

# **Contribuições de uma discussão sobre os aspectos políticos, econômicos e éticos de uma QSC nas aulas de ciências**

## **Contributions of a discussion on the political, economic, and ethical aspects of a QSC in science classes**

**Célia dos Santos Moreira**

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul

[celia\\_japora@hotmail.com](mailto:celia_japora@hotmail.com)

**Vanessa Daiana Pedrancini**

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul

[vapedrancini@yahoo.com.br](mailto:vapedrancini@yahoo.com.br)

### **Resumo**

Este artigo apresenta a análise acerca das contribuições de um ensino organizado por meio da Questão Sociocientífica (QSC) Fosfoetanolamina para a compreensão dos alunos sobre os aspectos políticos, econômicos e éticos que norteiam o desenvolvimento da C&T. A fonte de constituição dos resultados advém da leitura e discussões de um texto que retrata o cenário de liberação da fosfoetanolamina pelo poder político, em uma turma de 8º ano do ensino fundamental, de uma escola pública da região sul de Mato Grosso do Sul. Os resultados foram organizados segundo a análise de conteúdo de Bardin (2016), bem como analisados e interpretados à luz da perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) e de outros referenciais da área. Os resultados apresentados fortalecem a importância de se trabalhar as QSCs em sala de aula, aliadas aos conteúdos científicos, sociais, políticos e econômicos como forma de promover a alfabetização científica dos discentes.

**Palavras - chave:** Ensino de Ciências, Perspectiva CTS, Questões Sociocientíficas.

### **Abstract**

This article presents an analysis about the contributions of a teaching organized through the Socio-Scientific Issues Phosphoethanolamine for students' understanding of the political, economic and ethical aspects that guide the development of science and technology. The results come from reading and discussing a text that portrays the scenario of release of phosphoethanolamine by political power, in a class of 8th grade elementary school, of a public school of the southern region of Mato Grosso do Sul. The results were organized according to the content analysis of Bardin (2016), as well as, analyzed and interpreted in light of the Science-Technology-Society perspective and other area references. The results presented reinforce the importance of working with Socio-Scientific Issues in the classroom, allied to scientific, social, political and economic contents as a way of promoting the scientific literacy of the students.

**Key words:** Science Teaching, Science-Technology-Society perspective, Socio - Scientific Issues.

## Introdução

Atualmente, resultados de pesquisas na área destacam as dificuldades do Ensino de Ciências na educação básica em desenvolver algumas de suas funções atribuídas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, nº 9.394 (BRASIL, 1996), como, por exemplo, formar cidadãos que compreendam a ciência, os conhecimentos gerados por ela, suas relações com os aspectos sociais, políticos, econômicos, éticos e culturais, bem como utilizar tais conhecimentos para resolver situações-problema vivenciadas fora do ambiente escolar (BRASIL, 1996; VIEIRA; BAZZO, 2007; LOPES, 2010; AMORIM, 2013; CARVALHO, 2014). Sobre este contexto, Alves (2006) destaca que o ensino na educação básica está deixando a desejar por ser vítima de uma sociedade capitalista, que projeta na instituição escolar o local propício para atender aos seus interesses econômicos imediatos, formação de clientelismo e politicagem, deixando de exercer sua verdadeira função de formar cidadãos conscientes e comprometidos em utilizar os conhecimentos advindos da Ciência e Tecnologia para o bem-estar social.

Uma estratégia que pode possibilitar a reflexão das dimensões que englobam C&T é a perspectiva de ensino conhecida como CTS, a qual propõe a análise crítica das dinâmicas e complexas relações entre ciência, tecnologia e sociedade, permitindo aos alunos conhecimentos científicos necessários à compreensão e transformação da sociedade (GARCÍA PALACIOS et al., 2003; AIKENHEAD, 2009; BAZZO; PEREIRA; BAZZO, 2016). Neste sentido, a Educação CTS no ensino das Ciências pode contribuir na formação pessoal e coletiva dos cidadãos, uma vez que possui, entre outras finalidades, o objetivo de “[...] preparar os estudantes para enfrentarem o mundo sócio-tecnológico em mudança acelerada, no qual competências como as relacionadas com valores sociais e éticos são relevantes” (MARTINS; VIEIRA, 2008, p. 11).

No entanto, apesar da perspectiva CTS possuir uma vasta estrutura teórica e ter atingido grande amadurecimento ao longo de anos, Zeidler e colaboradores (2005) destacam que a abordagem CTS, por si só, não possui uma estrutura pedagógica que possibilite a organização de ensino em sala de aula de maneira a promover nos alunos elementos para seu desenvolvimento ético e moral, assim como seu poder argumentativo e compreensão do mundo natural e social que os cercam. Para sanar esta lacuna deixada por esta abordagem, estes autores ressaltam a necessidade de elaborar estratégias de ensino por meio de QSCs com o objetivo de engajar a sociedade em debates referentes à C&T, principalmente no que se refere à reflexão dos aspectos políticos, éticos e econômicos.

Neste contexto, este trabalho apresenta a análise acerca das contribuições de um ensino organizado por meio da QSC Fosfoetanolamina para a compreensão dos alunos sobre os aspectos políticos, econômicos e éticos que norteiam o desenvolvimento da C&T.

## Metodologia

Esta pesquisa foi desenvolvida com 30 alunos, com idade entre 13 e 14 anos, de uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental, de uma escola pública da região sul de Mato Grosso do Sul, e representa parte dos resultados de uma pesquisa de mestrado, concluída em 2017. Os dados

aqui apresentados referem-se apenas às investigações sobre a compreensão dos alunos acerca da relação entre fosfoetanolamina e seus aspectos políticos, econômicos e éticos.

A fonte de constituição dos resultados provém da leitura e discussões de um texto que retrata o cenário de liberação da fosfoetanolamina pelo poder político, o qual foi desenvolvido pela própria pesquisadora que era a professora efetiva da turma no momento da realização da pesquisa. Para análise dos resultados, a aula foi gravada e transcrita. Na sequência, os resultados obtidos foram organizados segundo a metodologia da análise de conteúdo proposta por Bardin (2016), bem como analisados e interpretados à luz da perspectiva CTS e de outros referenciais da área.

Ao longo do artigo, são apresentadas descrições de algumas discussões que ocorreram no decorrer da pesquisa, todavia, para se manter o sigilo, os participantes são identificados pela letra A que se refere à palavra aluno, acompanhada de um número determinado pela professora-pesquisadora. Quanto à fala da professora-pesquisadora, esta foi identificada através das letras PP.

## Resultados e discussão

A compreensão dos alunos sobre os aspectos políticos, éticos e econômicos da QSC fosfoetanolamina foi estabelecida durante as interações discursivas promovidas ao longo das aulas investigadas, das quais foram desencadeados os diálogos abaixo:

**A35:** (*Leitura de um trecho do texto*<sup>1</sup>) “A presidente Dilma Rousseff sancionou a lei que permite a comercialização e uso da chamada “pílula do câncer da USP” mesmo sem registro da Anvisa, apesar de estudos científicos não terem apontado nenhuma eficácia de sua substância, a fosfoetanolamina sintética, no tratamento da doença. A decisão foi publicada no Diário Oficial da União desta quinta-feira (14). Na terça, a Casa Civil recomendou à presidente a liberação do uso da substância para evitar qualquer ameaça de desgaste (e de perda de votos) às vésperas da votação do *impeachment* na Câmara”.

**A35:** *Ah, professora foi por isso que ela liberou o uso da pílula, óh, esperta. P/P: Por que você acha que ela liberou, A35? A20: Porque ela é veíaca. A35: Pra não tirar ela (do cargo).*

Ao apresentar no texto a situação real pela qual o poder executivo vigente estava passando, vítima de um processo de *impeachment*, verificou-se que os estudantes A20 e A35 atribuíram ao fato o motivo pelo qual se baseou a decisão da presidente em sancionar a lei que liberava o uso compassivo da fosfoetanolamina. As falas destes estudantes expõem um alerta à maneira como as decisões envolvendo C&T estão sendo tomadas em nível de políticas públicas, as quais estão, na maioria das vezes, vinculadas a interesses particulares.

No entanto, deve-se considerar nas opiniões dos alunos A20 e A35 a possível influência do contexto histórico que o Brasil estava enfrentando em 2016, ou seja, o processo de *impeachment* contra a Chefe do Poder Executivo Federal. Apesar da investigação em sala de aula ter ocorrido alguns meses depois da condenação da Presidente Dilma Rousseff (2016), a população de maneira geral, incluindo os estudantes, que acompanharam todo o trajeto do *impeachment* pelos meios de comunicação ainda demonstravam uma indignação com a situação política instaurada no país. Desta maneira, depara-se com as dificuldades de analisar

---

<sup>1</sup> Texto intitulado: Dilma sanciona lei que libera produção e venda da “pílula do câncer”. Adaptado de: <http://noticias.uol.com.br/saude/ultimas-noticias/redacao/2016/04/14/pilula-do-cancer.htm>. Acessado em: 28/06/2016. Publicado:14/04/2016 06:28 (UOL).

se os diálogos dos alunos A20 e A35 deveriam ser atribuídos a uma reflexão crítica do texto em pauta discutido na aula ou teriam influência do contexto político que estavam vivenciando. Além disso, torna-se necessário destacar o impacto das notícias publicadas pela mídia na opinião dos indivíduos, uma vez que uma variedade de notícias tem atingido o cotidiano da população, porém de forma fragmentada, descontextualizada e vazia de seus valores éticos e morais, dificultando a análise das informações divulgadas (PINHEIRO et al., 2007) e contribuindo para um processo semiformativo, no qual os indivíduos se apropriam do pensamento propiciado pelas leituras que privilegiam interesses particulares de minorias e dificultam a compreensão dos limites e as relações benefícios/malefícios da C&T (IOP, 2009).

Continuando a leitura e discussões:

**P/P:** *Eu perguntei pra vocês se a fosfoetanolamina é uma substância boa ou ruim, vocês disseram que é uma substância...* **Alunos:** *(coro) Boa!* **P/P:** *E ela está liberada para a população, já que é uma substância boa?* **Alunos:** *(coro) Não!* **A20:** *Porque eles só pensam em dinheiro, aqueles zoiúdos!* **A1:** *Eles pensam na porva.* **P/P:** *Quem são esses "zoiúdos" que você falou?* **A1:** *O governo.* **P/P:** *O governo?* **A20:** *Não viu o caso dos farmacêuticos que só querem vender caro.* **A1:** *Os laboratórios.* **A20:** *Eles não querem vender aquela lá (fosfoetanolamina) só porque é muito barato, não vai render lucro.* **A21:** *Eles querem vender, não querem dá de graça.* **P/P:** *E, vocês viram quanto pode custar um remédio de câncer?* **A21:** *R\$ 2.000, R\$ 4.000.* **A35:** *R\$ 80.000.* **P/P:** *Então, e a fosfoetanolamina, ela é cara?* **A21:** *Não, R\$ 0,30 a cápsula.* **A1:** *30 centavos a cápsula.*

As discussões como esta destacada acima em sala de aula possibilitaram aos participantes reconhecerem acordos e trocas de interesses em que ganham médicos, farmacêuticos e os donos de laboratório, bem como decisões políticas tomadas nas principais instâncias de poder no país as quais revelam grande controle nas decisões de agências e ministérios para benefícios próprios.

Prosseguindo com os diálogos:

**P/P:** *Depois de tudo que foi discutido nas aulas, vocês reconhecem algum interesse particular, econômico e/ou político envolvido com a Fosfoetanolamina? Quais?* **A33:** *O interesse deles é dinheiro mesmo, é que eles só pensam em si mesmos e não pensam nos outros que estão nas casas sem solução.* **P/P:** *Quem você acha que tem interesse político?* **A33:** *Eu já vi na internet que o governo não quer liberar a fosfoetanolamina porque ela é muito barata. Eles querem aumentar mais o valor da fosfo.* **P/P:** *E, você acha que tem algum interesse financeiro?* **A35:** *Sim. Porque a fosfo é 30 centavos a cápsula, muito baratinha, enquanto os outros remédios são muito caros, daí qualquer um vai querer pensar só no lucro.* **P/P:** *Quem é que vai querer pensar no lucro?* **A35:** *Os laboratórios e farmacêuticos. Preferem os remédios mais caros porque vão dar mais lucro pra eles.*

Nestes discursos, percebe-se a riqueza das análises críticas dos interesses particulares das indústrias farmacêuticas na promoção dos altos preços dos medicamentos para os atuais tratamentos de câncer, bem como foi possível observar nas falas interpostas a presença da avaliação dos possíveis interesses políticos na aprovação da Lei 13.269/16 que trata da liberação do uso da Fosfoetanolamina, mesmo sem ter sido remetida aos devidos testes clínicos. Por outro lado, faz-se necessário analisar a maneira como a professora/pesquisadora conduziu a discurso, pois ela o fez através de questionamentos que podem, mesmo sem intencionalidade da sua parte, ter induzido os alunos a estabelecerem uma relação entre a liberação da fosfoetanolamina com interesses particulares da presidente interina da época. Essa forma de conduzir uma discussão em sala dificulta uma ascensão do processo de formação de argumentos dos alunos, pois ao direcionar as respostas, outros sentidos

vinculados ao assunto em pauta podem ser silenciados e deixam de ser explorados e considerados na formação de opinião dos alunos, assim como pode contribuir para um processo de alienação dos sujeitos. Portanto, as discussões em sala de aula envolvendo questões sociocientíficas são entranhadas de dificuldades devido a complexos fatores inerentes à prática didático-pedagógica que precisam ser compreendidos e superados para maior exploração das QSCs (REIS; GALVÃO, 2005).

Os fatores éticos e morais também estão intrinsecamente ligados ao contexto político e econômico discutido anteriormente, na medida em que os investimentos na ciência e tecnologia são, muitas vezes, projetados por grupos de pessoas ligados a interesses que nem sempre são os mesmos da população em geral, como no caso apresentado na liberação da fosfoetanolamina pelo poder executivo, o qual não levou em consideração os possíveis riscos que tal decisão poderia ocasionar aos pacientes com câncer. Além disso, destacam-se os interesses financeiros das indústrias farmacêuticas na produção desses medicamentos (ANGEL, 2008).

Apesar da discussão apresentada neste artigo ser direcionada à relação entre a fosfoetanolamina e os aspectos políticos, econômicos e éticos no processo de liberação de seu consumo, reconhece-se que a complexidade do referido caso não foi explorada como um todo neste episódio de ensino como, por exemplo, a natureza do conhecimento científico. De acordo com vários autores (ZEIDLER, 2005; AIKENHEA, 2009; LOPES; CARVALHO, 2013), esta complexidade deve ser trabalhada ao se adotar a perspectiva CTS e as QSCs.

Contudo, as reflexões realizadas ao logo desta pesquisa revelam que a estratégia utilizada favoreceu o aprofundamento dos conhecimentos dos alunos acerca das dimensões sociais, políticas e econômicas que abarcam a QSC Fosfoetanolamina, reforçando, assim como verificado por Reis e Galvão (2005), a importância da introdução de temas sociocientíficos em sala de aula a fim de promover esclarecimentos das suas implicações na sociedade, bem como dos interesses particulares envolvidos nesta temática, desenvolvendo subsídios para as tomadas de decisões sociais a respeito de temas polêmicos.

## Conclusão

Através dos resultados apresentados, percebe-se a importância de se trabalhar as QSCs em sala de aula, aliadas aos conteúdos científicos, sociais, políticos e econômicos e éticos como forma de alcançar os objetivos da Perspectiva CTS e, conseqüentemente, promover a alfabetização científica dos discentes. Para tanto, ressalta-se como primordial ao sucesso desta abordagem que o Ensino de Ciências seja organizado por meio do planejamento de atividades que levem em consideração a exploração das concepções prévias dos alunos, a mediação pedagógica docente e a valorização das discussões em sala de aula, para que o aluno possa construir sua opinião a partir do confronto de diferentes pontos de vista.

## Referências

- AIKENHEAD, G. S. Research into STS science education. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, n. 1, p. 1-21, 2009.
- ALVES, G. L. **A Produção da Escola Pública Contemporânea**. 4. ed. Campinas - SP: Autores Associados, 2006. 263 p.
- AMORIM, M. R. **Análise pedagógica do cineclubescolar para debater Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente com enfoque da pedagogia Histórico-Crítica**. Vitória -

- ES, 2013, 139 f.. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática), Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória – ES, 2013.
- ANGELL, M. **A verdade sobre os laboratórios farmacêuticos: como somos enganados e o que podemos fazer a respeito.** Rio de Janeiro/ São Paulo: Editora Record, 2008.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo.** Edição revisada e ampliada. São Paulo – SP: Edições 70, 2016. 279 p.
- BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V.; BAZZO, J. L. S. **Conversando sobre Educação Tecnológica.** 2. ed. Florianópolis - SC: Editora da UFSC, 2016. 203 p.
- BRASIL. Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.** 1996.
- CARNIO, M. P. **O Significado atribuído por licenciandos ao currículo de Biologia numa perspectiva CTSA.** Bauru – SP, 2012, 198 f.. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), UNESP - Universidade Estadual de São Paulo, Bauru - SP, 2012.
- CARVALHO, L. M. **Diálogos entre educação formal e não formal no ensino médio público: potencial pedagógico para a alfabetização científica com enfoque CTSA.** Vitória - ES, 2014, 161 f.. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática), Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória – ES, 2014.
- CARVALHO, W.L.P. de. **Cultura científica e cultura humanística: espaços, necessidades e expressões.** Ilha Solteira: Unesp, 2005, 147p. Tese (Livre Docência). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Ilha Solteira, 2005.
- CONRADO, D. M.; EL-HANI, C. N. Formação de cidadãos na perspectiva CTS: reflexões para o ensino de ciências. **Anais II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia,** 2010.
- GARCIAS PELACIOS, E. M. et al. **Introdução aos Estudos CTS: Ciência, Tecnologia, Sociedade.** Ed. 1. Buenos Aires: Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura, 2003, 172 p.
- LOPES, N. C. **Aspectos formativos da experiência com questões sociocientíficas no ensino de ciências sob uma perspectiva crítica.** Bauru - SP, 2010, 230 F.. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), UNESP - Universidade Estadual de São Paulo, Bauru - SP, 2010.
- LOPES, N. C.; CARVALHO, W. L. P. Possibilidades e Limitações da Prática do Professor na Experiência com a Temática Energia e Desenvolvimento Humano no Ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências,** v. 13, n. 2, p. 207-226, 2013.
- MARTINS, I. P.; VIEIRA, R. M. (Coord.). **Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino das Ciências – Educação Científica e Desenvolvimento Sustentável.** Aveiro: Universidade de Aveiro, 2008. 457 p.
- OLIVEIRA, M. K. de. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sóciohistórico.** 4ª ed. São Paulo: Scipione, 1997.
- PEDRANCINI, V. D. **Percepção pública da Ciência e Tecnologia dos medicamentos: Subsídios para o Ensino de Ciências.** Bauru – SP, 2015, 317 f.. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências), UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru – SP, 2015.
- REIS, P.; GALVÃO, C. Controvérsias sócio-científicas e prática pedagógica de jovens professores. **Investigações em Ensino de Ciências,** v. 10(2), p.131-160, 2005.

VIEIRA, K. R. C. F.; BAZZO, W. A. Discussões acerca do aquecimento global: uma proposta CTS para abordar esse tema controverso em sala de aula. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, 2007.

ZEIDLER, D. L. et al. Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. **Science Education**, v. 89, n. 3, p. 357-377, 2005.