

O ENFOQUE CTS E A PESQUISA COLABORATIVA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM CIÊNCIAS.

The CTS and research collaborative approach in teacher in science

Fábio Lustosa Souza¹
Eliane Maria Pinto Pedrosa²

Resumo: No presente artigo pretendemos abordar a pesquisa colaborativa como um método de investigação científica que tem sido utilizado na formação de professores em Ciências associada ao enfoque CTS (Ciência – Tecnologia – Sociedade). Isto reforça o desafio a que devem se submeter tais profissionais da educação, quando se utilizam de uma abordagem inovadora no ensino de Ciências, no Brasil e no mundo, que é formar professores reflexivos com vistas a uma mudança efetiva em sua prática docente, na perspectiva de uma formação mais cidadã dos alunos.

Palavras-chave: CTS. Ensino de Ciências. Formação de Professor-Reflexivo. Pesquisa Colaborativa.

Abstract: In this article we intend to discuss the collaborative research as a method of scientific research that has been used in the training of teachers in Science associated with CTS approach (Science - Technology - Society). It corresponds to a bibliographical study in which we have supported on the contributions of researchers who have looked in the subject under national and international. This study reinforces the challenge that must be borne by institutions and professionals of education when they make the choice of an innovative approach in the teaching of the Sciences, which is forming reflective teachers with a view to an effective change in their teaching practice, from the perspective of an educational training critical, creative, scientific and citizen.

Keywords: STS; Science Education; Training of Reflective Teacher; Collaborative Research.

¹ Doutorando em Ensino de Ciências e Matemática – UFMT/REAMEC/Pólo-UFPA. Professor de EBTT do IFMA/Departamento de Química. Email: flustosa71@gmail.com

² Doutoranda em Ensino de Ciências e Matemática – UFMT/REAMEC/Pólo-UFPA. Professora de 3º Grau do IFMA/Departamento de Ciências Humanas e Sociais. Email: elianempedrosa@yahoo.com.br

Introdução

O enfoque CTS é caracterizado pela contextualização e a interdisciplinaridade. As atitudes e valores humanísticos para atuar em questões sociais referentes à ciência e à tecnologia são desenvolvidos a partir da contextualização dos conteúdos, o que contribui na formação para o exercício da cidadania (SANTOS 2007b).

Para Auler (2003) não é possível reduzir o enfoque CTS a uma inovação didático/metodológica, uma vez que o mesmo deve estar vinculado a um profundo repensar do currículo, concebido a partir de problemas reais, contemporâneos, sendo a complexidade destes sinalizadores da necessidade de abordagens interdisciplinares, não restrita ao campo das chamadas ciências naturais.

O presente artigo abordará o movimento CTS no ensino de Ciências, a necessidade de formação de “professores reflexivos” que se referenciam nesta abordagem metodológica, e a utilização da pesquisa colaborativa como instrumento de pesquisa para a formação de professores em Ciências.

1 O movimento CTS no ensino de ciências

Muito se tem discutido sobre a influência das reflexões acerca do tripé Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) no ensino de Ciências, mas o que se pode afirmar é que sua origem data da década de setenta, em decorrência das consequências geradas pelo impacto da ciência e da tecnologia na sociedade moderna, e na mudança de visão sobre a natureza da ciência e do seu papel na sociedade, como nos afirmam Santos & Schnetzler (2000).

Dentre os objetivos a que se destina o ensino CTS está o de desenvolver a capacidade de tomada de decisão dos estudantes, bem como a compreensão que os mesmos possuem sobre a natureza da ciência e do papel que esta desempenha na sociedade.

Para Santos & Schnetzler (2000), enquanto o ensino clássico se caracteriza pela organização curricular centrada no conteúdo específico das Ciências, o ensino CTS se caracteriza por uma organização conceitual centrada em temas sociais. Neste tocante, Linsingen (2007) nos afirma que os currículos escolares, ao serem organizados sob a forma de temas sociais, devem conter estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos alunos, onde os temas são explorados com caráter multidisciplinar, e os conceitos são abordados em uma perspectiva relacional, evidenciando as diferentes dimensões do conhecimento estudado.

O que se percebe é que a inserção de propostas pedagógicas centradas nos pressupostos do movimento CTS tem ganhado cada vez mais interesse e destaque no ensino de Ciências no Brasil. Por outro lado, ressaltamos que pesquisas recentes tem nos mostrado que, para implementar reconfigurações curriculares com uma perspectiva CTS, é necessário fornecer parâmetros e orientações com elementos mais bem delineados, além de estratégias para sua inserção, que sejam capazes de dotar o ensino de uma compreensão crítica e reflexiva sobre o contexto científico-tecnológico, e suas relações com a sociedade.

Corroborando este entendimento, Vieira & Martins (2009) nos afirmam que é por intermédio desta abordagem metodológica que o aluno conseguirá fazer relações entre os conhecimentos científicos além da sala de aula, buscando compreender a dimensão social da ciência e da tecnologia, tanto do ponto de vista de seus antecedentes sociais como de suas consequências sociais e ambientais.

Lópes e Cerezo (1996), pesquisadores espanhóis da área de ensino de Ciências, corroboram este entendimento ao afirmarem que trabalhar os conteúdos científicos, segundo a abordagem CTS, significa ensinar os conteúdos no contexto autêntico do seu meio tecnológico e social, no qual os estudantes integram o conhecimento científico com a tecnologia e o mundo social de suas experiências do dia-a-dia.

No Brasil, diversos pesquisadores, a exemplo de Santos e Mortimer (2003, 2009), têm trabalhado com a abordagem de temas sociocientíficos no ensino de Ciências, com objetivo de desenvolver atitudes e valores em uma perspectiva humanística. Ademais, as contribuições de outros pesquisadores, tais como Auler (2003), Deliezoivcov (2004), Auler & Delizoicov (2001) e Coelho & Marques (2007), Santos (2008) e Santos & Mortimer (2002), destacam, ainda, a necessidade de incorporar ao currículo de Ciências as discussões de valores e reflexões críticas que possibilitem desvelar a condição humana dos alunos, permitindo-lhes refletirem sobre sua situação no mundo frente aos desafios postos pela ciência e tecnologia, numa perspectiva humanística, como bem define Libâneo (2005), ao afirmar que a educação científica deve promover nos estudantes o desenvolvimento de capacidades cognitivas e sociais que contribuam para a apropriação crítica dos benefícios da ciência e da tecnologia em favor do trabalho, da vida cotidiana e do crescimento pessoal.

No âmbito internacional o movimento CTS no ensino de Ciências tem recebido importantes contribuições de diversos pesquisadores, tais como Membiela (2003), Aikenhead (1994), Iglesia (1995), Holman (1988), Rubba & Wiesenmayer (1988), Aikenhead (1994), Zimmermann & Mamede (2005), Valdés et al (2002), Acevedo-Díaz & Acevedo-Romero (2002), Vilches apud Membiela (2001), Linsingen (2007), Cachapuz (2008), dentre outros.

No que se refere à formação de professores, Carvalho & Pérez (2006, p.14) nos asseveram que os professores de Ciências, não só carecem de uma formação continuada, como também precisam se conscientizar de suas próprias insuficiências. Urge, portanto, a necessidade de se lançar um novo olhar, por parte dos educadores, sobre a sua própria prática de ensino, e sobre o papel político social da ciência para a vida concreta dos cidadãos.

Neste sentido, calha frisar o que o próprio Freire nos afirmava sobre a necessidade de revermos nossos conceitos, buscando novas formas de conhecimento, uma vez que, segundo o mesmo autor,

[...] ensinar exige risco, aceitação do novo e rejeição a qualquer forma de discriminação. É próprio do pensar certo a disponibilidade de risco, a aceitação do novo que não pode ser negado ou acolhido só porque é novo, assim como critério de recusa ao velho não é apenas o cronológico (FREIRE, 1996, p. 35).

2 A abordagem CTS e o ensino reflexivo na formação de professores em Ciências.

No Brasil, ainda são escassos os trabalhos existentes na literatura, que tratam do planejamento e aplicação de atividades pedagógicas com orientação CTS na formação inicial de professores de Ciências. Nos últimos anos, pesquisadores desta área têm envidado esforços na tentativa de apontar novos rumos que contribuam para uma efetiva renovação na formação destes profissionais, a exemplo de MALDANER (2000), CARVALHO (2007), ROSA & SCHNETZLER (2003).

Nóvoa, pesquisador português que se destaca na área de formação de professores, nos ensina que na perspectiva CTS há a necessidade de formação de cidadãos críticos que respondam às questões do cotidiano, o que não será conseguido sem uma adequada formação profissional. Segundo o mesmo autor, “[...] é preciso instrumentalizar o futuro professor para planejar, desenvolver e avaliar atividades pertinentes a abordagem CTS, considerando ainda que “não há ensino de qualidade, nem reforma educativa, nem inovação pedagógica sem uma adequada formação de professores (1992, p. 9)”.

Por outro lado, vemos que em algumas pesquisas realizadas junto aos professores de Ciências de outros países acabaram por revelar algumas questões-problemas na formação destes profissionais, tais como:

- a estrutura organizacional escolar e a sobrevalorização do conhecimento específico são alguns dos fatores que interferem na adoção de uma abordagem CTS no ensino de Ciências (VILCHES, GIL apud MEMBIELA, 2001);
- que alguns professores de Ciências ainda adotam o modelo de transmissão e recepção nos processos de ensino e aprendizagem, com ausência das abordagens CTS (VIEIRA & MARTINS, 2004);
- que os professores possuem concepções inadequadas de ciência, tecnologia e sociedade (ACEVEDO-DÍAZ & ACEVEDO-ROMERO, 2002; VALDÉS et al., 2002; MARTINS, 2003);
- que se houverem investimentos na formação docente para uma abordagem CTS no ensino de Ciências é possível que os futuros professores desenvolvam projetos de ensino de orientação CTS (VIEIRA & MARTINS, 2004; ZIMMERMANN & MAMEDE, 2005); e
- que a formação docente, quando devidamente orientada, pode contribuir para a (re) elaboração de concepções mais adequadas de ciência, tecnologia e sociedade (ACEVEDO-DÍAZ & ACEVEDO-ROMERO, 2002).

Quanto aos saberes docentes, ao desenvolvimento profissional (TARDIF, 2002) e ao professor reflexivo (SCHÖN, 1992), podemos identificar elementos que compõem esse conjunto de saberes e habilidades, e que poderemos denominar de “educador CTS”, ou

seja, aquele profissional que pretende desenvolver uma ação pedagógica compatível com as orientações do enfoque CTS para o ensino de ciências.

Tardif (2002, p 43), ao se referir sobre o ensino de Ciências/Física na perspectiva CTS, nos diz que “[...] o entendimento sobre o conjunto de saberes que os professores mobilizam deve ser investigado considerando-se a posição estratégica que esses profissionais ocupam dentro das sociedades contemporâneas e dentro da perspectiva CTS para o ensino de física.”

A esses saberes, o autor denominou de “saberes docentes”, e o definiu como sendo *“um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais”* (TARDIF, 2002, p.36).

Para o mesmo autor, a prática docente integra saberes distintos e mantém diferentes relações com eles, encontra-se calcada em fundamentos existenciais, sociais e pragmáticos adquiridos ao longo da vida os quais constituem os saberes docentes (ibidem).

Quanto à formação de professores de Ciências/Química destacamos Mortimer & Santos (2002) que nos afirma que a existência de um enfoque CTS nas estruturas curriculares das faculdades formadoras destes profissionais se faz importante, uma vez que tal abordagem diferencia e melhora o processo ensino-aprendizagem e tem, cada vez mais, que figurar na formação continuada do professor, a partir da graduação, assim como na formação do aluno, desde o nível mais elementar (ensino fundamental) até o seu ingresso no ensino superior, a fim de que tenha uma capacitação de qualidade, e alcance seu espaço durante o processo de inserção social.

Ratificando este entendimento acima, cita-se o que Auler (2003) nos coloca sobre CTS, onde para este autor

[...] o enfoque CTS não pode ser interpretado como um conteúdo curricular, e sim, como uma maneira de ensinar. Com isso, o professor precisa saber implementar situações de ensino que articule teoria e prática no processo de aprendizagem de forma a priorizar a prática do questionamento reflexivo crítico por meio de situações problemas do cotidiano e de relevância social.

A este despeito, vale registrar o que Santos (2005) afirma sobre o enfoque ou movimento CTS, onde a autora nos sinaliza para uma mudança de paradigma na formação do cidadão, uma vez que tal enfoque visa à formação necessária para a vida no mundo da globalização e da tecnociência.

Em face disto, entende-se que o ensino de Ciências e a formação inicial docente necessitam estar bem articuladas à convivência com a Ciência, assim como nas atividades de iniciação científica para consolidação da prática do educar pela pesquisa nesta área de formação.

3 A pesquisa colaborativa como uma abordagem diferenciada na formação de professores de Ciências

As exigências de um mundo globalizado se refletem no papel do professor, na necessidade de uma formação contínua, e na constituição de novas identidades, uma vez que precisa adequar-se à função de ensinar e educar no mundo contemporâneo.

Neste contexto, fazemos alusão às palavras de Pimenta, ao afirmar que:

[...] ser professor é ser ator e autor no seu cotidiano, a partir de seus valores, de sua visão e de sua maneira de situar-se no mundo, de sua história de vida, de suas representações, de seus saberes, de suas angústias e anseios, do sentido que tem em sua vida o ser “professor” (2005, p.19).

Ghedin (2002), por sua vez, nos fala sobre a necessidade docente de refletir sobre a sua prática profissional, já que esta permitiria aos professores avançar num processo de transformação de sua prática pedagógica, já que este processo de reflexão permite intervenções e mudanças, haja que vista que um bom professor não se faz apenas com teorias, mas especialmente com a prática e o estímulo a uma ação-reflexão e a uma busca constante de um saber mais e de um fazer melhor.

Ratificando esta necessidade de reflexão da prática docente buscamos em Pimenta (1999, p. 31) o seguinte entendimento:

A formação do professor reflexivo relaciona-se com um projeto humano civilizatório, daí a importância de propiciar aos professores uma formação com consciência e sensibilidade social. "Para isso, educá-los como intelectuais críticos capazes de ratificar e praticar o discurso da liberdade e da democracia".

Nóvoa (1992), ao fazer alusão à articulação da teoria com a prática, identifica na reflexão docente o contraponto ao modelo de formação continuada, denominado de estrutural, e que se caracteriza pela racionalidade técnica centrado na transmissão de conhecimentos e informações.

Zeichner (1993), por sua vez, aponta-nos que a reflexão do professor não deve incidir somente sobre sua prática, mas deve acontecer de modo coletivo, como bem nos assevera Pimenta & Moura (2004) ao dizer que tal ação se desenvolve a partir da parceria colaborativa que se estabelece entre pesquisadores e professores.

Segundo Mizukami (2003,p 39), “[...] um aspecto comum às várias concepções de colaboração e de pesquisa colaborativa, que é a potencialidade para melhorar o desenvolvimento profissional por meio de oportunidades para a reflexão sobre a prática, críticas partilhadas e mudanças apoiadas.”

Do exposto acima se entende que a pesquisa colaborativa, como uma das vertentes da pesquisa-ação, permite ao professor-pesquisador analisar as práticas discursivas de sala de aula, e investigar suas relações com as teorias de ensino-aprendizagem.

No entendimento de Ibiapina & Ferreira (2005, p 73) “a pesquisa colaborativa tem um caráter de participação e colaboração por parte dos pesquisados e auxilia na compreensão e explicação das situações práticas educativas com a intenção de transformar a realidade das escolas e dos professores.”

Sadalla *et al* (2005, p 35) também contribui nesta abordagem ao afirmar que

[...] a importância da pesquisa colaborativa é permitir aos professores que sejam esclarecidas suas dificuldades individuais e grupais, possibilitando a identificação de obstáculos que possam impedir o seu desenvolvimento, além de auxiliá-los mutuamente na resolução ou enfrentamento de seus problemas e, também, possibilitando a produção do conhecimento.

Como forma de melhor exemplificar a diferença entre o ensino tradicional e a aprendizagem colaborativa apresentamos abaixo um quadro-síntese. Vejamos:

Tipos de aprendizagem discente

ENSINO TRADICIONAL	APRENDIZAGEM COLABORATIVA
Sala de aula	Ambiente de aprendizagem
O professor é autoridade	O professor é orientador
É centrada no professor	É centrada no aluno
É reativa, passiva	É proativa, investigadora
A ênfase é no produto	A ênfase é no processo
A aprendizagem é solidária	A aprendizagem é em grupo
Memorização	Transformação

Portanto, o que se depreende do quadro acima explicitado é que, na aprendizagem colaborativa, os alunos e professores participam do processo educacional de forma ativa, contextualizada e conjuntamente, onde ambos aprendem de forma dinâmica, criativa e incorporadora, e o ensino evolui da condição de “reprodução do conhecimento” para “produção do conhecimento”, já que este – o aluno - antes considerado um ser passivo do conhecimento, que só escuta e só decora, passa agora a assumir a condição de um ser criativo, crítico e de pesquisador.

Considerações finais

De acordo com Acevedo et. al (2009), uma boa alternativa para a contribuição da escola à alfabetização científica e tecnológica é a introdução das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nas aulas de Ciências.

Uma proposta curricular centrada nas relações CTS corresponde, portanto, a uma integração entre educação científica, tecnológica e social, já que os conteúdos científicos e tecnológicos são estudados em conjunto com a discussão de seus aspectos históricos, éticos, políticos e sócio-econômicos.

Por outro lado, o contraponto à formação de professores que se pautam nos moldes da racionalidade técnica - paradigma que dicotomiza a produção e a aplicação do conhecimento - intensifica-se, principalmente, a partir da década de 1990, com o surgimento de projetos de formação continuada com ênfase no conceito de professor reflexivo (MALDANER, 2003; GHEDIN, 2002; PIMENTA, 2002). A esta questão, Schon (1992) denominou de “epistemologia da prática”, onde a prática profissional é valorizada por meio da reflexão, de sua análise e da problematização como momento de construção de conhecimento.

A abordagem colaborativa assume, pois, um caráter de participação e colaboração por parte dos pesquisados (alunos e professores), que se tornam parceiros, a partir do momento em que há uma relação com os interesses pessoais e sociais comuns entre todos (pesquisadores e pesquisados), possibilitando momentos de reflexões em conjunto (IBIAPINA & FERREIRA, 2005).

Referências

ACZEVEDO, J. A. (1996). **Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS. Borrador**, 13, pp. 26-30. En línea en Sala de Lecturas CTS+I de la OEI., de <<http://www.campusoei.org/salactsi/acevedo2.htm>>. Consultado em: 11 set. 2010

AULER, D. Alfabetização científico-tecnológica: um novo “paradigma”? **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, 5 (1), 1-16, 2003. Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v5_n1/516.pdf>

CARVALHO, Anna M. Pessoa, PERES, Gil Daniel. **Formação de Professores de Ciências**. 8. ed. São Paulo Cortez, 2006.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários para a prática educativa**. São Paulo: paz e terra, 1996.

GHEDIN, Evandro. Professor reflexivo: da alienação da técnica à autonomia da crítica. In: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002, p. 129-150.

IBIAPINA, Ivana Maria Lopes de Melo e FERREIRA, Maria Salonilde. A pesquisa colaborativa na perspectiva sócio-histórica. *Linguagens, Educação e Sociedade. Revista do programa de Pós-Graduação em Educação/ UFPI*, n. 12, jan/jun. 2005, p. 26-38.

LIBÂNEO, J. C. (2005). As teorias pedagógicas modernas revisitadas pelo debate contemporâneo na educação. In: LIBÂNEO, J. C.; SANTOS, A. (orgs). **A educação na era do conhecimento em rede e transdisciplinaridade**, p. 19-62. Campinas, SP: Alínea.

LINSINGEN, I. Von. (2007). **Perspectiva educacional CTS**: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. *Ciência & Ensino*, 1 (número especial).

LÓPEZ, J. L. L. & CERESO, J. A. L. (1996). Educación CTS en acción: enseñanza secundaria y universidad. In M. I. G., Garcia, J. A. L., Cerezo e J. L., Lopez (Orgs.). **Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología**, (p. 225-252). Madrid: Editorial Tecnos.

MIZUKAMI, M. G. N. A pesquisa sobre formação de professores: metodologias alternativas. In: RAQUEL, L. L. B. (Org.). **Formação de educadores: desafios e perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 2003, p. 201-232.

MORTIMER, E. F.; Santos, W. L. P. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência -Tecnologia -Sociedade) no contexto da educação brasileira**. Disponível em: <<http://www2.ufpa.br/ensinofts/artigos2/wildsoneduardo.pdf>>. Acesso em: 28 jul. 2011.

NÓVOA, A. (org.). (1992) **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote.

PIMENTA, Selma Garrido (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 1999.

_____. **Saberes Pedagógicos e Atividade Docente**. 4. Ed. São Paulo: Cortez, 2005.

SADALLA, A. M. F. A. et al. Partilhando formação, prática e dilemas: uma contribuição ao desenvolvimento docente. **Revista Psicologia Escolar e Educacional**. Vol. 09, n. 01, 2005, p. 71-86.

SANTOS, M. E. V. M. (2005). Cidadania, conhecimento, ciência e educação CTS: rumo a novas dimensões epistemológicas. **Revista CTS**, 2005, 137-157.

SANTOS, W. L. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, 1, número especial, 2007b. Disponível em: <<http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/viewFile/149/120>>.

SANTOS, W. L. P e SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Editora Unijuí, 2000.

SCHON, Donald A. (1992). Formar professores como profissionais reflexivos. In: A. Nóvoa (Eds.). **Os professores e a sua formação**, (pp. 115-138). Lisboa: Ed. Dom Quixote.

TARDIF, M. (2002). **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Ed. Vozes.

VIEIRA, R. M. & MARTINS, I. P. (2004) Impacto de um programa de formação com uma orientação CTS/PC nas concepções e práticas de professores. In I. P. Martins; F. Paixão & R. M. Vieira, **Perspectivas Ciência-Tecnologia-Sociedade na Inovação da Educação em Ciência**. (pp. 47-55) Aveiro: Universidade de Aveiro.

_____ (2009). Práticas de professores do Ensino Básico orientadas numa perspectiva CTS-PC, **Revista CTS**, pp.79-86.

ZEICHNER, K. M. **A Formação Reflexiva de Professores: Idéias e Práticas**. Lisboa: Educa. 1993.