

Impactos na prática docente de uma disciplina do mestrado profissional

Impacts on teaching practice of a discipline in professional master's program

Impactos en la práctica docente de una disciplina de maestría profesional

<http://dx.doi.org/10.221713/2358-2332.2016.v14.1352>¹

Ana Lúcia Crisostimo, doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), professora da Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro), Guarapuava, PR, Brasil. E-mail: anacrisostimo@hotmail.com.

Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira, doutora em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), professora da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Câmpus Ponta Grossa, PR, Brasil. E-mail: foggiattorm@hotmail.com.

Resumo

Este artigo apresenta os resultados da pesquisa realizada com egressos do Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Ponta Grossa, cujo objetivo foi verificar os impactos da disciplina Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) sobre a atuação dos sujeitos na prática docente. A coleta de dados se deu por meio de um questionário *on-line*. Os resultados apontam que a maioria dos egressos desconheciam sobre a abordagem CTS no início do mestrado profissional. Após realização da disciplina em análise, a maioria passou a usá-la na sua prática docente, pois consideram que ela favorece a relação professor-aluno, aumenta o interesse dos discentes pelos conteúdos curriculares, e melhora a capacidade de reflexão e de crítica sobre a relação entre ciência, tecnologia e sociedade.

Palavras-chave: Ciência, Tecnologia e Sociedade. Mestrado Profissional. Prática Docente.

Abstract

This article presents the results of the research conducted with graduates from the Science and Technology Education Professional Masters of the Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Ponta Grossa, whose goal was to check the impacts of the Science, Technology, and Society (STS) discipline on the graduates' teaching practice. Data collection

¹ Como citar: ABNT NBR 6023:2002 e incluir o DOI.

took place through an online questionnaire. The results pointed out that most graduates didn't know about the STS approach at the beginning of the professional masters. After having completed the discipline under analysis, most of them began to use it in their teaching practice, since they consider that it favors the teacher-student relationship, increases the students' interest in curricular content, and improves the ability for reflection and criticism on the relationship between science, technology, and society.

Keywords: Science, Technology, and Society. Professional Masters. Teaching Practice.

Resumen

El artículo presenta resultados de una investigación realizada con egresos de la Maestría Profesional en Enseñanza de Ciencia y Tecnología de la Universidad Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Ponta Grossa cuyo objetivo fue verificar los impactos de la signatura Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) en la actuación de los sujetos en la práctica docente. Los datos fueron recolectados a través de un cuestionario *on-line*. Los resultados indican que la mayoría de los egresos desconocía el enfoque CTS en el inicio de la maestría profesional. Sin embargo, después de la maestría, la mayoría de los estudiantes empezó a usar el enfoque en su práctica docente con vistas a la mejora de la relación maestro-alumno, aumentando el interés de los alumnos por los contenidos curriculares y desarrollando la capacidad de reflexión crítica sobre las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad.

Palabras clave: Ciencia, Tecnología y Sociedad. Maestría Profesional. Práctica Docente.

1 INTRODUÇÃO

O mestrado profissional (MP) é uma modalidade de pós-graduação *stricto sensu* que foi instituído no Brasil pela Portaria nº 47, de 1995, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), e é regulamentado pelo Ministério da Educação pela Portaria nº 80, de 1998. Esta regulação atende a necessidade de uma formação universitária que considera as demandas sociais por profissionais altamente qualificados com perfis de especialização distintos dos tradicionais. Em 2009, a partir da publicação pela Capes, da Portaria Normativa nº 17, foi regulamentada a oferta de programas de mestrado profissional mediante chamadas públicas, bem como a forma de avaliação deles (BRASIL, 2009).

Em março de 2017, a Portaria da Capes nº 389 revoga a Portaria nº 17, de dezembro de 2009, e acolhe no âmbito da pós-graduação *stricto sensu*, além do mestrado, o doutorado profissional, atribuindo relevância social, científica e tecnológica à promoção de uma formação profissional avançada e ao estreitamento de relações entre a universidade e o setor produtivo (BRASIL, 2009).

Essa modalidade de pós-graduação se alicerça e se justifica numa crescente ampliação da necessidade de formação permanente de profissionais voltados ao mercado de trabalho.

Outro aspecto relevante, que atribui distinção aos programas, é o trabalho de conclusão de curso. Este tem como fim precípua a aplicação dos conhecimentos obtidos e pode consistir da apresentação de uma determinada ideia ou estratégia inovadora ou de um produto de natureza empresarial ou educacional, visando à melhoria do campo de trabalho ao qual se destina (MOREIRA; NARDI, 2009).

As pesquisas no mestrado profissional no campo da educação visam à intervenção, à prática e à aplicabilidade, em que se busca a compreensão de um contexto específico e suas problemáticas (FERREIRA et al., 2014). O MP em ensino contempla áreas do conhecimento como, por exemplo, o Ensino de Matemática, o Ensino de Literatura, o Ensino de Língua Portuguesa, o Ensino de Administração e o Ensino de Ciências Naturais e Matemática, (MOREIRA, 2004). Segundo Moreira (2004), essa modalidade de MP em ensino tem por objetivo preparar o profissional no desenvolvimento e implementação curricular, coordenação, orientação e nos diversos processos de avaliação do sistema educacional.

Particularmente, o mestrado profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia, implantado em 2007 pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Ponta Grossa (UTFPR-PG), em apreço neste artigo, tem o objetivo de constituir um espaço para exercício dos diálogos inter e multidisciplinares, promovendo uma formação profissional mais adequada às exigências da sociedade atual que requer, cada vez mais, o exercício da reflexividade, da crítica e da inovação, aplicado diretamente à atuação docente. Esse mestrado tem como público-alvo, especialmente, professores das áreas científicas (Ciências, Biologia, Química, Física e Matemática), em exercício na educação básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental I e II, Ensino Médio) e técnica, voltada para as áreas de ciência e tecnologia, cujo objetivo é:

Proporcionar qualificação científica e formação profissional nas áreas de ensino pertinentes ao programa, promovendo a atualização curricular acerca do conhecimento científico e tecnológico contemporâneos, no sentido de elevar a capacidade de elaborar novas estratégias e processos de entender, questionar e utilizar os conhecimentos científicos e tecnológicos, a fim de contribuir para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem em seus diversos níveis. (PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, [2017a].

Para atender os objetivos do mestrado, foram implantadas as seguintes linhas de pesquisa: Fundamentos e Metodologias para o Ensino de Ciências e Matemática; Educação Tecnológica. Além disso, para um maior entendimento sobre o movimento CTS tanto na esfera mundial como sua inserção na área educacional e, assim, fundamentar teoricamente as dissertações resultantes do referido MP, foi ofertada como atividade obrigatória a disciplina Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS), que tem por objetivo:

Análise das concepções e relações existentes entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, salientando a importância de se compreender e de se construir o conhecimento científico-tecnológico a partir de sua dimensão social, cultural, bem como acerca de seus impactos, integrando a dimensão ético-política ao processo de

reflexão crítica. Discussão das formas de inserção de tais questionamentos no contexto do ensino, de forma que, também esse possa estar contribuindo como agente de transformação da realidade. (PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, [2017b]).

Nessa disciplina, transmitem-se conhecimentos sobre o movimento CTS na esfera mundial, suas origens (tradição americana e europeia) e reflexões mais recentes, como o Pensamento Latino Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS). Objetiva-se qualificar docentes para dar-lhes condições de desenvolver investigações e atuar na docência com essa abordagem, em prol de um ensino mais crítico e reflexivo no tocante à ciência e à tecnologia.

Em vista do exposto, coloca-se a seguinte questão: em que medida a oferta de uma disciplina sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade contribui para promover progressos e transformações na ação docente? Visando contribuir com essas discussões, este artigo verifica os impactos da disciplina CTS, ofertada no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Tecnologia da UTFPR-PG, sobre a prática docente dos egressos no período de 2009 a 2014.

2 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE E O CONTEXTO EDUCACIONAL

Os estudos em CTS tiveram sua origem em meados de 1960 e início dos anos 1970 como resposta à constatação pelas diferentes esferas sociais de que o desenvolvimento científico e tecnológico não correspondia a um crescimento linear do bem-estar social. Na visão clássica, a geração da Ciência e da Tecnologia (C&T), equacionadas na perspectiva científica, tecnológica e econômica, deveriam gerar automaticamente o desenvolvimento social (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007).

Essa visão positivista da ciência e da tecnologia, pautada em verdades absolutas, é coordenada predominantemente por especialistas e socialmente aceita como incontestável. Nesse contexto, as consequências não são responsabilidade dos especialistas, pois eles buscam um conhecimento universal que preze pelo bem-estar social e se eximem de qualquer preocupação com as consequências sociais (SANTOS; MORTIMER, 2001).

É nesse cenário que surge o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). “Esse movimento (CTS) reivindica um redirecionamento científico e tecnológico, contrapondo-se à ideia de que mais CT irá, necessariamente, resolver problemas ambientais, sociais e econômicos” (AULER, 2002, p. 32). Essa vertente teórica, segundo Cerezo (2002, p. 119):

[...] procura definir um campo de trabalho acadêmico cujo objeto de estudo está constituído pelos aspectos sociais da ciência e da tecnologia, tanto no que concerne aos fatores sociais que influem na mudança científico-tecnológica, como no que diz respeito às consequências sociais e ambientais.

Na América do Norte e na Europa, os estudos CTS surgem como uma reconfiguração crítica do papel da ciência e da tecnologia na sociedade, embora com bases teóricas diferentes (PALACIOS et al., 2003). A tradição norte-americana, mais pragmática, detém-se no âmbito

das consequências sociais e ambientais decorrentes das mudanças científico-tecnológicas e dos problemas éticos e reguladores suscitados por tais consequências. Na tradição de origem europeia, a ênfase é dada à dimensão social, antecedente ao desenvolvimento científico-tecnológico, centrando-se na explicação da origem das teorias científicas, portanto, da ciência como processo CERESO (1998). Em um cenário mais amplo, os estudos sobre o enfoque CTS propõem que a sociedade organize, nas diversas instâncias educacionais e políticas, linhas de ação para a solução de problemas tecnocientíficos.

No campo acadêmico, García, Cerezo e López (1996) mencionam a obra *A estrutura das revoluções científicas*, escrita em 1962 por Thomas Kuhn, por esta questionar a concepção tradicional de ciência, o que abalou certezas históricas acerca das bases teóricas e epistemológicas no campo da História e da Filosofia da Ciência. Em setembro do mesmo ano, a bióloga naturalista Rachel Carson publica o livro *Primavera silenciosa*, que evidencia problemas socioambientais ao documentar os efeitos prejudiciais sobre o meio ambiente do uso indiscriminado de pesticidas. Tais obras potencializaram discussões a respeito das consequências da interação Ciência-Tecnologia-Sociedade e, segundo Auler (2002), influenciaram os movimentos sociais (ambientais, pacifistas e contraculturais) a denunciar os efeitos negativos do progresso científico e tecnológico.

Por conseguinte, os estudos sobre o tema passaram a seguir vertentes que se complementavam; consolidou-se a reflexão acadêmica tradicional sobre a ciência e a tecnologia, mas, promovendo uma nova visão socialmente contextualizada das atividades inerentes; em políticas públicas, defendeu-se a regulação social da ciência e da tecnologia; e, no campo da educação, deflagrou-se a introdução de programas e disciplinas de CTS no ensino médio e universitário (CERESO, 1998; CERESO, 2002).

As comunidades acadêmicas ainda passaram a se preocupar com os problemas políticos e econômicos do desenvolvimento científico e tecnológico. Iniciam-se, então, estudos com objetivos de abordar as implicações éticas e sociais relacionadas ao uso da ciência e tecnologia e que hoje têm ganhado força e encontram-se inseridas no contexto social e educacional brasileiro (BAZZO, 1998).

No Brasil, segundo Rosa e Auler (2013), a linha de pesquisa sobre a abordagem CTS tem apresentado significativos avanços em termos de pesquisas desde 1990 e tem contribuído para a socialização dos fundamentos teórico-metodológicos e para nortear o contexto brasileiro. Pode-se citar, como exemplo, o curso de graduação em Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e cursos de graduação em Engenharia de Produção, Mecânica, Química e Eletrônica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Ponta Grossa (UTFPR-PG), que oferecem a disciplina “Tecnologia & Desenvolvimento”, cujo objetivo é contextualizar os saberes técnicos ensinados, buscando ampliar a visão social e humanista da técnica.

Na pós-graduação, pode-se citar o Mestrado em Tecnologia, o Mestrado Profissional e o Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia, oferecidos pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), e o programa de pós-graduação em Educação Científica e

Tecnológica do Centro de Ciências Físicas e Matemática, com cursos de mestrado e doutorado oferecidos pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), que vem apresentando muitos trabalhos utilizando o enfoque CTS. Dentre eles, os de Auler (2002); Auler e Delizoicov (1999, 2006); Bazzo (1998); Bazzo e Cury (2001); Fabri, Silveira (2013); Koepsel (2003); Menestrina e Bazzo (2006); Niezer, Silveira, Faber (2017); Pinheiro (2005); Pinheiro e Bazzo (2004); Rosa e Auler (2016); Souza e Pedrosa (2011); Silveira e Bazzo (2005, 2009); Silveira, Pinheiro e Bazzo (2005); Von Linsingen (2003), entre outros, que desenvolvem trabalhos (dissertações e teses) utilizando o enfoque CTS.

Nesse sentido, Palacios et al. (2003, p. 144) lembram que:

[...] o objetivo de educação em CTS no âmbito educativo e de formação pública é a alfabetização para proporcionar a formação de amplos segmentos sociais de acordo com a nova imagem de ciência e da tecnologia que emerge ao ter em conta seu contexto social.

Na perspectiva educacional, os estudos acadêmicos realizados sobre CTS apontam que a sociedade deve organizar linhas de ação para a solução de problemas tecnocientíficos visando o equilíbrio na distribuição dos custos socioambientais provenientes dos avanços tecnológicos. Nessa direção é necessário preparar o cidadão em condições de participar do processo decisório sobre questões que possam avaliar o impacto social dos avanços científicos e tecnológicos. (SANTOS; MORTIMER, 2001).

Nessa perspectiva, a abordagem CTS pode ser inserida em todos os níveis de ensino – da educação básica à pós-graduação –, respeitando os aspectos organizativos e curriculares de cada instância formativa. Estudos desenvolvidos por Auler e Delizoicov (2006) evidenciam que a formação inicial e continuada de professores ainda está muito pautada na visão tradicional que é ingênua, pois consideram alguns mitos em relação ao desenvolvimento científico e tecnológico. No primeiro mito, o cientificismo é pautado na ideia da supremacia do conhecimento científico, sustentáculo da tecnocracia, e é lastreado na crença da possibilidade de neutralizar ou eliminar o sujeito do processo científico-tecnológico. Na perspectiva salvacionista, prevalece a concepção tradicional ou linear de progresso, em que a ciência e a tecnologia poderão resolver os problemas hoje existentes, conduzindo a humanidade ao idealizado bem-estar social. Enfim, o mito do determinismo tecnológico é pautado em duas certezas: a tecnologia define os limites do que uma sociedade pode fazer e considera a tecnologia autônoma e independente das influências sociais.

Esses mitos influenciaram a formação dos professores e ainda hoje se mostram presentes. Vieira (2003), em estudos desenvolvidos para identificar as concepções dos docentes acerca da abordagem CTS em um programa de formação de professores, verificou que tais mitos se aproximavam de um realismo ingênuo, pautado em uma imagem de ciência positivista, linear, neutra e dogmática, alienada da sociedade. Visão esta reforçada pela formação disciplinar e pela carência de uma postura investigativa. “Apesar de muitos professores revelarem alguma relutância em assumir que as suas práticas de ensino se caracterizam,

sobretudo, pela transmissão de largos repertórios de fatos e rotinas, isso é, esmagadoramente, o que acontece nas salas de aula” (VIEIRA; VIEIRA, 2014, p. 23).

É essa a importância dos cursos de formação profissional e, no caso específico deste estudo, da pós-graduação, possibilitarem uma formação que discuta sobre as relações sociais da ciência e da tecnologia.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O artigo apresenta os resultados da pesquisa realizada com egressos do Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, cujo propósito foi investigar os impactos da disciplina CTS sobre a prática docente, com objetivo de verificar a efetividade da disciplina sobre a atuação profissional dos seus concluintes². Considera-se muito importante que, cada vez mais, o aluno da pós-graduação coloque em prática o conhecimento adquirido e que a sua ação docente seja diferenciada, inovadora e proativa, visando à formação de cidadãos mais ativos, críticos e reflexivos sobre as relações sociais da ciência e da tecnologia.

A coleta de dados se deu por meio de um questionário *on-line* com 20 questões abertas e fechadas, o qual foi viabilizado por meio do programa virtual Google Docs, pela análise documental do referido mestrado e pela busca de dados via internet, relacionados especialmente com possíveis publicações dos egressos oriundas da disciplina CTS. Um questionário foi também enviado aos egressos, sendo mantido disponível no servidor da *web* por 60 dias, e com possibilidade de preenchimento diretamente no formato eletrônico, com armazenamento no mesmo servidor, que mantém a planilha eletrônica (Google).

Para este artigo foi utilizada parte das informações oriundas do questionário mencionado. Dessa forma, os dados analisados constam no terceiro bloco de questões (12 a 20) que verificou as contribuições da disciplina em CTS na ação docente dos egressos participantes do estudo, como mostra o Quadro 1.

Quadro 1 – Questões feitas aos egressos do Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia

III – Contribuições da abordagem CTS	12. Antes do mestrado, você já tinha algum conhecimento sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade?
	13. Já utilizava essa abordagem em suas aulas?
	14. Você poderia dizer como vê a disciplina Ciência, Tecnologia e Sociedade no mestrado?
	15. Em sua opinião, a disciplina Ciência, Tecnologia e Sociedade contribuiu com a sua formação profissional?
	16. Você acha que a disciplina Ciência, Tecnologia e Sociedade modificou a sua ação docente?

² O estudo foi aprovado em 2016, pelo comitê de ética da Plataforma Brasil, sob o número 52847915.9.0000.5547.

	17. Com que frequência você tem utilizado a abordagem CTS?
	18. Como descreveria a reação dos alunos no trabalho em uma abordagem CTS?
	19. Qual sua maior dificuldade para trabalhar com a abordagem CTS em suas aulas?
	20. Caso você tenha encontrado dificuldades em trabalhar com a abordagem CTS, descreva se isso o desmotivou e qual foi a sua atitude.

Fonte: Elaboração própria.

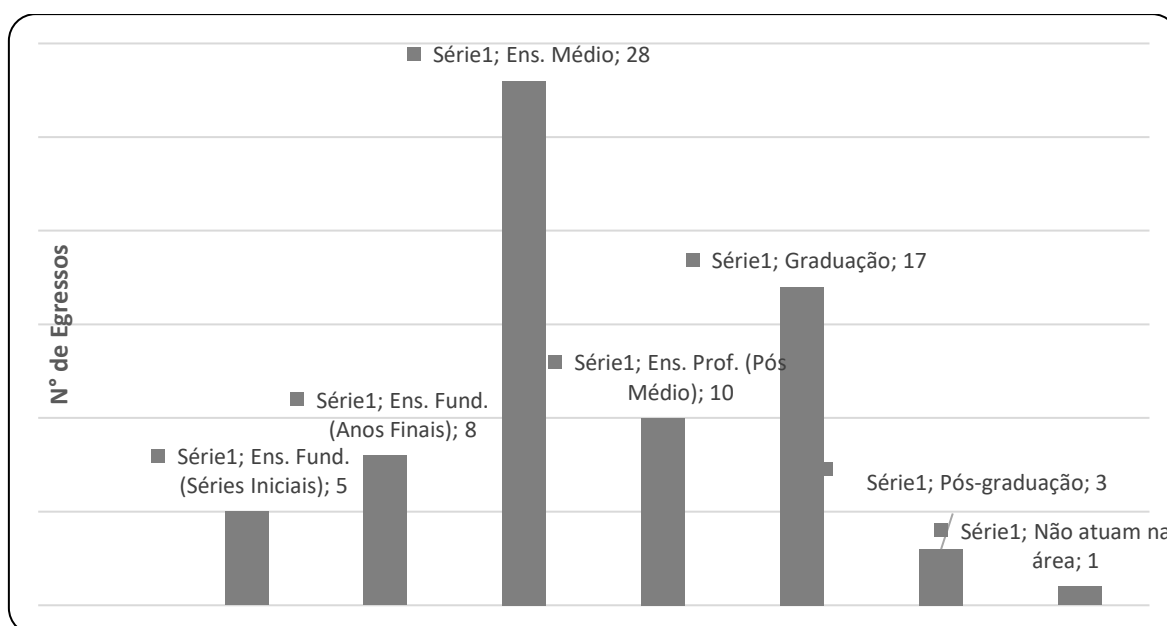
O corte temporal abrangeu o período de 2009 a 2014, computando 115 egressos do mestrado profissional em análise, para os quais foram enviados o questionário. Destes, 72 responderam *on-line* as questões elaboradas, correspondendo a 60% do universo de pesquisa. Destaca-se que os docentes pesquisados atuam nas diferentes instâncias educacionais, das séries iniciais ao ensino superior.

Foi realizada análise de conteúdo (BARDIN, 1977), seguindo as etapas de: pré-análise (leitura e releitura dos questionários respondidos), exploração do material (separação em temas e agrupamentos das respostas), tratamento dos resultados no que tange à inferência e à interpretação (os questionários foram quantificados e analisados, observando as concordâncias e discordâncias, posteriormente separando-os em unidades de significados e por fim categorizando-os). A técnica permite o estudo em diferentes tipos de conteúdo: linguagem, reticências, entrelinhas e manifestos. Nesse estudo, a análise foi em relação ao conteúdo escrito nas respostas ao questionário, às impressões durante as aulas e aos manifestos dos alunos (no decorrer da disciplina e após a disciplina).

A análise documental revelou que os pós-graduandos possuem formação inicial em diferentes áreas do conhecimento: Sociais; Agrárias; Saúde; Exatas e Humanas; Matemática; Física; Letras/Inglês; Biologia; Química; Música; Técnico em Gestão Pública; Analista de Sistemas; Letras/Inglês e Psicologia, e originam-se de diversas regiões do Brasil, especialmente do Paraná.

Dos 72 participantes do estudo, a maioria (50) mencionou que teve contato com a sala de aula, antes de concluírem a formação inicial. Quanto à atuação profissional após a conclusão do curso, com exceção de um que não estava exercendo a docência ao participar da pesquisa, os demais que se manifestaram indicaram atuar em diferentes níveis de ensino: ensino fundamental (séries iniciais e finais), ensino médio (normal e profissionalizante), graduação e pós-graduação, conforme o Gráfico 1.

Gráfico 1 – Atuação profissional por nível de ensino



Fonte: Elaboração própria.

Conforme se observa, a maioria (41) dos participantes do estudo exerce atividade docente na educação básica, sendo seguida por aqueles que atuam na graduação (17), no ensino pós-médio (10) e na pós-graduação (3).

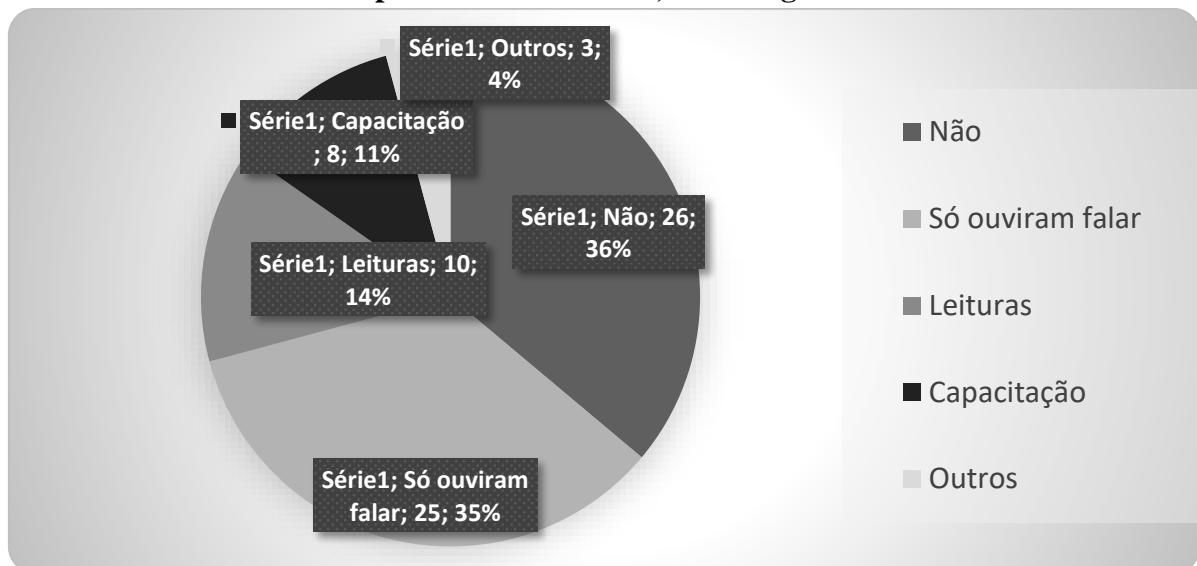
4 AS IMPRESSÕES PRELIMINARES DO ALUNADO SOBRE O ENFOQUE DA DISCIPLINA

No início do semestre, buscou-se conhecer as concepções que os alunos, matriculados na disciplina CTS, tinham sobre as relações ciência, tecnologia e sociedade (suas concepções prévias), as quais serviram para nortear as reflexões no decorrer das aulas, por meio do questionário apresentado na metodologia. Assim, os alunos foram questionados se já possuíam algum conhecimento sobre o enfoque CTS antes de cursarem o mestrado referenciado nesta pesquisa. Conforme se apresenta no Gráfico 2, 26 egressos externaram nunca terem ouvido falar sobre o tema, 25 só ouviram falar superficialmente, dez conheciam o tema por meio de leitura de artigos científicos ou livros, oito tiveram conhecimentos mediante a realização de cursos ou oficinas de capacitação e três obtiveram por outras fontes, como, por exemplo, revistas da área de ciências ou *blogs* educativos.

Os resultados da pesquisa evidenciaram que a grande maioria (51) dos respondentes não tinha conhecimento sobre o enfoque CTS ou somente ouviram falar a respeito. Outros (10) buscaram conhecer sobre o assunto, principalmente a partir de leituras oportunizadas na formação inicial ou de cursos de capacitação (8). Deste universo, realça-se o fato de que, a

despeito da relevância de se trabalhar com a abordagem CTS em sala de aula, visando conferir um maior significado aos conteúdos ministrados (PALACIOS et al., 2003; FABRI; SILVEIRA, 2013; SANTOS; MORTIMER, 2002, entre outros), há um elevado número do alunado, inclusive com atuação em docência, que não conhecia a abordagem (71%) antes de cursarem o mestrado em pauta.

Gráfico 2 – Conhecimento prévio sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade



Fonte: Elaboração própria.

Ressalta-se também o número de participantes que afirmaram só ter conhecimento do tema, mas que nunca haviam utilizado o referido enfoque em suas aulas. Apesar da importância de trabalhar as relações entre ciência e tecnologia no currículo do curso de graduação do futuro professor, constatou-se que ainda há lacunas formativas, e que este aspecto ainda não é considerado pelas instituições de ensino superior do país.

Desse modo, enfatiza-se a necessidade de inserir o enfoque CTS tanto na formação inicial como na formação continuada de profissionais que atuam diretamente na área de ensino e nas áreas responsáveis pelos avanços tecnológicos. Azevedo et al. (2013) corroboram isso e acrescentam que a dificuldade em inserir o referido enfoque no processo educacional está relacionada à formação docente. Esta questão pode ser apontada como crucial para que a visão dos professores sobre interações entre ciência, tecnologia e sociedade seja considerada (AULER; DELIZOICOV, 2006).

Os egressos participantes do estudo apontam que a superação das dificuldades implica em ampliar a visão sobre o conhecimento cotidiano. Conhecimento este a ser ensinado de forma contextualizada e numa perspectiva crítica, a partir da abordagem CTS.

Dessa forma, entende-se haver uma carência na formação dos participantes do estudo em relação à abordagem. Mas será que uma disciplina que trata desta questão pode contribuir

para a ação docente pautada nos princípios do enfoque CTS? Na próxima seção, apresentamos as percepções dos egressos sobre a disciplina CTS ministrada no PPGET.

5 AS IMPRESSÕES DO ALUNADO SOBRE O ENFOQUE APÓS A REALIZAÇÃO DA DISCIPLINA

Referente à questão em que se buscou levantar a percepção dos egressos no tocante à disciplina Ciência Tecnologia e Sociedade ofertada no mestrado, dos 72 participantes, a grande maioria (66) mencionou ter modificado a sua visão. Destes, 22 mencionaram ter ampliado a visão crítica acerca dos avanços científicos, tecnológicos e sobre as questões sociocientíficas, conforme se constata nas falas: “Aprendi a ver criticamente os fenômenos científicos na perspectiva ambiental, cultural, histórica e social” (E60), e “Aprendi a analisar, criticar e interdisciplinarizar num contexto social e compreender os fenômenos científicos já que eles são relativos à definição e condição de vida humana” (E10).

Outros 19 afirmaram que passaram a trabalhar em sua atividade docente o conteúdo ministrado de forma mais contextualizada, considerando as relações sociais da ciência e da tecnologia, o que lhes trouxe melhorias para o seu desempenho e para a qualidade do aprendizado dos alunos. O enfoque CTS também os motivou a relacionar o conteúdo com questões socioambientais, conforme se pode constatar nas respostas: “Muito importante, pois trata do contexto histórico-social de questões vinculadas ao cotidiano e, ao mesmo tempo, interferem na visão das consequências sociais do desenvolvimento científico e tecnológico” (E22), e “Para mim, foi uma disciplina significativa, pois apresentou conceitos que eu desconhecia, ao passo em que provocou reflexões importantes sobre os impactos científicos e tecnológicos na sociedade” (E56).

Além disso, 18 mencionaram que a disciplina foi importante na formação para a cidadania, E9 respondeu: “Muito importante para a conscientizar os indivíduos para o convívio social”. Outros sete consideraram que a disciplina contribuiu para a formação pessoal e profissional, expresso na resposta do E29: “Muito importante para subsidiar minha prática docente na educação básica e na produção acadêmica do mestrado”.

Este indicador é um possível caminho para avaliar a inserção social do mestrado profissional e seus desdobramentos no âmbito pedagógico que levem a uma efetiva melhoria da qualidade de ensino. Nesse contexto, cabe mencionar o principal compromisso do referido mestrado profissional:

[...] construir uma sólida compreensão do processo ensino-aprendizagem, pelas vias do ensino e da pesquisa, que possibilitem a formação de docentes-pesquisadores. A intenção é que tais profissionais sejam capazes de trabalhar de forma coerente com as estruturas de pensamento exigidas pela ciência e pela tecnologia, sabendo relacioná-las com suas inserções na realidade educacional e social, ao mesmo tempo em que saibam dar tratamento adequado à interdependência de conteúdos e disciplinas para a formação de visão das interconexões da tecnologia, com todas as esferas do macro

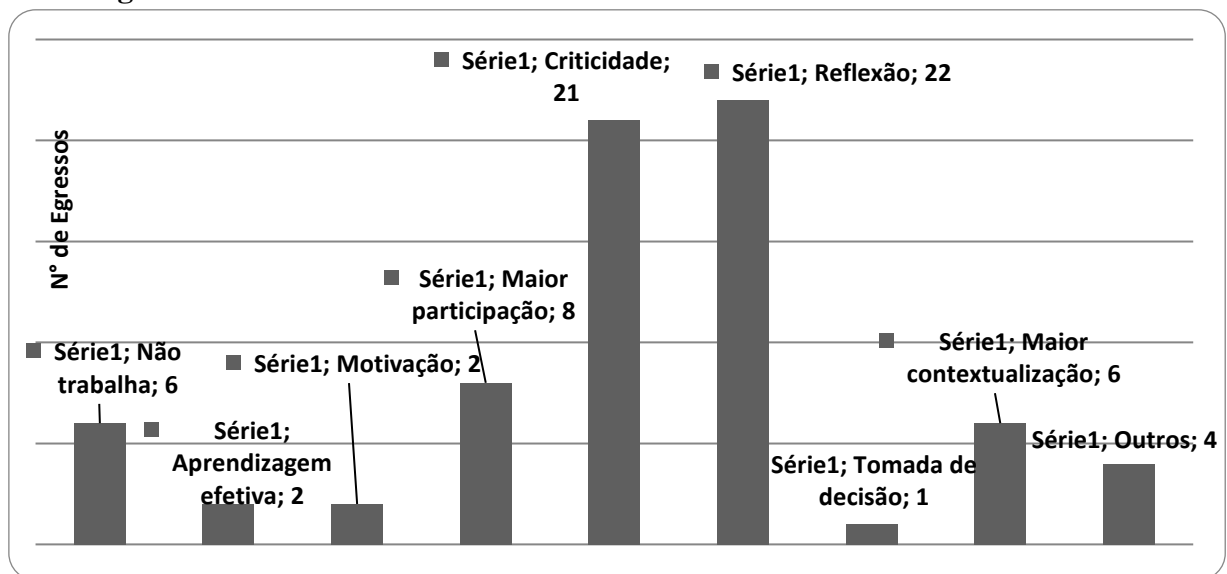
social. (PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, [2017c].

Como consequência, estima-se ainda que o mestrado profissional na área de ensino, por meio das disciplinas que o compõem, especialmente a disciplina CTS, amplie perspectivas de produção acadêmica na área educacional que verse sobre educação científica e cidadania.

6 INFLUÊNCIA DA DISCIPLINA NA AÇÃO DOCENTE DOS EGRESSOS

Ao relacionar o trabalho pedagógico na abordagem CTS, os egressos apontam vários indicativos de efetiva contribuição na formação dos seus alunos: melhora da aprendizagem, aumento da motivação para a aprendizagem, melhor contextualização, aumento da participação dos alunos nas aulas, da capacidade de tomada de decisão, da criticidade e de reflexão. Mas, conforme é possível verificar nas respostas representadas no Gráfico 3, dos 72 egressos participantes do estudo, apenas 39 responderam a esta questão, e o que predomina em suas respostas é o aumento da capacidade de reflexão e da criticidade, as quais são muito importantes para a alfabetização científica e tecnológica.

Gráfico 3 – Indicativos de aprendizagem a partir do ensino da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade



Fonte: Elaboração própria.

Os dados evidenciam que o ensino por meio do enfoque CTS influencia direta ou indiretamente o processo ensino-aprendizagem no tocante aos seguintes aspectos: cria um ambiente favorável de aprendizagem, favorece positivamente a relação professor-aluno e aumenta o interesse dos discentes pelos conteúdos curriculares abordados. Um dos fatores mais citados foi a melhora da capacidade de reflexão e da criticidade, que vai ao encontro do que

preconiza a literatura sobre os propósitos principais da educação científica e tecnológica, como ressaltam Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007, p. 1):

[...] pode desenvolver essa postura crítica, constituindo-se numa das vias para a formação de uma consciência de diversidade de interesses no desenvolvimento tecnológico e da noção de sujeito social, que tenha espaço político para lutar por seus interesses. Há aqui a percepção profunda de um paradigma onde o educando/sujeito deixa seu *status* de cognoscente, que se relaciona com objetos, e passa a estabelecer novas relações intersubjetivas para a construção de um entendimento e, por conseguinte, de um conhecimento científico, que inclui a reação, reelaborando-o, ampliando-o, enfim, criando possibilidades de ação.

Dessa forma, a educação científica e tecnológica, via abordagem CTS, deve propiciar situações de aprendizagem que considerem a ciência e a tecnologia como resultados de escolhas sociais (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007). Pautadas nos dados do estudo, pode-se afirmar ainda que a disciplina teve uma contribuição efetiva na vida profissional do egresso e que, mesmo após o término do mestrado, a maioria incorporou em sua prática pedagógica os pressupostos do enfoque CTS, o que se acredita influenciar significativamente rumo à alfabetização científica e tecnológica (ACT) de seus alunos.

Outro fator que evidencia o envolvimento dos egressos participantes do estudo com os pressupostos do enfoque CTS foram as publicações (10 artigos em revistas e 16 eventos) advindas das análises dos trabalhos desenvolvidos na disciplina em pauta e que posteriormente foram aplicados por eles em suas escolas.

Os periódicos foram: *Imagens da Educação*, em 2016; *Revista Espacios* (Caracas), em 2015 e 2014; *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista*, v. 4 em 2014; *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas (on-line)*, v. 11 em 2014; *Revista Práxis (on-line)*, v. 5 em 2013; *Atos de Pesquisa em Educação* (Furb), v. 7 em 2012; *Revista de Ensino de Ciências e Engenharia*, v. 3 em 2012.

Os eventos foram: *IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia (Sinect)*, em 2014; *IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (Enpec)*, em 2013; *II Jornada Brasileira do Grupo de Pesquisa Euro-Latino-Americano*, em 2012; *Seminário de Matemática: Formação de Professores*, em 2012; *III Sinect*, em 2012; *XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (Cobenge)*, em 2011; *VIII Anais do Enpec e I Congresso Iberoamericano de Investigación de Enseñanza de las Ciencias (Ciec)*, em 2011; *XV Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino (Endipe)*, em 2010.

No entanto, nem sempre é fácil incorporar o enfoque à prática docente. Nesse sentido, são apresentadas algumas adversidades dos egressos, assim como o desvelamento das dificuldades encontradas pelos egressos na rotina pedagógica.

Com base nas informações obtidas dos participantes da pesquisa foi possível elaborar um quadro composto por oito modalidades de respostas diferentes, estas, eleitas por afinidade e naturezas distintas.

Figura 1 – Principais dificuldades para incorporar o enfoque CTS à prática docente dos egressos

Problema(s) apontado(s)	Número de respostas
• Falta de tempo para cumprir o planejamento curricular e para preparar as aulas.	9
• Falta de conhecimento sobre como trabalhar CTS nas aulas.	2
• Não encontraram dificuldades por não trabalhar com o enfoque CTS.	5
• Não encontram dificuldades para trabalhar as atividades no enfoque CTS.	27
• Alegam que a carga horária da disciplina é restrita para desenvolver as atividades no enfoque CTS.	13
• Reconheceram dificuldades em relacionar os conteúdos disciplinares ao enfoque CTS.	6
• Falta de colaboração dos colegas de trabalho.	4
• Falta de tempo para aprofundar as leituras em CTS. Atua em mais de uma escola.	2
• Alegam número excessivo de aulas e/ou atuam em mais de uma escola.	2
• Respostas pouco elucidativas (vagas).	2

Fonte: Elaboração própria.

Analisando a Tabela 1, as respostas revelam que são amplos os desafios na rotina escolar relativos à aceitabilidade e à inclusão do enfoque CTS na prática docente cotidiana, aos quais os egressos atribuem a falta de infraestrutura para a prática docente, de materiais pedagógicos, de tempo para cumprimento da carga horária e para o preparo das aulas. Destaca-se, ainda, a indiferença e a indisciplina que podem estar relacionadas à ausência de acompanhamento familiar aos assuntos escolares e de apoio à proposta pedagógica da escola, reflexo dos problemas sociais enfrentados na área educacional.

Apesar de dois dos egressos reconhecerem a sua insegurança devido à falta de conhecimento sobre o enfoque CTS, os dados revelam que uma expressiva parcela deles (27) não aponta dificuldades em trabalhar o tema, o que pode ser atribuído ao aprofundamento teórico-metodológico oportunizado pela disciplina ofertada no mestrado profissional da UTFPR; igualmente, à facilidade e predisposição para trabalhar com metodologias participativas de ensino, aliadas ao enfoque CTS. Outros (41), porém, mesmo com as dificuldades encontradas para o exercício de uma ação docente diferenciada, estão procurando trabalhar com o enfoque CTS.

Salienta-se que a superação das dificuldades apontadas passa pelo aprofundamento teórico do tema, via formação continuada e pela busca frequente de materiais e recursos pedagógicos, visto que nem sempre são disponibilizados no espaço escolar, tal como o acesso à internet e a livros didáticos, que versem com propriedade os conteúdos. A superação também se dá pela reorganização de estratégias de ensino participativas adotadas ao se trabalhar um conteúdo na perspectiva CTS, que favoreçam o processo de ensino-aprendizagem, indo ao encontro dos argumentos de Acevedo Díaz (1996), que afirma que a modificação da prática docente para a sua incorporação requer: disponibilizar tempo e dedicação para o planejamento das aulas; flexibilizar a ordem curricular dos conteúdos; propiciar um ambiente favorável de

aprendizagem para promover a interação professor-aluno; estimular questionamentos por parte dos alunos durante a aula; contextualizar o conhecimento; levar os alunos a perceberem tanto os benefícios da ciência e da tecnologia como as limitações de ambas para resolver os complexos problemas sociais; não se limitar a uma ação unicamente no âmbito da sala de aula; e educar para a cidadania.

No tocante às manifestações dos respondentes ao questionário, abordando se as dificuldades ocasionaram ou não desmotivação pessoal em se trabalhar com enfoque CTS, observa-se que cinco egressos ficaram desanimados devido a alguns fatores, conforme explicitado pelo E45: “Falta material pedagógico na escola ou mesmo poder acessá-lo pela internet, recursos multimídia, entre outros. Isso desmotiva”. Outros oito egressos, por sua vez, declararam que não ficaram desestimulados diante das dificuldades, como explica E05: “Não me desmotivou, eu continuo inserindo fontes de informação de reportagens de jornais sobre temas polêmicos sociocientíficos”. Já 59 egressos não declararam explicitamente se as dificuldades lhes desmotivaram de alguma maneira na sua atuação docente centrada na abordagem CTS.

Assim, entendemos que é preciso ultrapassar a resistência dos docentes em abrir mão das concepções positivistas, superar preconceitos sobre como implementar projetos interdisciplinares, que abordem temáticas atualizadas e questões sociocientíficas, e transpor as resistências dos pares (outros professores) de aceitarem o desenvolvimento de uma proposta pedagógica apoiada em perspectivas como a de CTS.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada junto aos egressos do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Tecnologia ofertado pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da UTFPR possibilitou avaliar diferentes aspectos relacionados aos impactos sobre a prática docente, a partir da realização de uma disciplina sobre a abordagem CTS.

Os resultados do estudo apontam ainda que a maioria dos egressos pouco ou nada conhecia sobre a referida abordagem antes do mestrado profissional e, após terem cursado a disciplina, perceberam mudanças na sua prática docente, sentindo-se estimulados a discutir sobre as relações sociais da ciência e da tecnologia em sala de aula. No entanto, alguns egressos externaram terem dificuldade e desmotivação para trabalhar com seus alunos na educação básica e superior devido a problemas estruturais e à falta de tempo.

Os dados obtidos e analisados desta pesquisa, apoiados nas respostas dos egressos, revelam fatos particulares da prática docente que ocorreu após o processo formativo oportunizado pelo mestrado profissional na área de Ensino. Vários aspectos são indicativos de que, não obstante algumas dificuldades de inserir a abordagem CTS na prática docente, a grande maioria dos egressos demonstrou muita motivação, além de manifestar os indicativos de aumento da criticidade e da capacidade de reflexão sobre as questões sociais que permeiam os avanços científicos e tecnológicos.

Percebe-se que a despeito das diretrizes curriculares da educação básica caminharem para se promover uma alfabetização científica e tecnológica, a maioria dos cursos de formação inicial e continuada dos profissionais da área de educação não tem lhes dado condições para desenvolver de maneira efetiva a sua ação docente nessa diretriz. O estudo mostra que os professores estão abertos e interessados em desenvolver uma prática docente crítica e reflexiva em relação às questões sociais da ciência e da tecnologia, todavia faz-se necessário oportunizar formações continuadas que considerem a realidade escolar e a melhora das condições estruturais para o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras.

Espera-se, finalmente, que este estudo subsidie investigações que tenham como foco avaliar continuamente o impacto educacional na prática docente dos egressos dos cursos dos mestrados profissionais nas diversas áreas do ensino e proporcionar experiências acadêmicas que tratem dos pressupostos teóricos da abordagem CTS no contexto da educação brasileira.

Referências

ACEVEDO DÍAZ, J. A. Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS. **Borrador**, Madrid, n. 13, p. 26-30, 1996. Disponível em: <<https://goo.gl/NxebMp>>. Acesso em: 31 jan. 2017.

AULER, D. **Interações entre ciência-tecnologia-sociedade no contexto da formação de professores de ciências**. 2002. 257 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Visões de Professores sobre as Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2. 1999, Valinhos. **Anais...** Valinhos: Abrapec, 1999.

_____. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 5, n. 2, p. 337-355, 2006.

AZEVEDO, R. O. M. et al. Questões sociocientíficas com enfoque CTS na formação de professores de Ciências: perspectiva de complementaridade. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 9, n. 18, p. 84-98, jan-jun., 2013. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/2025>>, Acesso em 20 jun. 2017.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1998. BRASIL. Portaria Interministerial nº 1.227, de 28 de

dezembro de 2009. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n. 248, 29 dez. 2009. Seção 1, p. 20. Disponível em: <<https://goo.gl/BdN4zB>>. Acesso em: 25 maio 2017.

BAZZO, W. A.; CURY, H. N. Formação crítica em Matemática: uma questão curricular? *Bolema*, Rio Claro, v. 14, n. 16, p. 29-47, jan-dez, 2001.

CEREZO, J. A. L. Ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. **Revista Iberoamericana de Educación**, Madrid, n. 18, p. 13-40, sept./dic., 1998.

_____. Ciência, tecnologia e sociedade: o estado da arte na Europa e nos Estados Unidos. In: SANTOS, L. W. (Org.). **Ciência, tecnologia e sociedade: o desafio da interação**. Londrina: Iapar, 2002. p. 3-38.

FABRI, F.; SILVEIRA, R. M. C. F. O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental sob a ótica CTS: uma proposta de trabalho diante dos artefatos tecnológicos que norteiam o cotidiano dos alunos. **Ienci: Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 18, n. 1, p. 77-105, mar. 2013. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/issue/view/12>>. Acesso em 16 mar. 2017.

FERREIRA, A. F. et al. A pesquisa aplicada em educação: uma experiência de intervenção na educação básica de Salvador/BA. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 1, 2014, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: AINPGP, 2014.

GARCÍA, M. I. G., CEREZO, J. A. L., LÓPEZ, L. L. **Ciencia, Tecnología y Sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología**. Madrid: Tecnos, 1996.

MENESTRINA, T. C.; BAZZO, W. A. Alternativas para a formação do engenheiro: as concepções de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). In: Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 32. Brasília-DF, 14 a 17 set. 2004. **Anais...**, Brasília, DF: Abenge, 2004. p. 1-15.

MOREIRA, M. A. O mestrado (profissional) em ensino. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, Brasília, DF, v. 1, n. 1, p. 131-142, jul. 2004.

MOREIRA, M. A.; NARDI, R. Mestrado profissional na área de Ensino de Ciências e Matemática: alguns esclarecimentos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Brasília, DF, v. 2, n. 3, p. 1-9, dez. 2009.

NIEZER, T.; SILVEIRA, R. M. C. F.; FABER, F. Formação continuada e enfoque CTS: percepções de um grupo de professores de química. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, **Anais...**, 3 a 6 de julho de 2017. Disponível em: <<http://abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0853-1.pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2017.

NIEZER, T. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; SAUER, E. Ensino de soluções químicas por meio do enfoque ciência-tecnologia-sociedade. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v. 15, n. 3, p. 428-449, dez. 2016.

PALACIOS, E. M. G. et al. **Introdução aos estudos CTS (ciência, tecnologia e sociedade)**. Madri: Organização dos estados Ibero-americanos para a educação, a ciência e a cultura, 2003. (Cadernos de Ibero-América).

PINHEIRO, N. A. M. **Educação crítico – reflexiva para um ensino médio científico tecnológico: a contribuição do enfoque CTS para o ensino aprendizagem do conhecimento matemático**. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação. Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. 2005. 306 p. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/101921/222011.pdf?sequence=1&isAllowed=y> < >. Acesso em: 18 nov. 2017.

PINHEIRO, N. A. M.; BAZZO, W. A. Uma experiência matemática sob o enfoque CTS: subsídios para discussões. **Revista Perspectiva**, Erechim, v. 28, p.33-49, set. 2004.

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**, Bauru, v. 13, n. 1, p. 71-84, abr. 2007.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Objetivos do curso – Mestrado**. Ponta Grossa: UTFPR, [2017a]. Disponível em: <<https://goo.gl/8JZxdh>>. Acesso em: 22 fev. 2017.

_____. **Ementa – CTS**. Ponta Grossa: UTFPR, [2017b]. Disponível em: <<https://goo.gl/YHab4C>>. Acesso em: 22 fev. 2017.

_____. **Sobre o curso – Mestrado**. Ponta Grossa: UTFPR, [2017c], Disponível em: <<https://goo.gl/nAcpw9>>. Acesso em: 22 fev. 2017.

ROSA, S. E.; AULER, D. Manifestações da suposta neutralidade da ciência-tecnologia em abordagens CTS. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9. 2013, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: 2013.

_____. Não neutralidade da ciência-tecnologia: problematizando silenciamentos em práticas educativas CTS. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 9, n. 2, p. 203-231, nov. 2016.

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, DF: Editora UnB, 2011. p. 21-47.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 1, p. 95-111, jan. a jun. 2001.

_____. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 1-23, dez. 2002.

SILVERIA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e suas relações sociais: a percepção de geradores de tecnologia e suas implicações na educação tecnológica. **Revista Ciência & Educação** (Bauru) vol. 15, nº. 03, jan. a jun. 2009.

_____. IX Simpósio Internacional Processo Civilizador: Tecnologia e civilização. Ciência e Tecnologia: transformando a relação do ser humano com o mundo. **Anais...** Ponta Grossa/Paraná: IX Simpósio Internacional Processo Civilizador: Tecnologia e civilização, 2005. Disponível em: <<http://smounsif.wix.com/professor-said/apps/blog/ci%C3%Aancia-e-tecnologia-transformando-a-rela%C3%A7%C3%A3o-do>>. Acesso em: 18 nov. 2017.

SOUZA, F. L.; PEDROSA, E. M. P. O. Enfoque CTS e a Pesquisa Colaborativa na Formação de Professores Em Ciências. **Rev. ARETÉ**, Manaus. v. 4. n. 7. p. 24-33, ago. a dez. 2011.

VIEIRA, R. M. **Formação continuada de professores do 1º e 2º ciclos do ensino básico para uma educação em ciências com orientação CTS/PC**. Tese (Doutorado em Didática) – Universidade de Aveiro, Aveiro, 2003.

VIEIRA, T. C.; VIEIRA, R. M. **Construindo práticas didático-pedagógicas promotoras da literacia científica e do pensamento crítico**. In: DOCUMENTOS de Trabajo de IBERCIENCIA n. 2. Madrid: Organización dos Estados Ibero-americanos, 2014. Disponível em: <<https://goo.gl/ZoyPBC>>. Acesso em: 20 nov. 2016.

Recebido em 03/03/2017
Aprovado em 06/09/2017