

Elementos e Estratégias para o Ensino de Física

A Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente no Ensino de Física

Membros do grupo 7:

Daniel Lipori Bellei

Milena Maia

Renan Carrilo

Introdução

CTSA é uma sigla feita para o pensamento das inter-relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente. Para esse trabalho, essas inter-relações são focadas no sentido do ensino-aprendizagem de ciências. De certa forma, o “modelo linear de desenvolvimento”, no qual de forma sucinta mais ciência = mais tecnologia = mais bem estar. Enquanto isso, diferentemente, não é o que ocorre, especialmente para populações e regiões periféricas. Nesse âmbito, essa estratégia aproxima a ciência e a tecnologia do dia a dia da pessoa estudante como, também, busca problematizar a questão de como e quem as usam.

Uma breve história

Nas décadas 60 e 70 do século passado, houve uma enorme campanha científico-tecnológica por parte das instituições. No contexto da Guerra Fria, a corrida espacial e nuclear-armamentista tomaram conta de grande parte das produções científicas e, também, da mídia. Justamente para justificar as corridas nessa guerra, o histórico lema de que mais ciência e mais tecnologia era mais bem estar se tornou diário na propaganda institucional.

Entretanto, foi um século em que o desenvolvimento científico-tecnológico conseguiu passar de um extremo a outro, do “milagre à destruição” (BAZZO, 1998)[TODO]. O lixo radioativo, os acidentes nucleares, a bomba atômica, o aquecimento global: a ciência e a tecnologia não são, de repente, tão salvadores assim. De tal forma, aquilo que Pinheiro (2005)[TODO] chama de “modelo linear de desenvolvimento”, onde +ciência = +tecnologia = +mais bem estar social entrou em conflito claro com o cotidiano, sendo já insustentável.

Segundo Pinheiro (2009)[TODO] et al., em 1979, na Universidade de Edimburgo, estabeleceu-se uma tradição de investigação acadêmica, principalmente através de conhecimentos formadores a base das ciências sociais, coloca a ciência como um processo histórico-econômico. Já a tradição

estadunidense recorre mais à reflexão ética e um referencial compreensivo de caráter humanístico. De tal forma, passa a ser uma grande preocupação as consequências sociais e ambientais que o desenvolvimento científico-técnico pode causar (PINHEIRO, 2005).

CTSA e educação

Conforme a CTS foi tomado pelo lema de que os cidadãos devem tomar consciência de si, das suas práticas e das consequências dos fatos para a sociedade, mais simpático essa estratégia de reflexão se tornou à educação. Trazer e problematizar as questões e consequências do uso da tecnologia e da ciência para a sala de aula se tornou muito substancial, especialmente nas ideias de “Ensino de Ciências na Pós-Mudança Conceitual” (AULER e DELIZOICOV 2006).

No passar dos anos do século XX, percebeu-se a emergência de um questionamento sobre a gestão tecnocrática de assuntos sociais, políticos e econômicos, denunciando as consequências negativas da Ciência e Tecnologia sobre a sociedade (AULER e BAZZO, 2001).

Numa visão freireana, essa estratégia de ensino se torna ainda mais potente e pungente. A vocação ontológica do ser humano em “ser mais” e sua dimensão ética (Freire [TODO]) tornam esse pensamento da CTSA extremamente condizente e importante para a sala de aula. É justamente uma atividade para tirar da “cultura do silêncio” aqueles que ali residem, que não podem tomar decisões sobre seu espaço e seus usos, pois não são permitidos falar ou conhecer.

Especialmente no Brasil, Carvalho e Martins (1998) apud Auler e Bazzo (2001) assinalam que o relacionamento entre o governo e a comunidade científica tem sido frequentemente difícil. Considerando o episódio dos acordos nucleares, escrevem: “Se a comunidade científica não foi ouvida pelos governos em questões para as quais a opinião dela era essencial, não se poderia esperar que ela o fosse quando se manifestasse sobre questões sociais e políticas”. De tal forma, o que será da própria população? O quanto são ouvidos e o quanto conseguem agir perante isso?

Notoriamente, em um país periférico como o nosso, se torna ainda mais essencial esse debate. Aqui é uma terra de onde se retira, que de forma mais e mais tirana se decide sobre as extrações. Não só isso, quase ninguém é ouvido para, que seja, a ativação de uma mina em algum território. Os casos extremamente recentes de Brumadinho, Mariana e o iminente desastre em Maceió mostram evidentemente que não é apenas “ter” ciência e tecnologia que garante alguma coisa. Muito pelo contrário, é a decisão de quais ciências e quais técnicas dentre outras que definem isso. O debate, que hoje acontece às escondidas, de quem irá se beneficiar com o que e com como define ainda mais.

Plano de aula

Dada a atual situação catastrófica em Maceió, pensamos que pode ser interessante explorar toda essa problemática para um curso CTSA sobre morfologia da Terra, pressão, solubilidade, direito civil, direito e terceirização de exploração de minérios, danos ao solo.

Primeiramente, pensamos que é interessante apresentar o problema da mineração no Brasil, tanto a partir do foco histórico de ser um país periférico quanto do momento atual de catástrofes causadas pelas mineradoras.

A partir daí, construir o processo de mineração realizado em Maceió. Por motivos de custo, a mineradora extraiu o sal através de solubilização do Sal Gema, o que gera cavernas grandes e sem boas previsões. Mesmo sendo um modo relativamente novo, é completamente menos seguro para todo o processo, apesar de mais barato.

Como essas cavernas geradas pela solubilização não são muito bem previstas, pode acontecer de cavernas se sobreporem. Construir a ideia disso com os alunos pode ser interessante, juntamente com os possíveis danos que isso pode fazer. Queremos buscar a criação do problema que causaria essas cavernas nas profundezas do chão, e quais possíveis danos os alunos imaginam que podem acontecer. Através disso, incitar o pensamento de morfologia da terra e de pressão, junto a abalos sísmicos.

Novamente, buscaremos então trabalhar o por que dessa estrutura ter sido escolhida, ativamente, pelos proprietários da mineradora, bem como permitido legalmente. Buscar integrar, também, esse lado crítico dos educandos-professores.

Analisar conjuntamente os danos físicos, morais, biológicos e estruturais que essa catástrofe gera. Conversar sobre quão justo as indenizações sobre isso é, e o que mais pode ser feito.

Referências de exemplo de aulas e planos de aula

BATISTA, M. C.; FUSINATO, P. A.; GOMES, E. C. O ESTUDO DAS ONDAS ELETROMAGNÉTICAS A PARTIR DO ENFOQUE CTS: UMA POSSIBILIDADE PARA O ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO. Revista de Ensino de Ciências e Matemática, v- 8, n. 1, pp. 109 - 125. 2017.

NEVES, M. C. D.; SILVA, F. R. Uma abordagem de ensino CTSA com o tema Física dos transportes. Revista de Enseñanza de la Física, v - 32, número extra, pp. 313-320. 2020.

Referências

AULER, D. Movimento Ciência – Tecnologia - Sociedade (CTS): modalidades, problemas e perspectivas em sua Implementação no ensino de física. In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, Resumo, n. 6, Florianópolis, 1998.

_____ ; BAZZO, W. A. Reflexões para a Implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro. Revista Ciência e Educação, vol.7, n.1, 2001, p.1-13.

_____ ; DELIZOICOV, D. Educação CTS: articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento CTS. Les relaciones CTS en la Educación Científica, 2006.

BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

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 em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

_____ ; FAGUNDES, A. B.; VAZ, C. R. O Surgimento da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na Educação: Uma Revisão. I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia – 2009. ISBN: 978-85-7014-048-7

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. Revista Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciência, vol. 2, n. 2, dezembro, 2002.