



Concepções de professores de Ciências durante uma formação continuada, acerca dos pressupostos e possibilidades de implantação da abordagem CTS no ensino de ciências

M. V. F. Vilela^a, C. S. O. Araújo^b

^aMarcos Vinícius Ferreira Vilela, marcos.vilela@roo.ifmt.edu.br

^bCleusa Suzana Oliveira de Araujo, cleusasuzana.araujo@gmail.com

ARTICLE INFO

Received: August 15, 2019

Accepted: September 20, 2019

Available on-line: June 6, 2020

Keywords: estado da arte; formação continuada; professores de Ciências; CTS

E-mail:

marcos.vilela@roo.ifmt.edu.br.

cleusasuzana.araujo@gmail.com.

ISSN 2007-9842

© 2019 Institute of Science Education.

All rights reserved

ABSTRACT

Understanding the assumptions and possibilities for implementing the STS approach to improve science education is still a difficult task for teachers. The time and the conditions in which his initial formation was given hinders even the constitution that this teacher has of his performance and his own practice. Thus, the present work intends to understand the difficulties, the advantages and perceptions of the science teachers correct the implementation of the STS approach in their science classes. Although they find it difficult to implement this, many of the teachers put themselves as users of this approach. However, what seems to us this use still remains surrounded by doubts and misconceptions about the assumptions that govern the STS approach.

Resumo

A compreensão dos pressupostos e possibilidades de implementação da abordagem CTS visando a melhoria do ensino de Ciências ainda é uma tarefa difícil para os professores. O tempo e as condições em que se deu a sua formação inicial dificulta inclusive a constituição que este docente tem de sua atuação e da sua própria prática. Dessa forma, o presente trabalho se propõe a compreender as dificuldades, as vantagens e percepções dos professores de Ciências acerca da implementação da abordagem CTS em suas aulas de Ciências. Apesar de sentirem dificuldades nessa implementação, muitos dos professores se colocam como utilizadores dessa abordagem. Porém, ao que nos parece essa utilização ainda permanece cercada de dúvidas e concepções equivocadas acerca dos pressupostos que regem a abordagem CTS.

I. INTRODUÇÃO

A relevância do ensino de Ciências tem sido constantemente suscitada nas diversas pesquisas da área e este também figurado como um dos princípios norteadores das políticas educacionais contemporâneas. Vários são os motivos que retratam a utilidade de se aprender Ciências: o contexto de uma sociedade cada vez mais dependente do desenvolvimento científico e tecnológico; a formação de cidadãos com conhecimentos científicos suficientes para analisar criticamente e tomar decisões acertadas frente aos temas científicos e tecnológicos; a necessidade de se participar ativamente de ações e decisões que envolvam a conservação do meio ambiente, dentre outras (Bazzo et al., 2003).

Contudo, ao que parece, o ensino de Ciências praticado nas escolas, não tem conseguido atender a esses objetivos. De um modo geral, o ensino tem ocorrido por meio da transmissão e repetição de conceitos, pela realização de tarefas que buscam respostas prontas e mediante uma seleção de conteúdos que não conseguem estabelecer pontes com a realidade (Bueno, 2016).

De acordo com Parreira (2012), as relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) têm sido recorrentemente suscitadas como forma de promover o letramento científico dos alunos. Nessa vertente, o foco do ensino de Ciências passa a ser a compreensão e a busca de uma melhor relação entre o ser humano e o mundo que o cerca. Diante desse novo contexto, torna-se necessário que a disciplina de Ciências passe a debater os principais avanços científicos e tecnológicos e considere qual é a imbricação destes com as atuais demandas sociais e ambientais.

Em meados da década de 50, o movimento CTS ganha força, especialmente nos Estados Unidos, visto que o conhecimento científico passa a ser fortemente questionado quanto ao seu papel social, especialmente pelo efeito devastador da utilização de novas tecnologias durante a segunda Guerra.

A busca por compreender novas maneiras de desenvolvimento científico e tecnológico por meio das relações CTS desencadeou discussões em âmbito global. O movimento CTS emergiu em contextos específicos, nos chamados países capitalistas centrais (Estados Unidos, Inglaterra, Canadá, Holanda e Austrália, e países da Europa), nos quais os estudos das relações CTS tinham preocupações diferenciadas (Auler & Bazzo, 2001; W. L. P. Santos, 2011).

A implantação da abordagem CTS no Brasil também ocorre de forma particular, conforme observado nos demais países. A referida “particularidade” se deu principalmente pelo momento econômico do país e conforme Auler & Bazzo, (2001); Auler & Delizoicov (2001), pela baixa participação popular na tomada de decisões que afetam a sociedade. A busca pelo desenvolvimento econômico levou o Brasil a um processo de imediatismo, onde a produção de sua própria tecnologia deu lugar a importação de ferramentas tecnológicas e conhecimentos gerados em outros países.

A inserção da abordagem CTS no ensino de Ciências, não apenas no Brasil mas nos demais países, vem com uma proposta de rompimento de um ensino voltado a reprodução de conceitos, onde o aluno assume um papel de passividade na sua aprendizagem, não conseguindo relacionar o conhecimento científico com o cotidiano. Dessa maneira, a adoção da abordagem CTS no ensino de Ciências deve levar o aluno a uma posição de destaque em seu processo de aprendizagem. Importante dizer que o protagonismo do aluno não deverá ofuscar o papel do professor nesse processo. Este deverá ser capaz de implementar estratégias de ensino, onde assumindo o papel de mediador, deva promover uma postura ativa por parte dos estudantes.

De acordo com Tenreiro-Vieira & Vieira (2005, p. 192),

Desenvolver práticas de ensino das ciências com uma orientação CTS obriga a equacionar a questão da formação de professores, enquanto “a questão central da inovação curricular não é tanto a construção de novos currículos, ainda que relevante, mas sobretudo o que os professores dele vão fazer” em termos das ações de sala de aula.

Atualmente podemos encontrar nos periódicos da área um número significativo de artigos e trabalhos relacionados a abordagem CTS no ensino de Ciências. Contudo, esse quantitativo de trabalhos reflete a falta de acesso dos docentes da educação básica a esses conhecimentos produzidos, visto que a grande maioria dos docentes em sua prática pedagógica ignora a existência dessa abordagem.

A partir do cenário apresentado, este estudo teve por objetivo diagnosticar as dificuldades, as percepções que alguns professores de Ciências e Biologia em um processo de formação continuada possuem sobre a concepção e implementação de estratégias CTS em sua prática docente.

CONTEXTUALIZAÇÃO TEORICA

Conforme observamos, os pressupostos do movimento CTS têm se ampliado em toda a sociedade, ganhando mais adeptos principalmente na área educacional. De um modo geral, compreende uma área em que os estudos se concentram na preocupação em abordar a CT, buscando retratar suas relações com o âmbito social (Silva, 2010). “Visa também ressaltar a importância social da ciência e da tecnologia, de forma a enfatizar a necessidade de avaliações críticas e análises reflexivas sobre a relação científico-tecnológica e a sociedade” (Pinheiro, Silveira, & Bazzo, 2007, p. 74).

O movimento CTS atualmente pode ser classificado em categorias que vão desde a inserção de CTS como elemento de motivação em currículos de ciências tradicionais, até o estudo de questões sociais relativas às inter-relações CTS com referência restrita de conteúdos científicos apenas para estabelecer vinculação científica (Auler & Bazzo, 2001; Bazzo et al., 2003).

No campo educacional, o enfoque CTS abarca um espectro bastante amplo de abordagem das inter-relações CTS, desde encaminhamentos que buscam contemplar as interações entre CTS somente como fator de motivação, passando por aqueles que postulam como fator essencial uma compreensão crítica destas interações, até encaminhamentos que, levados ao extremo em alguns projetos, consideram secundária a abordagem de conceitos científicos (Auler, 2007).

Aikenhead (1994) afirma que os benefícios da introdução da abordagem CTS, nas aulas de ciências, são reais e consistentes, porque entre outras coisas, aumentam a literacia científica dos alunos, promovem o seu interesse pela Ciência, ajudam os alunos a melhorar o espírito crítico, o pensamento lógico e a tomada de decisão.

Apesar das notórias contribuições que a abordagem CTS possa trazer ao ensino de Ciências, várias são as dificuldades apontadas quanto a sua implementação. Dentre elas podemos citar pouca aceitação e envolvimento dos professores. De acordo com Fontes & Silva (2004), essa baixa adesão dos docentes está relacionada a sua formação inicial e continuada, que de um modo geral, não aborda vários aspectos trazidos por essa nova abordagem.

As pesquisas atuais nos trazem que a formação de professores nem sempre tem acompanhado as novas exigências da educação científica, nomeadamente na contextualização da Ciência na abordagem CTS, de modo a que os professores possam transformar as aulas de ciências em contextos diversificados, agradáveis e motivadores da aprendizagem da Ciência (Fontes & Cardoso, 2006).

Deste modo, se a formação não aborda os principais pressupostos da abordagem CTS, há de se esperar que esses professores não incluam tal abordagem na concepção de suas estratégias de ensino. Tenreiro-Vieira & Vieira (2005) referem que a prática pedagógica dos professores de ciências não está normalmente integrada na abordagem CTS nem promove o pensamento crítico dos alunos, porque se centra habitualmente na transmissão de conhecimentos.

Autores como Auler & Delizoicov (2001) e Teixeira (2013), relatam a importância de se inserir uma abordagem política e social no ensino de ciências. A inserção de tais abordagens contribuirá para a superação de um ensino baseado na repetição de conteúdos e conceitos, onde o professor na sua prática se abstém de promover discussões relacionadas ao desenvolvimento científico e tecnológico.

Neste sentido, Fourez (1995) traz importantes contribuições para a discussão da abordagem ora apresentada ao afirmar que “ensinar ciências não se trata apenas de mostrar as maravilhas da ciência, como a mídia já o faz, mas de disponibilizar as representações que permitam ao cidadão agir, tomar decisões e compreender o que está em jogo no discurso dos especialistas.”

Os documentos oficiais, a partir da década de 90, trazem importantes inovações acerca da concepção de ensino de formação de professores de ciências no Brasil. Especialmente na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental e Médio, demonstram o compromisso com um novo ensino de Ciências, que tem como um de seus pilares de renovação abordagens que envolvam a interpelação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Assim como no ensino, a formação de professores também passou e passa por um processo de renovação. No que se refere ao ensino de Ciências as novas estratégias perpassam por uma formação capaz de preparar os professores para um ensino de ciências que busquem a articulação dos conhecimentos científicos ao cotidiano e a resolução de

problemas que afligem a sociedade.

Contribuindo neste sentido, Carvalho & Carvalho (2000) apontam que conhecer os conteúdos científicos deve ser a principal preocupação dos futuros profissionais. No entanto, conhecer a matéria a ser ensinada engloba diversos aspectos e entre eles destaca-se conhecer as interações Ciência/Tecnologia/Sociedade associadas à construção de conhecimento, sem ignorar o caráter, em geral, dramático do papel social das ciências.

Diante desse novo “perfil de professor”, surge com força o conceito do professor reflexivo. De acordo com o Pimenta (2006), o termo professor reflexivo tornou-se uma expressão da moda, despida de sua dimensão político-epistemológica e que poderia traduzir-se em medidas efetivas para a elevação do estatuto da profissionalidade docente.

Dessa forma a figura do professor reflexivo, Silva (2010) afirma que não deverá vir apenas de uma formação inicial ou continuada constituída em um pacote de conteúdos e estratégias de ensino formatadas. Espera-se que nesse processo de formação esse professor tenha a possibilidade de trocar experiências e o tempo necessário para romper com o modelo de ensino tradicional de modo construir uma percepção crítica dos projetos pedagógicos da escola. Nesse sentido, Tardif & Lessard (2009) afirmam que no decorrer desse processo, é de suma importância que os professores se reconheçam em sua prática, de modo a partir desse movimento seja capaz de constituir saberes relacionados ao ofício de ensinar.

A partir as concepções apresentadas um ponto de convergência merece especial destaque: O simples fato de se compreender os pressupostos que norteiam a abordagem CTS sem o reconhecimento das possibilidades de sua utilização em sua prática pedagógica, não serão suficientes para o rompimento com o ensino de ciências baseado na repetição de conteúdos e conceitos. As concepções dos professores sobre as inter-relações CTS dizem respeito às suas próprias experiências nesse campo. São as concepções que condicionam a forma de abordagem das tarefas, muitas vezes orientando-nos para abordagens que estão longe de serem as mais adequadas.

Portanto, reconhecemos que a abordagem CTS no ensino não estará condicionada somente a uma mudança conceitual sobre a inter-relações CTS, tampouco aos saberes e conhecimentos necessários à ação docente. Em outras palavras, a formação deverá propiciar meios para uma autonomia da ação docente, que entenda o currículo escolar como um campo que não é neutro, buscando reconhecer na realidade da sala de aula o que lhe é apresentado como demanda (Silva, 2010).

METODOLOGIA

Amostra de docentes em formação continuada

A pesquisa ora apresentada envolveu 12 (doze) professores de Ciências/ Biologia da Educação Básica que se encontravam em processo de formação continuada. Tratou-se de uma amostra relativamente heterogênea variável quanto ao tempo de serviço (atuação docente). Importante dizer que a amostra foi constituída de sujeitos que aderiram voluntariamente ao estudo, de modo a reconhecer o seu grau de conhecimento acerca da introdução da abordagem CTS em suas aulas de Ciências e Biologia e de que forma possa estar inserindo essa abordagem na sua prática pedagógica diária.

Instrumento para a produção dos dados

O instrumento utilizado para a produção dos dados na presente investigação foi um questionário com questões fechadas, sendo permitido aos sujeitos da pesquisa, em algumas questões, escolherem mais de uma alternativa.

Em suma o questionário abordava as seguintes questões/temas:

- Gênero;

- Formação em Nível Superior;
- Tempo de atuação docente;
- Tempo de atuação no ensino de Ciências;
- Perspectivas de utilização da abordagem CTS em suas aulas;
- Referenciais utilizados para subsidiar a adoção da abordagem CTS em sua prática pedagógica;

O questionário foi assim intitulado: “Formação continuada de professores do Ensino de Ciências”. Os temas ora abordados no presente estudo correspondiam a uma parte das questões presentes no instrumento que buscava obter um perfil dos docentes que participavam de um curso de formação continuada.

Análise dos Dados

Os dados do estudo foram recolhidos a partir da aplicação do questionário, conforme relatado anteriormente, sendo os mesmos respondidos por meio de uma plataforma digital denominada “Google Docs”. Os dados produzidos foram tratados por análise do conteúdo das respostas e outros através de frequência de respostas.

Perfil dos docentes investigados

O Quadro I abaixo apresenta o perfil dos professores que responderam o questionário:

TABELA I. Perfil dos docentes sujeitos da pesquisa.

Professor(a)	Formação Superior	Tempo que terminou a graduação	Tempo que ministra a disciplina Ensino de Ciências
1	Ciências Biológicas	1 a 5 anos	Mais de 11 anos
2	Licenciatura em Ciências	Mais de 11 anos	6 a 10 anos
3	Licenciatura em Ciências	Mais de 11 anos	Mais de 11 anos
4	Ciências Biológicas	6 a 10 anos	6 a 10 anos
5	Licenciatura em Ciências	6 a 10 anos	6 a 10 anos
6	Licenciatura em Ciências	1 a 5 anos	6 a 10 anos
7	Licenciatura em Ciências	6 a 10 anos	1 a 5 anos
8	Ciências Biológicas	6 a 10 anos	6 a 10 anos
9	Licenciatura em Ciências	6 a 10 anos	Mais de 11 anos
10	Licenciatura em Ciências	1 a 5 anos	1 a 5 anos
11	Licenciatura em Ciências	Mais de 11 anos	6 a 10 anos
12	Licenciatura em Ciências	1 a 5 anos	Mais de 11 anos

Conforme explicitado na Tabela I, 09 (nove) dos 12 (doze) professores participantes do estudo possuem formação pedagógica para o ensino de Ciências, não havendo a especificação da modalidade de licenciatura cursado pelos mesmos. Os demais possuem formação em Ciências Biológicas. No que se refere ao tempo de conclusão da formação superior e a temporalidade de sua atuação docente no ensino de Ciências, percebe-se que aproximadamente 50% dos sujeitos da pesquisa tem de 6 a 10 anos de formação/ atuação no ensino de Ciências.

Dentre os docentes participantes da pesquisa observa-se também 2 (dois) deles que iniciaram a carreira docente no ensino de ciências sem a formação a nível superior. Tal fato pode ser observado nos docentes 1, 6, 9, 12, que apresentam tempo de atuação docente superior ao tempo de formação. Segundo Gatti & Barreto (2009), a escassez de professores na área das Ciências da Natureza vem se ampliando ao longo dos anos, exigindo especial atenção do poder público no que concerne a adoção de políticas que viabilizem a formação e torne a carreira docente mais atrativa

Percepções dos docentes acerca da utilização da abordagem CTS no Ensino de Ciências

O Quadro II abaixo apresenta um contexto geral das impressões e estratégias de utilização da abordagem CTS pelos docentes em sua prática pedagógica:

Tabela II. Percepção acerca da utilização da abordagem CTS no ensino de Ciências.

Professor(a)	Sobre os temas de Ciência, Tecnologia e Sociedade, você: (Pode marcar mais de uma alternativa)
1	Trabalha bem esta articulação transdisciplinar em suas aulas
2	Tem dificuldade em trabalhar estes temas em sala de aula, Já estão previstos nos conteúdos ministrados, Você recebeu formação na pós-graduação sobre estes temas
3	Tem dificuldade em trabalhar estes temas em sala de aula, Você recebeu formação na pós-graduação sobre estes temas
4	Trabalha bem esta articulação transdisciplinar em suas aulas, Já estão previstos nos conteúdos ministrados, Não são trabalhados diretamente, Você recebeu formação na pós-graduação sobre estes temas
5	Trabalha bem esta articulação transdisciplinar em suas aulas, Você recebeu formação na graduação sobre estes temas, Você recebeu formação na pós-graduação sobre estes temas
6	Trabalha bem esta articulação transdisciplinar em suas aulas, Já estão previstos nos conteúdos ministrados
7	São trabalhados como temas adicionais
8	Trabalha bem esta articulação transdisciplinar em suas aulas, Já estão previstos nos conteúdos ministrados, Você recebeu formação na pós-graduação sobre estes temas
9	Trabalha bem esta articulação transdisciplinar em suas aulas, Você recebeu formação na graduação sobre estes temas, Você recebeu formação na pós-graduação sobre estes temas
10	Já estão previstos nos conteúdos ministrados, Você recebeu formação na pós-graduação sobre estes temas
11	Trabalha bem esta articulação transdisciplinar em suas aulas, Você recebeu formação na graduação sobre estes temas, Você recebeu formação na pós-graduação sobre estes temas
12	São trabalhados como temas adicionais, Você recebeu formação na pós-graduação sobre estes temas

Conforme apresentado no Quadro II, observamos uma variedade de concepções e utilizações da abordagem CTS pelos docentes sujeitos da pesquisa. Mais de 50% dos docentes consideram que “trabalham a abordagem CTS de modo transdisciplinar em suas aulas”. Relacionam também a adoção dessa prática a formação continuada obtida a nível de pós graduação. Apenas 1 (um) dos docentes relatou dificuldades em tratar do tema, porém afirma já ter recebido formação a nível de pós graduação acerca da abordagem CTS no ensino de Ciências.

A abordagem CTS e o paradigma da interdisciplinaridade e transdisciplinaridade são temas recorrentes nas pesquisas acerca da formação de professores de ciências. Contudo, as respostas dadas pelos docentes quando se colocam como utilizadores dessas concepções parece demonstrar mais um desconhecimento acerca das abordagens, do que a sua real utilização na prática do professor.

Auler & Bazzo (2001), apontam que a ausência da abordagem CTS no currículo dos cursos de formação de professores, como os cursos de licenciatura das áreas de ciências da natureza, como um dos problemas e desafios relacionados à implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro.

Importante frisar, que diante das respostas produzidas pelos docentes sujeitos da pesquisa, muitos associam a utilização da abordagem CTS no ensino de Ciências a melhores condições de trabalho nas escolas. Segundos os professores torna-se necessário um maior investimento na infraestrutura da escola, nas condições de trabalho e na própria formação continuada, que por vezes é deficitária e não contribuem para uma mudança de concepção e consequentemente na prática pedagógica dos professores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho buscamos discutir as dificuldades, as perspectivas e percepções que professores de Ciências/ Biologia em um curso de formação continuada tem acerca dos pressupostos e perspectivas de implementação da abordagem CTS no ensino de Ciências.

Na medida em que se questiona os professores acerca de suas concepções e utilização da abordagem CTS em suas aulas de ciências, observa-se uma certa generalização dos conceitos, que podem vir de concepções equivocadas do que poderia ser a abordagem CTS e qual a sua real contribuição para a melhoria do ensino de ciências. Dessa forma, compreendemos que a melhoria na compreensão dessa abordagem perpassa pela melhoria dos programas de formação inicial e continuada, que devem realmente se propor e ofertar condições necessárias para a formação de um novo perfil de professor de ciências.

Devido ao contexto específico da investigação e ao reduzido número de sujeitos da pesquisa (professores que responderam o questionário), não é possível promover uma generalização dos resultados. Dessa forma, tornam –se necessárias futuras investigações que ampliem o número de docentes pesquisados e de preferencia que estes estejam em diferentes contextos de formação. O reconhecimento das diferentes concepções dos docentes acerca do tema poderá contribuir para a proposição de programas de formação mais objetivos e que realmente contribuam para a melhoria do ensino de ciências.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação de apoio a pesquisa do estado de Mato Grosso (FAPEMAT) pelo o apoio concedido para a realização deste trabalho.

REFERENCIAS

Aikenhead, G. S. (1994). What is STS science teaching? In G. SOLOMON, J.; AIKENHEAD (Ed.), *STS education*.

- international perspectives on reform* (pp. 47–59). New York: Teachers College Press.
- Auler, D. (2007). Enfoque Ciência - Tecnologia - Sociedade: Pressupostos para o conexto brasileiro. *Ciência & Ensino*, 1(Esp.), 1–20. Retrieved from <http://ltc-ead.nutes.ufrj.br/constructore/objetos/auler.pdf>
- Auler, D., & Bazzo, W. A. (2001). Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. *Ciência & Educação (Bauru)*, 7(1), 1–13.
- Auler, D., & Delizoicov, D. (2001). Alfabetização Científico - Tecnológica para que? *Ensaio Pesquisa Em Educação Em Ciências (Belo Horizonte)*, 3(2), 122–134. <https://doi.org/10.1590/1983-21172001030203>
- Bazzo, W. A., Palacios, E. M. G., Galbarte, J. C. G., Linsingen, I. Von, Cerezo, J. A. L., Luján, J. L., ... Valdéz, C. (2003). *Introdução ao estudo CTS (Ciência, tecnologia e sociedade)*. (Cadernos de Iberoamérica, Ed.). Madrid: Organização dos Estados Ibero- Americanos (OEI). Retrieved from <http://docente.ifrn.edu.br/albinonunes/disciplinas/ciencia-tecnologia-e-sociedade-especializacao-em-educacao/livro-introducao-aos-estudos-cts/view>
- Bueno, A. de P. (2016). La construcción del conocimiento científico y los contenidos de ciencias. In M. P. J. Alexandre, A. Caamaño, A. Oñorbe, E. Pedrinaci, & A. de P. Bueno (Eds.), *Enseñar ciencias* (9th ed., pp. 33–54). Barcelona: Graó.
- Carvalho, A. M. P. de, & Carvalho, A. M. P. de. (2000). *Formacao de professores de ciencias tendencias e inovacoes*. (D. Gil-Perez, A. M. P. de Carvalho, & D. Gil Pérez, Eds.). São Paulo: São Paulo Cortez.
- Fontes, A., & Cardoso, A. (2006). Formação de professores de acordo com a abordagem Ciência/Tecnologia/Sociedade. *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias*, 5(1).
- Fontes, A., & Silva, I. (2004). *Uma nova forma de aprender Ciências: a educação em Ciência/Tecnologia/Sociedade (CTS)*. Porto: Edições ASA.
- Fourez, G. (1995). *A construção das ciências: Introdução à filosofia e a ética das ciências*. (Luiz Paulo Rouanet, Ed.). São Paulo: Editora da UNESP. Retrieved from <http://astro.if.ufrgs.br/fis2008/Fourez.pdf>
- Gatti, B. A., & Barreto, E. S. de S. (2009). *Professores do Brasil: impasses e desafios*. (B. A. Gatti & E. S. de S. Barreto, Eds.). Brasília/DF: UNESCO. Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001846/184682por.pdf>
- Parreira, S. A. N. (2012). *Perspectiva CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente)no ensino de Ciências: concepções e práticas de Professores de Ciências da Natureza do 2.º Ciclo do Ensino Básico*. Instituto Politécnico de Bragança. Retrieved from https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/7643/1/tese_final_.pdf
- Pimenta, S. G. (2006). Professor reflexivo: construindo uma crítica. In E. Ghedin (Ed.), *Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica do conceito* (pp. 81–87). São Paulo: Cortez.
- Pinheiro, N. A. M., Silveira, R. C. F., & Bazzo, W. A. (2007). Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. *Ciência & Educação*, 13(1), 71–84.
- Santos, W. L. P. (2011). Significados da educação científica com enfoque CTS. In W. L. P. dos; Santos & D. (Orgs.). Auler (Eds.), *CTS e Educação Científica: Desafios, Tendências e Resultados de Pesquisas* (pp. 21–48). Brasília:

Editora UnB. Retrieved from <http://www.editora.unb.br/lstDetalhaProduto.aspx?pid=205>

Silva, K. M. A. (2010). *Abordagem CTS no ensino médio: um estudo de caso da prática pedagógica de professores de biologia*. Universidade Federal de Goiás.

Tardif, L. M. ., & Lessard, C. (2009). *O ofício de professor: história, perspectivas e desafios internacionais* (3rd ed.). Petrópolis: Vozes.

Teixeira, C. H. da S. (2013). *Enfoque CTSA no ensino de Astronomia: Uma investigação de possibilidades por meio da Astronáutica*. Universidade Estadual Paulista - Campus Bauru. Retrieved from <http://www2.fc.unesp.br/BibliotecaVirtual/DetalhaDocumentoAction.do?idDocumento=564#>

Tenreiro-Vieira, C., & Vieira, R. M. (2005). Construção de práticas didático-pedagógicas com orientação CTS: impacto de um programa de formação continuada de professores de ciências do ensino básico. *Ciência & Educação*, 11(2), 191–211.