-Sociedade por parte dos professores e alunos e vários autores têm tentado discutir tais concepções. Segundo Acevedo (1996) em suas pesquisas, evidenciam-se certas atitudes e crenças de que os professores têm sobre as relações CTS e de que estas podem influenciar sua prática pedagógica. E se os professores não têm uma compreensão das concepções da ciência, da tecnologia e da sociedade e das suas inter-relações, isso irá enfraquecer a implementação de Educação CTS.

Auler e Delizoicov (2006), em suas pesquisas, discutem a escassez das pesquisas sobre concepções de professores acerca das relações CTS no Brasil. A partir das compreensões de professores de Ciências sobre estas relações com o objetivo de respaldar ações no processo de formação inicial e continuada de professores de Ciências, pois as pesquisas mostram pouca compreensão dos professores sobre o papel da Ciência e Tecnologia e afirmam que é necessário um maior aprofundamento na concepções dos pressupostos CTS, bem como sobre a neutralidade da Ciência e tecnologia, pois estas confusões podem dificultar uma compreensão mais crítica sobre as interações entre CTS.

Segundo Acevedo (p. 135-136, 1996) as dificuldades para os professores incorporarem a Educação CTS são:

- Sua **formação basicamente disciplinar** para resolver algo que é especialmente multidisciplinar.

- Suas **concepções e crenças sobre a natureza da ciência**, tanto aspectos epistemológicos e sociológicos.
- Um certo **medo de perder a sua identidade profissional**.
- Além da **resistência comum a todas as inovações educacionais**, devido à natureza, geralmente, conservadora dos sistemas de ensino, também devemos adicionar o desconhecimento da maioria dos professores com muitas das estratégias de ensino e aprendizagem.
- **Avaliação** necessária para compor um currículo com pressupostos CTS. (Grifo e tradução dos autores).

E passado duas décadas após esses apontamentos de Acevedo (1996) alguns autores como Cassiani e Linsingen (2009) ainda afirmam a necessidade de incluir na formação e nas pesquisas empíricas, aprofundamentos analíticos que busquem romper com percepções naturalizadas de ciência, de tecnologia, de sociedade e de suas relações. E ainda, Firme e Amaral (2008) acreditam que se partirmos de reflexões epistemológicas vivenciadas em cursos de formação, poderemos então esclarecer essas concepções docentes que, potencialmente, se constituiriam como obstáculo para a apropriação e incorporação de uma orientação CTS nas práticas pedagógicas dos professores. Enfim, a discussão promovida na sala de aula, no sentido de construir novas concepções sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade, poderá contribuir para minimizar visões não adequadas aos desafios para a educação científica contemporânea.

Percebemos, então, a partir do recorte das pesquisas mostrados acima, que a Educação CTS ainda nos tempos atuais, apesar dos avanços nas pesquisas, ainda não chegou aos currículos de formação docente.

Acreditamos que a Educação CTS quando inserida na formação inicial pode trazer uma visão crítica e transformadora das questões da Ciência, Tecnologia e Sociedade para os licenciandos, pois é a partir deste conhecimento teórico na graduação que será possível aprimorar estes conhecimentos e habilidades na formação continuada. E com base nesta perspectiva, este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão bibliográfica do tipo “Estado do Conhecimento” com a temática, CTS na Formação Inicial de Professores de Química. A finalidade é compreender como esta abordagem está sendo inserida e discutida nos cursos de formação inicial de professores de Química, bem como apontar novas demandas de pesquisas sobre a aproximação da perspectiva CTS nesta formação inicial.

PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa proposta foi realizada por meio de um levantamento bibliográfico do tipo “Estado do Conhecimento”, pois segundo Romanowshi e Ens (2006), este estudo aborda apenas um setor das publicações e possibilita contribuir com a organização e análise na definição de um campo, uma área. Significa também uma contribuição importante na constituição do campo teórico de uma área do conhecimento, pois procura identificar as contribuições significativas da construção da teoria e prática pedagógica; aponta as restrições sobre o campo em que se move a pesquisa, as lacunas de disseminação; identifica alternativas de solução para os problemas da prática e reconhece as contribuições da pesquisa na constituição de propostas na área focalizada.

Para analisar os artigos, utilizamos os princípios da análise de conteúdo que, segundo Bardin (2011), nos possibilita classificar o conteúdo em grupos de elementos sob um título genérico, já que tal agrupamento é feito conforme caracteres comuns.

Usamos essa metodologia de análise para descrever e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos e textos, uma vez que podem trazer descrições sistemáticas, qualitativas ou quantitativas, que ajudem a reinterpretar e atingir uma compreensão de significados, num nível que vai além de uma leitura comum.

Realizamos nosso levantamento por meio de três etapas. Ainda que diferentes autores proponham diversificadas descrições do processo da análise de conteúdo, segundo Bardin (2011), a primeira etapa consiste no levantamento das publicações de artigos, por meio de uma busca da palavra-chave CTS, em todo corpo do artigo, no período de 2011 até 2015, em todos os artigos dos anais de seis eventos, sendo eles: Congresso Brasileiro de Química (CBQ), Simpósio Brasileiro de Educação Química (SIMPEQUI), Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química (RASBQ), Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ¹), Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC²), Seminário Internacional de Educação em Ciências (SINTEC³).

Nas cinco edições analisadas do CBQ e SIMPEQUI, a busca foi realizada no próprio site do evento na área, *Trabalhos* na categoria Ensino de Química. A busca da palavra-chave CTS foi possível por meio da seleção *Ctrl+F* (*atalho para pesquisar*), e nas edições analisadas do ENPEC foi realizada a busca na relação de trabalhos separados, na categoria Ensino de Ciências. Na edição XVI do ENEQ foi pesquisada a palavra-chave em todas as categorias apresentadas no sumário dos anais do evento. Já na edição XVII do ENEQ, os trabalhos publicados foram encontrados em um único arquivo, no formato PDF (*Portable Document Format*). Na I e II edição do SINTEC, os trabalhos foram analisados por meio da seleção *Ctrl+F* em um único arquivo, no formato PDF, já na III edição, os trabalhos publicados puderam ser analisados por meio do *download* do aplicativo, em que os trabalhos estavam divididos por categorias. Nas edições analisadas da RASBQ foi necessário o acesso ao CD-ROM (*Compact Disc Read-Only Memory*) online, em que os trabalhos estavam divididos por categorias, sendo então possível a busca da palavra-chave.

A segunda etapa, de acordo com Bardin (2011) trata-se da exploração do material, no qual se codifica os dados brutos, de acordo com seus elementos comuns, separando os materiais depois de leituras, a fim de classificar e categorizar. Assim, realizamos uma leitura inicial dos artigos que continham a palavra-chave CTS e selecionamos os artigos que traziam discussões sobre a formação inicial dos professores de Química.

A terceira etapa consistiu em uma releitura para aprofundar e para elaborar as categorias, para que compreendêssemos como estão caracterizadas as investigações feitas na formação inicial dos professores de Química sobre a Educação CTS e em seguida, realizamos a interpretação e as discussões das categorias elaboradas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a primeira etapa da análise, foram selecionados um total de 289 artigos dos seis eventos que continham a palavra-chave CTS. A partir do total, analisamos os artigos com o objetivo de identificar quais foram as regiões brasileiras que mais publicaram artigos sobre a Educação CTS. Assim observamos, conforme gráfico 1, que

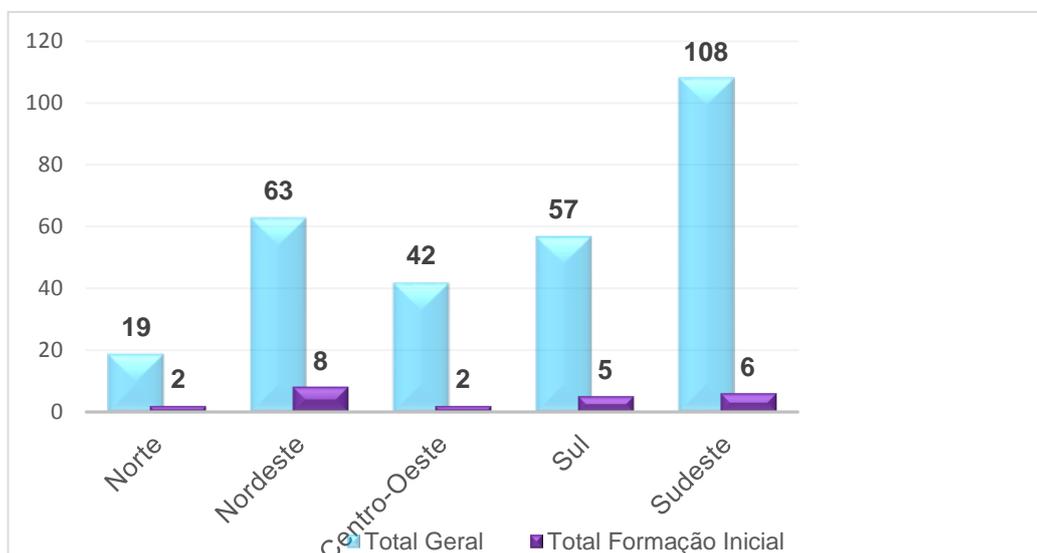
¹ Evento bienal: análise realizada nos anos de 2012 e 2014.

² Evento bienal: análise realizada nos anos de 2011, 2013 e 2015. Sendo que os anais de 2015 não foram publicados no site do evento, portanto a análise foi realizada somente nos anos de 2011 e 2013.

³ Evento bienal: análise realizada nos anos de 2012 e 2014.

a quantidade geral de artigos selecionados é representada pela cor azul e a quantidade de artigos selecionados de formação inicial são representados pela cor roxa. Podemos perceber, então, que a região Sudeste é a região que mais publicou artigos que tratam das relações CTS, nos últimos cinco anos, apresentando um total de 108, sendo 6 deles de formação inicial de Química. A região Nordeste é a segunda com o maior número de artigos CTS, com total de 63 e esta apresenta o maior número de artigos de formação inicial em um total de 8. Estas duas regiões são seguidas por Sul e Centro-Oeste: a região Sul apresenta no total geral 57 artigos CTS, sendo 5 deles referentes à formação inicial; já o Centro-Oeste tem o segundo menor número sendo um total de 42 artigos e apresenta apenas 2 artigos referentes à formação inicial e a região Norte empata com a região Centro-Oeste com 2 artigos referentes à formação inicial e apresenta o menor índice de artigos relacionados a CTS, com o total de 19.

Gráfico1. Total de artigos CTS por regiões e total de artigos CTS na formação inicial de professores de Química por regiões.



Percebemos que as regiões Centro-Oeste e Norte são as mais tímidas em publicações CTS e uma das hipóteses para isto, seria o fato de que nessas regiões existam poucos pesquisadores e grupos de pesquisa nesta área. Nosso interesse neste mapeamento é ver como está a participação de cada região nesses eventos analisados, para, posteriormente, realizarmos outro levantamento sobre grupos de pesquisa e as instituições que trabalham com a Educação CTS e como está inserida na formação inicial.

Como nosso foco nessa pesquisa são os artigos sobre Educação CTS na formação inicial, partimos então, para a segunda etapa da nossa revisão bibliográfica, que consistiu na leitura detalhada dos artigos e para tal escolhemos a análise de conteúdo, pois segundo Moraes (1999), buscamos extrair os significados que ajudam a reinterpretar e atingir uma compreensão dos mesmos, a partir de uma leitura mais criteriosa. Então, em nossa análise de cinco anos de publicações dos seis eventos pesquisados foram encontrados inicialmente 34 artigos sobre CTS e formação inicial, destes selecionados, 23 que são referentes à Educação CTS, na formação inicial de professores de química. Diante disto, relacionamos os 23 artigos que foram analisados de acordo com tabela 1.

Tabela1. Artigos analisados

ANO	EVENTO	TÍTULO	AUTORES
2011	ENPEC	Atitudes e Crenças dos Licenciandos em Química Sobre as Relações CTS: O que pensam os estudantes de Cuité –PB.	NUNES, A.O; DANTAS, J.M; SILVA, F.R.G; OLIVEIRA, O.A; PAULA, J.C.F.
2012	ENEQ	Reflexões sobre a utilização Da abordagem CTS na formação de professores em Química no Instituto Federal de Educação do Maranhão.	SOUZA, F.L; GONÇALVES, T.V.O
2012	ENEQ	Ciência, Tecnologia e Sociedade na Escola.	SCHAVETOCK, J; TRES, L.
2012	ENEQ	Concepções de Licenciandos em Química sobre Ciência, Tecnologia, Sociedade e suas Interrelações.	SILVA, B.H; AMARAL, E.M.R.
2012	ENEQ	Percepção de Relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade em um processo de Alfabetização Científica.	SILVA, B.H; AMARAL, E.M.R.
2012	ENEQ	Formação Inicial de Professores de Química: Concepções de Ciência e implicações para o ensino.	RODRIGUES, F. BARBOZA, L.M.V; HARACEMIV, S.M.C.
2013	ENPEC	Materiais Midiáticos e Temas Sociais: Ampliando a prática do Ensino CTS na Licenciatura em Química.	MESSEDER, J.C; PIRES, T.C.A; PIRES, R.O.
2013	ENPEC	O Caso do tacho de cobre: Ações e Compreensões de Professores de Química em formação e o Ensino de CTS.	GONDIM, M.S; PINHEIRO, J.S.
2013	ENPEC	Perspectiva CTS na Formação Inicial de Professores de Química: uma análise do planejamento para a ação docente.	SILVA, B.H; AMARAL, E.M.R.
2014	ENEQ	Análise dos casos com Aspectos Sócio-científicos produzidos por Professores de Química em Formação Inicial.	GOMES, A.S; GONDIM, M.S.C.
2014	ENEQ	A Evolução das Concepções de um grupo de Licenciandos em Química sobre contextualização através da análise de Livros Didáticos.	SANTOS, E.P; MELO, M.R.
2014	ENEQ	O Tema Indústria na aprendizagem de conceitos Químicos sob o Enfoque CTS de ensino.	VACHESKI, G.M.O; STANZANI, E.L; JUINIOR, A.L.
2014	ENEQ	Avaliação da aprendizagem dos Licenciandos por meio da perspectiva curricular CTS e da metodologia da mediação dialética durante a aplicação de oficinas didáticas.	TEIXEIRA, G.B; MELO, M.R.
2014	ENEQ	Elaboração e desenvolvimento de projetos de intervenção pedagógica como estratégias para a Formação Inicial de professores de Química.	OLIVEIRA, J.P; SILVEIRA, I.D; FIELDS, K.A.P.
2014	ENEQ	A Importância do PIBID de Química da UFMG para a Formação Inicial e Continuada e para as escolas envolvidas.	DIAS, D.A; SILVA, N.S; MATTOS, C.G.V.

2014	ENEQ	Formação Inicial de Professores de Química: uma investigação acerca da influência desta na prática docente do licenciando Da UFRPE.	LAPA, W.P.F.M; LIMA, A.A; SILVA, J.C.S; SABINO, J.S.
2014	ENEQ	A Identificação de conteúdos de Química em filmes comerciais: percepções e propostas de uso desenvolvidas por licenciandos.	VASCONCELOS, F.C.G.C; LEÃO, M.B.C; ARROIO, A.
2014	ENEQ	Formação de professores de Química no Brasil: Um Estudo Exploratório sobre a licenciatura em Química da UFRGS.	FONSECA, C.V; SANTOS, F.M.T.
2014	ENEQ	A Relação entre História e Filosofia da Ciência e o Ensino de Química: argumentos de Licenciandos.	JUNIOR, J.B.S; SUART,R.C.
2014	ENEQ	As Atividades Desenvolvidas pelos Licenciandos em Química do IFG-Uruaçu: Uma Prática De Ensino Intitulada "Educação CTS".	FERREIRA, S.T; SALGADO, J.T.S; BARBOSA, A.R.
2014	SIMPEQUI	As Concepções Sobre A Abordagem CTS dos concluintes do curso de licenciatura em química da UFPA.	MATA, R.G.; SOUZA, J.R.T.; REIS, A.R.P.
2015	SIMPEQUI	Alfabetização Científica: perspectivas de licenciandos em Química.	ARAGÃO, S.B.C; MARCONDES, M.E.R.
2015	SIMPEQUI	"Manganismo" como Tema Gerador: Uma proposta de ensino CTSA na Prática Curricular de licenciandos em Química.	PINHO, R.R.; SANTOS, I.C.; MESSEDER, J.C.

A terceira etapa consistiu em uma releitura para aprofundar a elaboração das categorias, organizando assim, em áreas específicas da pesquisa no Ensino de Química e em seguida, a interpretação e discussões das categorias elaboradas. Segundo Moraes (1999) os múltiplos significados de um artigo possibilitam uma análise que se relaciona com o contexto em que se encontra a temática escolhida e é preciso compreender o contexto para entender o texto:

O contexto dentro do qual se analisam os dados deve ser explicitado em qualquer análise de conteúdo. Embora os dados estejam expressos diretamente no texto, o contexto precisa ser reconstruído pelo pesquisador. Isto estabelece certos limites. Não é possível incluir, nessa reconstrução, todas as condições que coexistem, precedem ou sucedem a mensagem, no tempo e no espaço. Não existem limites lógicos para delimitar o contexto da análise. Isto vai depender do pesquisador, da disciplina e dos objetivos propostos para a investigação, além da natureza dos materiais sob análise (p.03).

Então para compreendermos como a Educação CTS está relacionada com a formação de professores de Química, as interpretações nos possibilitaram elaborar três categorias, de acordo com os discursos apresentados em cada artigo:

Pesquisa com pressupostos CTS desenvolvidas em disciplinas

Nos doze artigos dessa categoria, os licenciandos desenvolveram atividades em determinada disciplina durante sua graduação. Para o desenvolvimento de tais atividades, os licenciandos tiveram contato com o contexto histórico e os pressupostos teóricos da Educação CTS, tendo a experiência de elaborar planos de aula, seminários, projetos e aulas temáticas. A partir disto, de modo geral, os licenciandos evidenciaram a importância da implementação da Educação CTS, na formação de professores, pois

as discussões CTS, durante a formação, propiciaram-lhes a aquisição e aprimoramento de estratégias, perspectivas e argumentações referentes aos temas que podem articular as necessidades e contexto social com o conhecimento necessário da ciência e tecnologia, concordando com Nóvoa (1992), que diz que “é preciso instrumentalizar o futuro professor para planejar, desenvolver e avaliar atividades pertinentes a abordagem CTS”. Também fica evidenciado, que diante do estudo teórico, os licenciandos, em alguns momentos, mostraram dificuldades em fazer as relações pertinentes a Educação CTS, demonstrando que tal atividade era desafiadora. Ferreira *et al.* (2015) afirmam em seu artigo que “foi perceptível, que os licenciandos reconhecem a importância da educação CTS, mas que sua aplicação é desafiante”.

Gondim e Pinheiro (2013), também apontam que “a estratégia de ensino promotora de discussões CTS propiciou aos futuros professores adquirirem e/ou aprimorarem habilidades cognitivas, além de vislumbrarem estratégias de ensino diferenciadas voltadas para uma educação CTS”. Compreendemos, portando, a importância de ter mais discussões aprofundadas a respeito da Educação CTS, pois pode favorecer a relação de propósitos entre o ensino de Ciências, educação tecnológica e para a cidadania. Além disso, pode melhorar o desenvolvimento de capacidades de pensamento e resolução de problemas sociais que envolvem a ciência e a tecnologia, criando condições para que tal aprendizagem torne-se útil, deixando de ser uma perspectiva meramente instrumental, mas sim numa perspectiva de ação (SANTOS e MORTIMER, 2002).

Pesquisas por meio de questionários e entrevistas para identificar as concepções e relações com a Educação CTS pelos licenciandos

Seis artigos foram classificados nessa categoria por apresentarem pesquisas realizadas por meio de entrevistas e questionários com o objetivo de identificar como estão as concepções dos licenciandos sobre a Educação CTS. Os licenciandos, nestes artigos, demonstraram que ainda não possuem uma concepção clara a respeito da Educação CTS, apresentando ainda relações ingênuas e superficiais, o que fica evidente de acordo com Mata *et al.* (2014) quando diz que: “os licenciandos ainda não possuem uma concepção clara a respeito do significado da abordagem CTS”.

Nas pesquisas, os licenciandos evidenciam também a necessidade do aprofundamento teórico, reflexão sobre a formação inicial de professores e inclusão de atividades que permitam a elaboração e reflexão sobre a visão de ciências. Exemplo disso seria o desenvolvimento de atividades experimentais investigativas a respeito desta perspectiva, para que possam utilizar em seu exercício docente, o que contribuiria para a formação cidadã de seus futuros alunos, conforme apontam Aragão e Marcondes (2015), considerando assim a importância da Educação CTS, no Ensino de Ciências, que busca formar cidadãos críticos, conscientes do seu papel na sociedade e aptos para tomar decisões referentes às questões científicas e tecnológicas (SANTOS e SCHNETZLER, 1997; SANTOS e MORTIMER, 2001).

Relatos de Experiência de atividades desenvolvidas com pressupostos da Educação CTS.

Durante a análise dos artigos classificados na categoria formação inicial, observamos que cinco artigos faziam somente uma citação da sigla CTS, o que caracteriza o relato de experiência, em que os pesquisadores fazem uso da abordagem CTS em estratégias na formação de professores, mas não realizam uma pesquisa na formação inicial de professores com os pressupostos metodológicos da pesquisa qualitativa e quantitativa da educação em Química. Este tipo de trabalho é muito

utilizado na formação inicial por se caracterizar como um espaço de iniciação para a pesquisa com critérios mais rígidos e construção de análise de dados

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nessa pesquisa, podemos perceber que o número de trabalhos que relacionam a Educação CTS com a formação inicial em relação ao número total de trabalhos publicados em cada um desses eventos é relativamente baixo. A partir das análises, notamos que os licenciandos encontram dificuldades de compreender as relações CTS, o que acaba dificultando a realização de atividades com esta abordagem. Diante disto, percebemos também que existem poucas discussões sobre a importância e os pressupostos da Educação CTS, nos cursos de licenciatura. Isto se deve ao fato de que a Educação CTS não está incluída na maioria dos currículos de cursos de formação docente. Observamos que são poucas as estratégias nos cursos de formação inicial com abordagem CTS, pois faltam discussões mais atuais, como questões sociocientíficas e políticas. As pesquisas não explicitam os modelos formativos de professores e faltam, também, recursos didáticos com o enfoque CTS, dentre outros fatores aqui não levantados. Por isso, ressaltamos que trabalhar a Educação CTS, na formação de professores de Química, possibilita processos de reflexão e criticidade que irão contemplar as especificidades formativas desta área. Podemos ainda propor que sejam inseridas disciplinas na formação inicial de professores de Química, considerando os pressupostos do enfoque CTS e possibilitando assim, momentos de reflexão sobre o ensino, docência e as implicações sociais e ambientais da Ciência e tecnologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACEVEDO, J.A. **La formación del profesorado de enseñanza secundaria y la educación CTS. Una cuestión problemática.** Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, v. 26, n. 26, p. 131-144, 1996.
- AULER, D.; e BAZZO, W. A. **Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro.** Ciência & Educação, v. 7, n.1, p.1-13, 2001.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2011.
- CANAU, V. M. F. **Formação continuada de professores: tendências atuais.** In: REALI, A. M. M. R. e MIZUKAMI, M. G. N. (orgs.). Formação de professores: tendências atuais. São Carlos: Ed. UFSCar, 1996, p. 139-152.
- CASSIANE, S.; LINSINGEN, I.V. **Formação inicial de professores de Ciências: perspectiva discursiva na educação CTS.** Curitiba: Editora UFPR. n. 34, p. 127-147, 2009.
- DELIZOICOV, D. e ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências.** São Paulo: Cortez, 1990.
- FIRME, R. N.; AMARAL, E.M.R.; **Concepções de Professores de Química sobre Ciência, Tecnologia, Sociedade e suas Inter-Relações: Um estudo preliminar para o desenvolvimento de abordagens CTS em sala de aula.** Ciência & Educação, v. 14, n. 2, p. 251-269, 2008.
- FREITAS, L.M; GHEDIN, E. **Pesquisas sobre Estado da Arte em CTS: Análise Comparativa com a Produção em Periódicos Nacionais.** Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.8, n.3, p.3-25, nov. 2015.
- MORAES, R. **Análise de conteúdo.** Revista Educação, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

NASCIMENTO, F.; FERNANDES, H. L. e MENDONÇA, V. M. **O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais.** Revista HISTEDBR On-line, Campinas, n.39, set.2010, p.225-249.

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

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

ROMANOWSKI, J.P; ENS, R. T. **As Pesquisas denominadas do tipo “Estado Da Arte” em Educação.** Diálogo Educ., Curitiba, v. 6, n.19, p. 39-40, set./dez. 2006.

SANTOS, W, L, P. **Significados da educação científica com enfoque CTS.** In: SANTOS, W, L, P.; AULER, D. CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa. Brasília: Editora Universidade de Brasília, p. 23-24, 2011.

SANTOS, W. L. P. dos e MORTIMER, E. F. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS no contexto da educação brasileira.** Ensaio – pesquisa em educação em ciências, v. 2, n. 2, p. 133-162, 2000.

SANTOS, W. L. P. dos; e AULER, D. **CTS e Educação Científica: Desafios, Tendências e Resultados de Pesquisas.** Brasília: Editora UnB, 2011.

SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania.** Ijuí: Editora da UNIJUÍ, 1997.

SANTOS, W. P.; MORTIMER, E. F. **Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem CT-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira.** Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências. v. 2, n. 2, dez. 2002.

SANTOS, W.L.P. **Educação Científica Humanística em uma perspectiva Freiriana: Resgatando a Função do Ensino de CTS.** Alexandria Revista de Educação em Ciências e Tecnologia, v.1, n1, p.109-131, 2008.