

As relações CTS e a formação cidadã no ensino de Biologia: articulações necessárias para a formação de professores

The CTS relations and the citizen training in the teaching Biology: necessary joints for a formation of teachers

Marcelo Bruno Araújo Queiroz

Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)

marcelobrunoqueiroz@gmail.com

Damião Wellington da Cruz Santos

Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)

wellingtonstar1@gmail.com

Christiana Andréa Vianna Prudêncio

Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)

cavprudencio@uesc.br

Resumo

Discutimos resultados de uma pesquisa que investigou como futuros professores de Biologia lidam com a Educação CTS como uma proposta de inovação curricular. Nosso objetivo é apresentar uma análise do que licenciandos pensam sobre as relações CTS no ensino de Biologia e a necessidade de formar para cidadania. Apresentamos falas de dois sujeitos durante uma entrevista semiestruturada sob a ótica da Análise Textual Discursiva. Os resultados indicam necessidades de discussões desta natureza na formação inicial e nos impulsionam a defender um movimento de resistência contra o ultrapassado ensino conteudista. Por fim, sugerimos uma inovação curricular via Educação CTS para maximizar as perspectivas de formação crítica, reflexiva e cidadã.

Palavras chave: abordagem de temas socialmente relevantes, educação para cidadania, educação CTS.

Abstract

We discuss results from a research that investigated how future biology teachers deal with STS Education as a proposal for curricular innovation. Our objective is to present an analysis of what graduates think about STS relations in Biology teaching and the need to train for citizenship. We present speeches by two subjects during a semi-structured interview from the Discursive Textual Analysis perspective. The results indicate the need for discussions of this nature in the initial formation and impel us to defend a movement of resistance against the obsolete teaching. Finally, we suggest a curricular innovation via STS Education to maximize the perspectives of critical, reflexive and citizen formation.

Key words: approach to socially relevant issues, STS education, education for citizenship.

Introdução

A Lei 9.394/96, sobre as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) assegura a formação comum e indispensável para o exercício da cidadania desde a educação básica (BRASIL, 2018). Assim, confere aos professores a responsabilidade de se comprometerem com um ensino crítico e reflexivo. Atualmente, pesquisas que discutem a educação científica humanística e a formação para a cidadania no ensino de Ciências tem apontado a Educação CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) como potencializadora para tal demanda.

Desta maneira, algumas pesquisas (FIRME; AMARAL, 2011; CASSIANI; LINSINGEN, 2009; SANTOS; SCHNETZLER, 2010; MARTÍNEZ PÉREZ, 2012; PRUDÊNCIO, 2013; SILVA, 2014; BINATTO, 2015; MÜNCHEN, 2016) apontam a inserção de propostas curriculares pautadas na abordagem de temas para melhor subsidiar a prática pedagógica dos professores em exercício, bem como inserir propostas inovadoras na formação inicial que visem romper com um ensino canônico como forma de contribuir para a formação da cidadania.

A Educação CTS se constitui como um campo de pesquisa em processo de consolidação no Brasil (ARAÚJO-QUEIROZ; SILVA; PRUDÊNCIO, 2018), tendo contribuído para a formação de professores de Ciências desde 1990. Em linhas gerais, essa perspectiva busca a formação crítica e reflexiva do cidadão para adquirir autonomia para resolver e discutir problemas sociais impostos pelo desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia, bem como ampliar sua participação social para a tomada de decisões (SANTOS, 2009, 2011, 2012; AULER, 2002, 2007).

As discussões sobre essa perspectiva no Brasil almejam propostas de reconfiguração curricular, processos de ensino e aprendizagem com foco na conquista de valores humanísticos, bem como a formação crítica e reflexiva dos envolvidos, sejam alunos, professores ou membros da sociedade civil. Partimos de uma ampla problemática que busca compreender como os professores de Biologia em formação conseguem discutir conceitualmente Ciência, Tecnologia, Sociedade e Educação CTS, além de articular essa última em sequências didáticas a partir de textos geradores. Neste trabalho, delimitamos nossas discussões no sentido de identificar como professores em formação relacionam CTS, formação da cidadania e ensino de Biologia.

Trajetória metodológica

A pesquisa compreendeu um processo formativo no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas em uma universidade estadual da Bahia, tendo como campo investigativo a disciplina optativa “Educação CTS e Formação de Professores”, ofertada no segundo semestre de 2017. A investigação completa constituiu-se em três momentos no decorrer da disciplina: a realização das *entrevistas*, a *observação* e *gravação das aulas* e a construção de *sequências didáticas* pelos alunos participantes.

Para este manuscrito, realizamos uma análise das entrevistas semiestruturadas (1ª Etapa) concedidas por dois de nossos sujeitos, Bruno e Malena¹. Tal instrumento de coleta possibilita

¹Nomes fictícios.

análises mais detalhadas, uma vez que se configura como conversa dirigida por um roteiro com perguntas abertas que possibilita maior liberdade por parte dos entrevistados e do entrevistador (MARCONI; LAKATOS, 2003), permitindo inclusive novas compreensões importantes ao objetivo do estudo.

Para a análise dos dados nos baseamos na Análise Textual Discursiva – ATD (MORAES; GALIAZZI, 2011). É um procedimento descritivo e analítico estruturado nas seguintes etapas: *unitarização*, em que ocorre à fragmentação do *corpus* (conjunto de dados obtidos), emergindo as unidades de significado; *categorização*, momento em que as unidades de significado são agrupadas segundo suas semelhanças e; *comunicação*, em que ocorre a elaboração de textos descritivos e interpretativos acerca das categorias temáticas.

Aprendizagens obtidas com a pesquisa: o que dizem os licenciandos sobre as relações CTS e a formação cidadã no ensino de Biologia?

Preliminarmente, apresentamos e discutimos como as relações CTS são pensadas por dois licenciandos, bem como suas compreensões sobre formação da cidadania nesse ensino. Ao ser questionada sobre como pensaria os três elementos da Educação CTS, Malena prontamente se reporta à questão da formação de professores e sua importância no contexto social:

Malena: *Antes de ser professor de ciências especificamente a gente tem um papel social, e dessa forma esse contexto atual da sociedade tem muitas tecnologias no dia a dia das pessoas, então de certa forma os alunos já estão inseridos nesse contexto. Então não adianta você chegar na sala de aula e fechar os olhos para o que está acontecendo [...] então, de certa forma eu acho que você tem que trazer esse mundo, discutindo questões sociais, principalmente a questão do celular, internet. Discutir essa questão da sociedade da informação e a sociedade do conhecimento. [...] Então, tem várias temáticas que eu acho que podem ser exploradas relacionadas à tecnologia e sociedade e ciência dentro da sala de aula. Então acho que é interessante isso dentro da formação de professores.*

Ao afirmar que os professores não devem *fechar os olhos para o que está acontecendo*, a licencianda evidencia a importância do papel social do professor e a necessidade dele fazer uso de um contexto no qual seus alunos já estão imersos. Para tanto, defende que existem *várias temáticas que podem ser exploradas relacionadas à tecnologia e sociedade e ciência dentro da sala de aula*. A compreensão de Malena resulta em evidências muito importantes para o desenvolvimento de um Ensino de Biologia na perspectiva CTS. Pensar a tríade CTS nesse ensino representa justamente a necessidade de se trazer para a sala o mundo real, onde de fato estamos vivendo, por meio das discussões das questões sociais. Entendemos que a escola não é o único local de aprendizado dos sujeitos, mas enfatizamos que as temáticas socialmente relevantes são problematizadas de maneira sistematizada para a formação cidadã dos alunos dentro do ambiente escolar e, dessa maneira, trabalhar com elas na formação de professores é imprescindível.

Ao defender que é preciso *trazer esse mundo, discutindo questões sociais*, Malena demonstra uma compreensão nada ingênua sobre as relações CTS no ensino de Biologia. Isso porque o que denominamos de inovação curricular está presente principalmente nesse aspecto, o que faz com que sua concepção não seja simplista. Freire (1987) defende a problematização das demandas sociais para o desvelamento da realidade, características que alguns pesquisadores nesta área têm incorporado em suas pesquisas (SANTOS, 2008, 2009; AULER, 2007).

Bruno, por sua vez, como resposta ao mesmo questionamento também apresenta uma

compreensão não reducionista:

Bruno: *Eu já li o artigo de Auler e Delizoicov (2001) sobre CTS e o de Wildson Santos (2007a) sobre contextualização, achei bastante interessante a discussão e percebi que essa parte de ensino de CTS se relaciona muito pra gente trazer uma visão de ciências que não seja dentro daqueles paradigmas, dentro daquelas ideias deterministas, salvacionistas. Eu vejo agora de uma forma de que o aluno enxergue essa ciência não como uma verdade, mas também como um tipo de ferramenta que a sociedade utiliza. Que ela é feita pra nos auxiliar e não pra nos dizer o que devemos fazer. É isso, o ensinar de ciências, eu vejo a biologia não como a verdade da vida, mas também como uma forma de eu conhecer o mundo que está ao meu redor e também fazer uso de forma coerente, com a sustentabilidade, o desenvolvimento sustentável, toda questão ecológica e que essa questão ecológica, ela parte não só de... a gente quebrar essa ideia de usar a natureza como ferramenta, mas a gente passar a enxergar a natureza como recurso limitado e que a gente deve fazer o uso inteligente dela. Eu acho que quando a gente parte da perspectiva CTS a gente passa a enxergar o meio ambiente, a biologia como um todo, de forma mais humanizada.*

Esse discurso mostra-se coerente com a concepção de Ciência que buscamos para o Ensino de Biologia com enfoque CTS, à medida que traz uma visão de Ciência fora daqueles paradigmas pautados por ideias deterministas e salvacionistas. Isso fica evidenciado quando ele diz *ciência não como uma verdade, mas também como um tipo de ferramenta que a sociedade utiliza.*

Ao considerar a Biologia *não como a verdade da vida, mas também como uma forma de conhecermos o mundo que está ao nosso redor*, ficam implícitas ideias convergentes com a proposta da Educação CTS, reconhecendo o caráter amplo do conhecimento científico. Ao evidenciar a importância da sustentabilidade, ampliando sua visão para a conservação do meio ambiente, o licenciando contribui no sentido de pensarmos em propostas de ensino na perspectiva CTS (SANTOS, 2011).

Algo interessante exibe-se quando ele fala que em CTS passamos a ver a Biologia como um todo, de forma mais humanizada, o que confere um caráter mais amplo à Biologia, não ligado somente aos conceitos científicos. Em um trecho do artigo que o licenciando cita, Santos (2007, s.p.) considera que um ensino de Ciências a partir da inserção de temas CTS em uma perspectiva crítica “significa ampliar o olhar sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade e discutir em sala de aula questões econômicas, políticas, sociais, culturais, éticas e ambientais”.

Deste modo, compreender as relações CTS no Ensino de Biologia significa também compreender o processo de conquista e formação da cidadania. Sobre isso, discutimos que os documentos oficiais e as produções sobre ensino de Ciências/Biologia atualmente têm apontado a dimensão da cidadania como um de seus grandes objetivos que vigora. Deste modo, quando questionamos o que é formar para a cidadania dentro da disciplina de Ciências/Biologia os sujeitos afirmaram:

Malena: *Acho que formar para a cidadania é contribuir para a formação do aluno de uma forma que ele consiga pensar por si só. Não que o professor vá levar uma fórmula pra ele pensar ou influenciar o aluno a pensar dessa forma, mas que ele tenha o hábito diário de pensar sobre aquilo e se posicionar da maneira que ele acha, e é claro, levando em consideração as questões éticas e acho que a sensibilidade com o social. Eu acho que é principalmente isso... é o aluno ter essa liberdade de pensar por si mesmo, pensar criticamente.*

Bruno: *Eu sempre enxerguei o “formar para cidadania” como formar cidadãos conscientes [...] politicamente ativos e que tenham palavra, o poder de falar “não, isso aqui está errado”, ou “sim, isso aqui está certo” e para isso eles têm que ter um conhecimento pra falar sobre isso. O papel da biologia é dar esse sustento pra eles poderem ser ativos, um cidadão politicamente ativo e poder dizer*

“não, eu não quero um esgoto aqui e sim, eu quero um tratamento, e um saneamento aqui”.

Ambas as concepções apresentam dimensões importantíssimas da formação da cidadania, bem como dessa formação pela perspectiva CTS. A ideia de o aluno ter essa liberdade de pensar por si mesmo, criticamente, diz respeito à dimensão autônoma na formação da cidadania, pois uma vez que a formação cidadã exige posicionamento crítico e julgamento político, a autonomia torna-se essencial.

Percebemos que a compreensão de Bruno remota o que buscamos com a proposta de Educação CTS, ou seja, *a formação de cidadãos conscientes (...) politicamente ativos*, que estejam engajados com as demandas sociais, responsáveis e com consciência (fundamentada e esclarecida) para tomar decisões. Nos trabalhos de Santos e Schnetzler (2010), Santos e Mortimer (2000, 2001) e Santos (2007a, 2008, 2009, 2011, 2012) é enfatizado que a capacidade de tomada de decisão é um processo fundamental na formação da cidadania, um dos objetivos da Educação CTS.

Apesar de não considerarmos essas compreensões reducionistas, principalmente pelo potencial de reconhecer a formação da cidadania como necessária e promotora de decisões, entendemos que o conceito de formação para a cidadania excede esse fator. É necessário, segundo Santos e Schnetzler (2010), vincular-se ao caráter democrático na participação do indivíduo. Isso também estaria relacionado aos interesses coletivos quando afirmo que *não quero um esgoto aqui, e sim, [...] um tratamento, e um saneamento aqui*.

Ao discutir que é papel da biologia dar esse sustento a eles (estudantes) para poderem ser ativos, adentramos em outro objetivo da Educação CTS: a alfabetização científica, a partir da qual fazendo uso de conhecimentos científicos, consigo resolver problemas cotidianos. Nesse sentido, as ideias de Bruno demonstram uma concordância com a proposta de Educação CTS na perspectiva de formação para cidadania, pautada principalmente na problematização do conteúdo científico para discutir demandas sociais a partir de temas selecionados para serem trabalhos em sala de aula.

É importante ressaltarmos que muito dos elementos que orbitam uma proposta crítica na perspectiva CTS foram citados quando os sujeitos falaram sobre a formação da cidadania no ensino de Biologia. Tentamos, com as falas acima, mostrar essas evidências, o que nos dá margem para dizer que há um determinado discurso crítico em torno da formação da cidadania no ensino de Biologia. Ademais, concordamos que existem outras formas para se alcançar a cidadania, mas optamos pela Educação CTS para o direcionamento dessa pesquisa.

Considerações finais

Durante a pesquisa os sujeitos mostraram-se acessíveis para aderirem à Educação CTS como proposta para o ensino de Ciências e Biologia, reconhecendo que a conceituação de Ciência, Tecnologia e Sociedade e suas relações são complexas, necessitam ser discutidas de forma multidimensional e que um planejamento adequado para o ensino deve contemplar a **formação para cidadania**, o que gera, por conseguinte, compromisso social do professor com a aprendizagem pautada na participação social para a tomada de decisão.

Porém, por mais que esses licenciandos tenham discursos não ingênuos sobre formação da cidadania, percebemos algumas limitações na pesquisa em geral, como a resistência em abandonar uma prática tradicional. Acreditamos que isso se dá não por falta de comprometimento ou porque não desejam adotar uma tendência pedagógica progressista para sua prática e sua formação, mas sim por estarem enraizados nas práticas que valorizam apenas os conceitos científicos, fruto, muito provavelmente, da formação recebida durante toda a

vida escolar e que culmina na universidade, em um curso de formação de professores. Sugerimos uma inovação curricular via Educação CTS para maximizar as perspectivas de formação crítica, reflexiva e cidadã.

Agradecimentos e apoios

Agradecemos ao apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES.

Referências

- ARAÚJO-QUEIROZ, M. B.; SILVA, R., L.; PRUDÊNCIO, C. A. V. Estudos CTS na educação científica: tendências e perspectivas da produção *stricto sensu* no Nordeste brasileiro. **Revista Exitus**, v. 8, n. 3, p. 310-339, 2018.
- AULER, D. Articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e do movimento CTS: novos caminhos para a educação em ciências. **Contexto & Educação**, v. 1, n77, p. 167-188, 2007.
- AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**. Tese de Doutorado – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis: CED/UFSC, 2002.
- BINATTO, P. F. **Enfoque ciência, tecnologia e sociedade (CTS) na formação reflexiva de futuros professores de biologia: possibilidade, desafios e contribuições**. Dissertação de Mestrado – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Jequié, 2015.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – 9.394/96**. Brasília: 2018.
- CASSIANI, S.; VON LINSINGEN, I. Formação inicial de professores de Ciências: perspectiva discursiva na educação CTS. **Educar em Revista**, n. 34, p. 127-147, 2009.
- FIRME, R. N.; AMARAL, E. M. R. Analisando a implementação de uma abordagem CTS na sala de aula de química. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 2, p. 383-399, 2011.
- FIRME, R. N.; AMARAL, E. M. R. Concepções de professores de química sobre ciência, tecnologia, sociedade e suas inter-relações: um estudo preliminar para o desenvolvimento de abordagens CTS em sala de aula. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 2, p. 251-269, 2008.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. Ed: São Paulo: Atlas, 2003.
- MARTÍNEZ PÉREZ, L. F. **Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores**. São Paulo: Editora Unesp, 2012.
- MORAES, R. GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**, 2ª ed, Editora Injuí, 2011.
- MÜNCHEN, S. **A inserção da perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade na formação inicial de professores de Química**. Tese de Doutorado – Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2016.
- PRUDENCIO, C. A. V. **Perspectiva CTS em estágios curriculares em espaços de divulgação científica: contributos para a formação inicial de professores de Ciências e Biologia**. Tese de Doutorado – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino** (UNICAMP. Impresso), v. 1, p. 1-12, 2007.

_____, W. L. P. Educação científica humanística em uma perspectiva Freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria (UFSC)**, v. 1, p. 109-131, 2008.

SANTOS, W. L. P. Educação CTS e Cidadania: Confluências e Diferenças. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 9, p. 49-62, 2012.

SANTOS, W. L. P. Scientific literacy: A Freirean perspective as a radical view of humanistic science education. **Science Education**, (Salem, Mass. Print), v. 93, p. 361-382, 2009.

SANTOS, W. L. P. Significados da educação científica com enfoque CTS. In SANTOS, Wildson, L. P.; Auler, Décio (Orgs.). **CTS e Educação Científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, p. 21-47, 2011.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 02, n. 02, p. 01-23, 2000.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Unijuí, 2010.

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

SILVA, B. H. **A perspectiva CTS na formação inicial de professores de Química: construindo subsídios para uma ação didático-pedagógica inovadora**. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal Rural do Pernambuco, Pernambuco, 2014.