

MODELO DE ARTIGO

As relações dos professores de Ciências da Educação Básica com a abordagem CTSA - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

Resumo - A abordagem CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente - tem sido desenvolvida no Ensino de Ciências desde meados da década de noventa, principalmente nos países Ibero-Americanos. Sua contribuição para uma educação de qualidade firmada na transversalidade contextual e socialmente engajada é bem fundamentada cientificamente. No entanto, ainda se faz necessário investigar sua aplicabilidade nos espaços educacionais, visto a qualidade ainda pouco efetiva no Brasil. Uma escola pública de referência da cidade de Manaus foi escolhida para campo tendo seis professores de Ciências como sujeitos desta pesquisa qualitativa, cujo análise de dados se faz baseando-se na Análise de Conteúdo. Os resultados indicam que a pós-graduação dos professores não garantiu conhecimento na abordagem CTS-CTSA; que a formação continuada não só é importante como necessária e que o desconhecimento teórico implica na falta de articulações possíveis entre a Ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente.

Palavras-chave: Formação de professores. Formação continuada. CTS. CTSA.

Introdução

O movimento denominado Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) teve início nos países capitalistas em meados do século XX em virtude do crescimento científico e tecnológico pós Segunda Guerra Mundial, por volta de 1960 e 1970. Segundo Koepsel (2003) o intuito deste movimento era discutir as relações existentes nesta tríade a fim de repensar o uso da ciência e da tecnologia em um contexto socialmente engajado.

Naquela época, segundo Auler (2002), acreditava-se em um modelo linear de progresso, uma visão bastante positivista, no qual o desenvolvimento científico necessariamente levaria ao desenvolvimento tecnológico, que por sua vez acarretaria no desenvolvimento econômico e, por consequência um desenvolvimento social. Essa linearidade sob perspectiva de Auler e Delizoicov (2001; 2006) fez com que as sociedades acreditassem em três mitos: o da neutralidade científica, o da perspectiva salvacionista e o do determinismo tecnológico.

Após a Segunda Guerra Mundial percebeu-se que a mudança social tão almejada não foi alcançada, pelo contrário, as mazelas sociais aumentaram mesmo com o progresso científico e tecnológico. Esse romper da linearidade possibilitou que a sociedade refletisse criticamente sobre esse progresso que se articulava científico-tecnologicamente.

Essa reflexão crítico-social influenciou a área educacional questionando não só o que deveria ser ensinado nas escolas, mas como todo esse processo de ensino-aprendizagem deveria ser feito, compreendendo que não deveria se ocupar apenas com os conteúdos disciplinares e a

construção de conceitos, mas também com os impactos sociais relativos à aplicação da ciência e tecnologia. O interesse passa a ser na formação de um sujeito crítico e atuante socialmente. Na década de noventa, as questões ambientais vieram à tona permitindo a ampliação do movimento CTS para CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, principalmente após a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento realizada em 1992 no Rio de Janeiro, onde os educadores foram convidados a apoiarem a educação de crianças e jovens com vista à reflexão dos graves problemas ambientais planetários em toda sua complexidade.

Atualmente, segundo Pelizzari *et al.* (2002) e Arruda *et al.* (2004), as Diretrizes Curriculares Nacionais enfatizam a necessidade da contextualização de conteúdos disciplinares, como processo de enraizamento dos conceitos científicos na realidade vivenciada pelos alunos e, entende-se por contextualização com a realidade um trabalho com engajamento local, regional, nacional e global.

Essa orientação para o Ensino de Ciências é praticada com a abordagem CTSA, pois está intrínseco em seu âmago a contextualização com o intuito de cooperar com cientistas e não cientistas em um pensamento transversal criteriosamente planejado pelo professor.

Problema, questões de investigação, objetivos

Sabe-se, no entanto, que segundo Acevedo (1996) as atitudes e crenças apresentadas pelos professores relacionadas ao trabalho com a abordagem CTSA influenciam sua prática pedagógica, primeiramente pelo fato do professor não poder ensinar o que não conhece.

Diante do exposto, importa conhecer as concepções que os professores apresentam sobre CTSA, pois Acevedo *et al.* (2006) afirma que as concepções não só influencia na forma de ensinar ciências, mas também nas concepções que os alunos irão adquirir.

Segundo Cachapuz *et al.* (2005), é muito comum concepções inadequadas sobre a natureza da ciência entre professores, tal fato pode ser explicado pelas suas experiências de aprendizagem vivenciadas enquanto alunos, pois tendem a reproduzir os modelos de ensino que tiveram contato ou ainda podem justificar a não adequação a abordagem CTSA pela formação inicial em cursos de licenciatura que não ofertam disciplinas capazes de oportunizar a reflexão sobre o funcionamento da ciência e os tipos de abordagens mais adequadas.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho é verificar as concepções dos professores de ciências do Ensino Fundamental e Médio de uma escola pública da cidade de Manaus – AM sobre a abordagem CTSA.

Metodologia

A metodologia é qualitativa, pois segundo Minayo (2001) trata-se da investigação do significado, do pensamento, dos valores, das atitudes, ou seja, um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não poderiam ser reduzidas à operacionalização de variáveis em uma tentativa de quantificá-las. Sua natureza é aplicada, visto que envolve uma aplicação

prática em uma escola pública central da cidade de Manaus -AM com o intuito de elucidar problemas específicos e de interesse local relacionados a abordagem CTSA. Seus objetivos são exploratórios que segundo Gil (2007) proporciona maior familiaridade com o problema e que normalmente envolve: levantamento bibliográfico sobre o tema, entrevista com pessoas que apresentam experiência prática com o problema pesquisado, que no caso serão sujeitos oito professores de Ciências da Educação Básica, cuja análise desses exemplos estimula a compreensão da problemática. Por fim, seus procedimentos são de campo que segundo Fonseca (2002) trata-se da pesquisa junto a pessoas utilizando-se de diferentes recursos para coleta de dados, que nesta pesquisa foram utilizados entrevistas, questionários e narrativas de vida.

A narrativa segundo Suárez (2008) produz significados, pensamentos e sentidos da própria formação, pois no processo de escrita, os docentes convertem-se em autores de seus relatos pedagógicos e histórias escolares, ao mesmo tempo em que mostram os saberes profissionais e as compreensões sociais que colocam em jogo, cotidianamente, em suas práticas educativas, reconstruindo-as ao relatá-las. Transformam-se em narradores de suas próprias concepções e experiências e, por este motivo neste trabalho a discussão se fará com base nas oito narrativas construídas pelos professores de Ciências desta escola pesquisada. Foram orientados a escreverem toda sua trajetória formativa enfatizando se haviam tido alguma formação para a abordagem CTS ou CTSA e, em caso afirmativo, que também narrassem como essa formação se deu. O tempo para a escrita foi livre.

Para análise das narrativas foi utilizado a metodologia proposta por Lawrence Bardin (2016) denominada Análise de Conteúdo que consiste nas seguintes etapas: a organização da análise (estabelecimento da primeira leitura com as narrativas, também chamada de leitura flutuante, onde o pesquisador propõe hipóteses mais emergentes sobre o contexto de modo geral); A codificação (com a finalidade de atingir uma representação do conteúdo presente ou de sua expressão para servir de índice – utilizou-se do recorte e da enumeração da quantidade de vezes que essas expressões de sentido apareciam na narrativa); A categorização (consiste em uma operação de classificação dos elementos constituintes da codificação seguida de um reagrupamento por analogia – utilizou-se da categorização semântica e por temas); A inferência (realização de uma operação lógica, pela qual se admite uma proposição em virtude de sua ligação com outras proposições já aceitas como verdadeiras dentro do contexto analisado) e por fim a informatização da análise (todo material de análise foi informatizado em planilhas do Excel 2016 para triangulação dos dados com o recurso da Tabela Dinâmica).

Análise de dados

Os seis professores de Ciências do campo pesquisado aceitaram voluntariamente participar da pesquisa e a primeira categoria encontrada na narrativa dos professores foi a formação continuada. Dois com mestrado em Ensino de Ciências, cinco com especialização em Gestão Escolar e/ou Docência do Ensino Superior e um não mencionou formação depois da graduação.

Esse quadro teoricamente contribui para um processo de ensino-aprendizagem mais eficaz, visto que:

A formação continuada é vista, portanto, como importante condição de mudança das práticas pedagógicas, entendidas a partir de dois aspectos: o primeiro como processo crescente de autonomia do professor e da unidade escolar e o segundo como processo de pensar-fazer dos agentes educativos e, em particular, dos professores, com o propósito de concretizar o objetivo educativo da escola.

Isso tudo significa que a mudança educacional está relacionada à formação do professor e à inovação de suas práticas pedagógicas, principalmente na sala de aula, além de estar também associada aos projetos educativos da escola (SANTOS, 2002, p. 43).

Todavia, apesar da formação continuada ser potencialmente benéfica ao processo de ensino-aprendizagem deve-se também pensar no modo como é produzida, visto que durante a entrevista com os docentes surgiram falas como “a secretaria de educação estava nos obrigando a fazer cursos de formação para poder colocar no sistema, então a gente fazia qualquer um” e, neste sentido, essa produção de formação continuada de modo sistematizado e “obrigatório” não parece contribuir com o que Garcia (1999, p. 94) reflete no sentido da formação continuada ser atrelada a motivação na atuação didática “para o desempenho do planejamento, que se referem, respectivamente, aos conceitos, aos procedimentos e às atitudes docentes relacionadas ao interesse do educador com a aprendizagem do aluno”, pois na narrativa dos professores aqui parece-nos uma formação impulsionada pelo sistema de fora para dentro e não motivadora a partir da experiência reflexiva do próprio educador.

Quanto a temática CTS ou CTSA foi possível verificar que mesmo professores com pós-graduação desconhecem esta abordagem, como exemplo o professor B afirma: “Estou obtendo a oportunidade de ouvi falar sobre a área CTS/CTSA agora. Nunca foi mencionada durante a graduação (2009 – 2012) e, nem na pós”. Junto a ele ecoam as vozes do professor C: “Em nenhum dos referidos cursos (graduação em física, pós-graduação em gestão escolar e mestrado em Ensino de Física) ouvi falar em CTS ou CTSA e nem em seus desdobramentos”; do professor D: “Sou licenciada em Matemática e tenho 2 pós: Docência do Ensino Superior e Gestão Escolar. A minha experiência profissional começa em 1996 e durante esse percurso eu não ouvi falar nada da área CTSA” e do professor H: “Não tive a formação direta em CTS e nem em CTSA”. Essas narrativas fazem-nos refletir com Zagury (2006) ao afirmar que cada profissional tem sua preferência em relação à forma de trabalhar, podendo acreditar até mesmo em certos modismos e discordar de outros, mas é condição básica e fundamental que para decidir se gosta ou não, se concorda ou discorda, a condição é conhecê-los a partir de seus fundamentos teóricos bem como sua aplicação.

Essa realidade justifica a criação de cursos para formação continuada que apresentem em sua matriz curricular abordagens próprias das Ciências a fim de que possam ampliar as possibilidades de escolhas dos docentes às práticas pedagógicas

Diversos autores têm afirmado não só a importância, mas a necessidade dessas formações continuadas, como por exemplo, Imbernón (2010), Gatti (2003) e Mercado (1999), mas vale

ressaltar que a formação continuada deve estar presente também no Ensino Superior para que os licenciandos possam desde sua formação inicial serem apresentados a abordagens diferenciadas, transversais e implicadas socialmente com a realidade para que quando professores possam também reproduzir criativamente essas práticas, pois segundo Silva, Nunes e Dantas (2021) há uma predominância de trabalhos teóricos voltados para o Ensino Superior. Outra categoria apresentada nas falas dos professores esbarram nas dificuldades de aplicar a abordagem CTSA na realidade escolar, como por exemplo, o Professor A: “Ouvi falar mais sobre CTS na pós-graduação que fiz em Metodologia do Ensino de Biologia em 2015, porém a realidade de sala de aula fogia do que os professores propunham” ou o professor E: “Quanto as atividades CTS, mesmo conhecendo, somos muito limitados para incorporar ferramentas que a tornem efetiva na modalidade de trabalho que atuamos”. Silva (2020) corrobora com as falas docentes afirmando que a implementação da abordagem CTSA apresenta desafios como a fragmentação do sistema educacional e dos componentes curriculares, a necessidade de formação docente, as condições desfavoráveis das escolas e da carreira profissional do professor.

No entanto, desafios não deveriam ser pensados a partir da impossibilidade, mas de propostas possíveis enquanto se luta por conquistas também necessárias. Diversos trabalhos na literatura científica têm apontados potencialidades no trabalho com a abordagem CTSA, como por exemplo, Mundim e Santos (2012) sobre alimentação e vida saudável para o oitavo ano do Ensino Fundamental; Andrade e Carvalho com o projeto denominado “Pró-álcool” com uma turma do sexto ano do Ensino Fundamental; Samagaia e Peduzzi (2004) com a temática das bombas nucleares para o oitavo ano; Abreu et al. (2015) com o tema sobre agrotóxicos com os alunos de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens e Figueiredo e até mesmo o trabalho de Oliveira e Gonçalves (2019) com a literatura baseando-se na obra “usina” de José Lins do Rego.

Conclusão

Considera-se importante o desenvolvimento da formação continuada dos professores, visto que a grande maioria dos sujeitos pesquisados demonstra não conhecer a abordagem CTS, tão pouco seus pressupostos e teorias que fundam as práticas. Importa ainda perceber a necessidade dessa abordagem ser trabalhada na formação inicial de professores, pois parte dos professores (68,96%) mencionou que não foi contemplado na matriz curricular enquanto cursavam licenciatura.

Referindo-se a aplicação da compreensão CTS-CTSA nas aulas para o Ensino Fundamental e Médio os professores apresentaram dificuldades, até mesmo para exemplificar possíveis propostas para serem trabalhadas no Ensino de Ciências, o que talvez possa ser justificado pela falta de conhecimento teórico como foi mencionado em suas falas e, neste sentido reforça a necessidade de investimentos em cursos para formação docente contínua.

Referências

- ABREU, J. B.; STAUDT, M.; RIBEIRO, E. O.; FREITAS, N. M. S. Agrotóxicos: usá-los ou não? Um estudo de caso no Ensino de Ciências. **ENCITEC**, v. 5, n. 2, p. 19 – 34, 2015.
- ACEVEDO, A. Modelos de relaciones entre ciência y tecnologia: un análisis social e histórico. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, v. 3, n. 2, p. 198 – 219, 2006.
- ACEVEDO, 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.
- ANDRADE, E. C. P.; CARVALHO, L. M. O Pró-Alcool e algumas relações CTS concebidas por alunos de 6 série do Ensino Fundamental. **Ciência & Educação**, v. 8, n. 2, p. 167 – 185, 2002.
- ARRUDA, S. M.; VILLANI, A.; UENO, M.H.; DIAS, V.S. Da aprendizagem significativa à aprendizagem satisfatória na educação em ciências. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 21, p. 194 - 223, 2004.
- AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de Ciências**. 2002. 248f. Tese (Doutorado em Educação: Ensino de Ciências Naturais) - Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, 2001.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 5, n. 2, p. 337-355, 2006.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- CACHAPUZ, A. PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M.; VILCHES, A. I. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.
- GARCÍA, C. M. **Formação de professores: para uma mudança educativa**. Porto: Editora. 1999.
- GATTI, B. A. Formação continuada de professores: a questão psicossocial. **Cadernos de Pesquisa**. n. 119, p. 191 - 204, 2003.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores**. São Paulo: Artmed, 2010.
- KOEPSEL, R. **CTS no Ensino Médio: aproximando a escola da sociedade**. 2003. 132f. Dissertação (Mestrado em Educação), Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.
- MERCADO, L. P. L. **Formação continuada de professores e novas tecnologias**. Maceió: EDUFAL, 1999.
- MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001.
- MUNDIM, J. V.; SANTOS, W. L. P. Ensino de Ciências no Ensino Fundamental por meio de temas sociocientíficos: análise de uma prática pedagógica com vista à superação do ensino disciplinar. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 4, p. 787 – 802, 2012.
- OLIVEIRA, D. Q.; GONÇALVES, F. P. Usina: articulações entre o ensino, literatura e interações

entre ciência, tecnologia e sociedade. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 21, 2019.

PELIZZARI, A.; KRIEGL, M. L.; BARON, M.; FINCK, N. T. L.; DOROCINSKI, S. I. Teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel. **Rev. PEC**, v. 2, n. 1, p. 39 - 42, 2002.

SAMANGAIA, R.; PEDUZZI, L. O. Q. Uma experiência com o Projeto Manhattan no Ensino Fundamental. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 2, p. 259 – 276, 2004.

SANTOS, S. M. M. Formação continuada numa perspectiva de mudança pessoal e profissional. **Sitientibus**, n. 31, p. 39 - 74, 2004.

SILVA, E. V. B.; NUNES, A. O.; DANTAS, J. M. O enfoque CTS na educação profissional e tecnológica: uma revisão do campo entre os anos de 1995 e 2020. **Tecné, Episteme y Didaxis**, n. 50, p. 237 – 256, 2021.

SILVA, F. R. As abordagens CTS/CTSA e alguns desafios atuais do Ensino de Ciências. In: LAURINDO, A. P.; SILVA, J. A. P.; NEVES, M. C. D. **Educação para a Ciência e CTS: um olhar transdisciplinar**. Ponta Grossa: Texto e Contexto, 2020.

SUÁREZ, D. **A documentação narrativa de experiências pedagógicas como estratégia de pesquisa-ação – formação de docentes**. In: PASSEGGI, M.C.; BARBOSA, T. (Orgs.). Narrativas de formação e saberes biográficos. São Paulo: Paulus, 2008.

ZAGURY, T. **O Professor Refém: para pais e professores entenderem por que fracassa a educação no Brasil**. Rio de Janeiro: Record, 2006.