

Questões sociocientíficas na formação inicial e continuada de professores de Ciências da Natureza

Socio-scientific issues in the initial and continuous training of natural science teachers

Julyana Cardoso Carvalho

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
julyana_juks@hotmail.com

Josivânia Marisa Dantas

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
josivaniamd@yahoo.com.br

Resumo

A abordagem metodológica de Questões Sociocientíficas em processos de ensino-aprendizagem de Ciências pode viabilizar a conquista da Alfabetização Científica e Tecnológica dos estudantes. Tal abordagem, subsidiada pelo campo de estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), quando discutida em conjunto com professor em sua formação (inicial ou continuada), contribui para o trato de questões controversas em sala de aula. Com a finalidade de cooperar com tais encaminhamentos, esta produção descreve a realização de uma intervenção na formação inicial e continuada de professores de Ciências da Natureza. Esta constituiu-se da estrutura de oficinas formativas, as quais objetivaram investigar o potencial formativo da utilização de Questões sociocientíficas na formação docente. Através da análise de conteúdo, e considerando a subjetividade dos sujeitos de pesquisa, foi possível firmar a necessidade de contemplar aspectos éticos e morais, que considerem a formação cidadã. Para isto, direcionamentos metodológicos e desafios impeditivos foram explicitados e discutidos, durante as intervenções formativas.

Palavras-chave: CTS, QSC, Formação de professores de Ciências.

Abstract

The methodological approach of Socioscientific Issues in Science teaching-learning processes can make feasible Scientific and Technological Literacy of students. This approach, subsidized by the field of STS (Science, Technology and society) studies, when discussed with teachers in his (initial or continued) training, contributes to the resolution of controversial issues in the classroom. To cooperate with such referrals, this production describes the realization of an intervention in the initial and continuing training of Natural Sciences teachers. This intervention is structured in the form of formative seminars, which intend to investigate the formative potential of the use of socioscientific issues in teacher training. Through analysis of content, and considering the subjectivity of the research

subjects, it was possible to establish the need to contemplate ethical and moral aspects, which consider citizen education. For this, methodological directions and impeding challenges were explained and discussed during the training interventions.

Key words: STS, SSI, Training of science teachers.

Referencial teórico

Educação CTS e Questões sociocientíficas

A inevitabilidade de se pensar no desenvolvimento ético, como a solução para os problemas causados pelo progresso tecnológico e científico, é expressa por diversos autores do movimento CTS (DYSON, 2007). Nesta perspectiva, a Educação torna-se determinante para a construção de consciência no enfrentamento de problemas socioambientais (MELO, 2010). A cidadania, neste sentido, remonta a um cenário participativo e crítico, no qual refletir sobre Educação ultrapassa a discussão referente a conteúdos elencados como específicos, para cada nível escolar ou acadêmico.

Este campo de atuação, portanto, passa a ser pensado por meio de atitudes e valores que devem ser desenvolvidos para a prática cidadã, a fim de construir a capacidade de criticar os fenômenos que cercam os educandos (COSTA; PINHEIRO, 2013). Nesse sentido, a Educação CTS objetiva alfabetizar cientificamente cidadãos com a nova imagem de ciência e tecnologia, a qual considera fatores sociais (BAZZO, LINSINGEN e PEREIRA, 2003). Para isso, contempla discussões sobre Ciência e Tecnologia e suas consequências éticas, econômicas e sociais; reconhece a natureza da ciência e trabalho científico; desenvolve o pensamento crítico e autonomia intelectual; e promove a tomada de decisão (AULER, 2007; SANTOS; SCHNETZLER, 2003).

A Educação CTS, portanto, não envolve apenas uma concepção diferente do fazer pedagógico. Maciel (2012) ressalta a necessidade de mudanças metodológicas, de conteúdos e nas atitudes dos grupos sociais envolvidos no processo de ensino-aprendizagem. É neste contexto de necessidade formativa que a abordagem metodológica de Questões Sociocientíficas (QSC) surge. Esta, através da inclusão de temas controversos em processos de ensino-aprendizagem, aproxima dilemas sociais com ligações conceituais, processuais ou tecnológicos com a Ciência (SADLER; ZEIDLER, 2004).

Para além disto, incluem discussões morais e éticas, não possuindo assim soluções simples. O trato de tais questões, portanto, torna-se cada vez mais importante no âmbito da Educação em Ciências, como uma forma de tornar a aprendizagem mais relevante e próxima à vida dos estudantes. Segundo Sadler e Zeidler (2004) os resultados desta aproximação favorecem a compreensão da Natureza da Ciência, melhora a argumentação dialógica e habilita os alunos para o letramento científico.

Questões sociocientíficas e a formação de professores

Segundo as exigências do enfoque CTS para o Ensino de Ciências, a formação docente deve apoiar a estruturação de novos currículos, metodologias e concepções do fazer pedagógico nos ambientes escolares, considerando as exigências da Educação Científica. Torna-se, portanto, cada vez mais necessário se pensar em uma formação de professores de Ciências da Educação Básica com enfoque CTS (BAZZO; LINSINGEN; PEREIRA, 2003; PANSERA-DE-ARAÚJO et al., 2009).

Neste sentido, a abordagem de QSC também é identificada com o potencial de favorecer a aprendizagem de significados científicos, sociais e culturais para a formação de professores de Ciências. Estes, por sua vez, desenvolvem posicionamentos críticos, rompendo com os mitos da visão reducionista de CTS, o que possibilita um maior comprometimento com os avanços na Educação (SANTOS; MORTIMER, 2016).

No entanto, uma das limitações apresentadas em pesquisas acadêmicas (AULER; DELIZOICOV, 2006; AZEVEDO, et al., 2013), que dificulta a utilização de QSC com enfoque CTS em sala de aula, é a carente formação de professores com esta visão e formação crítica. Autores como Ramsey (1993) e Pedretti (2003) propõem a abordagem de questões sociocientíficas como uma forma de tratar, na prática dos professores, temas como Natureza da Ciência e da Tecnologia, raciocínio ético-moral, reconstrução sociocrítica, ação responsável e sustentabilidade.

Diante do exposto, pode-se inferir a relevância de atribuir à formação docente princípios da Educação CTS, uma vez que esta abordagem desenvolve habilidades questionadoras e reflexivas acerca do desenvolvimento Científico, Tecnológico e Social. Para contribuir com tais encaminhamentos, portanto, foi realizada uma intervenção na Formação Inicial e Continuada de professores de Ciências da Natureza. Esta constituiu-se da estrutura de oficinas formativas, com vistas a questão de pesquisa e percurso metodológico descritos no tópico a seguir.

Percurso Metodológico

Este estudo foi desenvolvido considerando o caráter qualitativo (BOGDAN; BIKLEN, 1994) e a técnica da Observação Participante (MARCONI; LAKATOS, 2006). Quanto a metodologia adotada para análise dos dados, foi utilizada a análise de conteúdo, de acordo com Bardin (2011).

Conforme os direcionamentos apresentados para a formação de um alunado consciente dos princípios da Educação CTS, a questão de pesquisa que motivou a investigação deste trabalho foi: qual a potencialidade da utilização de QSC na formação de professores de Ciências da Natureza? A fim de responder esta indagação, foram elaboradas oficinas para formação inicial (FI) e continuada (FC) de professores¹.

Este artigo faz parte de um estudo de maiores dimensões, produto de uma dissertação de mestrado. Este recorte utilizou como foco de investigação os primeiros momentos das oficinas mencionadas, através de instrumentos de pesquisa impressos e registros em áudio, fotos e anotações realizados pelas pesquisadoras. Na formação inicial, a oficina foi realizada com 29 alunos da disciplina de Estágio Supervisionado de Formação de Professores para o Ensino Médio – Química (Estágio IV)². Na formação continuada a oficina foi realizada com 7

¹É importante ressaltar que as análises em ambos os níveis de formação foram realizadas de forma conjunta, respeitando a subjetividade dos sujeitos. Esta consideração é justificada pela mesma constituição dos momentos formativos, e mesmas estruturas dos instrumentos de pesquisa.

²Esta disciplina é oferecida pelo Centro de Educação (CE) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e compõe a estrutura curricular obrigatória do 8º (oitavo) período do curso de licenciatura plena em Química.

professores de Ciências da Natureza do Colégio Estadual do Atheneu Norte Riograndense situado em Natal/RN, Ensino Médio em Tempo Integral³.

As oficinas foram estruturadas em quatro momentos, perfazendo os seguintes objetivos: (1) apresentação da proposta e identificação das concepções prévias; (2) fundamentação teórica para a prática com QSC; (3) leitura e discussão de artigos científicos sobre QSC e a prática do ensino de Química; (4) construção de QSC com potencial formativo. Para a produção de inferências, discutidas no próximo tópico deste artigo, foram consideradas as análises de falas e escritas realizadas no segundo e terceiro momentos.

Resultados e Discussões

Durante o segundo momento de encontro nas Oficinas, foi realizada uma exposição dialogada das bases teóricas que definem as QSC com enfoque CTS. Este momento foi estruturado por meio de questionamentos, foram estes: “*O que são Questões Sociocientíficas (QSC)? Qual a origem das QSC? Quais os objetivos das QSC para o Ensino de Ciências? Como elaborar uma QSC? Quais são os resultados da utilização de QSC, na prática docente? Quais as dificuldades observadas para a utilização de QSC?*”. A leitura compartilhada (terceiro momento), em ambas as oficinas, favoreceu um ambiente de discussão e identificação dos conhecimentos apresentados no momento anterior.

Após as leituras, quando no grande grupo foram apresentados os artigos, de maneira oral e sucinta, já podíamos visualizar falas que confirmam a compreensão da temática proposta, através da análise de conteúdo. De modo geral, o enfoque CTS foi compreendido como uma abordagem curricular. As QSC, por sua vez, foram compreendidas através da sua constituição e relevância para a conquista da Alfabetização Científica e Tecnológica do alunado: “O artigo utilizou a QSC sobre o rompimento da barragem da mineradora Samarco. Com certeza, foi uma temática atual, próxima aos alunos e que os levou a tomarem decisões” (L01); “[...]percebo a implicação no cotidiano direto da sociedade” (L02).

O primeiro aspecto ressaltado nas falas foi a necessidade de trabalhar com temáticas que estejam relacionadas à vida dos alunos, de modo que os envolvam social e individualmente. Chegamos à conclusão de que, desta forma, gera-se um maior interesse pelo fato de todos possuírem experiências ou conhecimento para agregar às discussões. A relevância desta proximidade foi observada através da discussão das próprias temáticas presentes nos artigos lidos, em ambos os níveis de formação. Sobre este aspecto, confirmamos o intuito das QSC referente a mobilização de conhecimentos escolares, éticos, sociais e ambientais pela sociedade. Esta ação supera o nível da consciência sobre as temáticas e alcança o nível da ação sociopolítica e ao engajamento (PÉREZ et al., 2016).

Para além dos apontamentos positivos, presentes nas falas, notou-se um tom de preocupação quanto ao planejamento das aulas: “[...] temo que o aluno se envolva tanto com a temática que não seja capaz de aprender o conteúdo científico necessário” (L07); “Os alunos são levados a refletir. Para isso, o professor precisa se preparar para as perguntas” (P04). O trabalho com QSC favorece o contato com diversos modos de pensar, que emergem das

³Para diferenciar cada fala/contribuição, manter o anonimato dos sujeitos da pesquisa e a ética no manuseio do material empírico, optamos por identificar os licenciandos com a seguinte nomenclatura: L01 a L29; e os professores em exercício com: P01 a P07.

situações construídas nos momentos de estudo. Assim, além dos conhecimentos científicos, os professores devem estar dispostos e preparados para o contato com questões éticas e a construção de julgamentos morais.

O fato de contemplar discussões nas dimensões éticas, sociais, políticas e ambientais significa, para esses sujeitos, uma atribuição que requer mais responsabilidade docente: “Traz uma reflexão de como deve ser a prática docente e aumenta ainda mais a responsabilidade enquanto educador [...]” (L28). Esta inquietação foi expressa também nas falas de L03, L07, L12, L18 e L22. Entendemos que tal preocupação relaciona-se com o despreparo para o trato de questões controversas em sala de aula. Ou melhor, a possibilidade de posicionamento do aluno quanto à aquisição do conhecimento, sendo este não limitado aos conteúdos formais e conteudistas, move o professor à busca pela reflexão e reconfiguração de suas práticas e concepções. Estas ações, inicialmente, causaram um sentimento de estranhamento.

Como desdobramento desta discussão, nos chamou atenção (em ambos os níveis de formação) as falas que expressaram a necessidade de formações com esta temática no curso de licenciatura (formação inicial): “Acho necessário melhores preparações dos professores para trabalhar QSC desde os cursos de licenciatura” (P05); “Talvez essa intervenção poderia ser implementada nas disciplinas de Ensino de Química III. Não tive acesso a esse conhecimento na minha graduação. Agora finalizando o curso, vou ter que repensar minha prática sozinha.” (L02).

Estes discursos reafirmam a discussão sobre a relevância de formar professores, desde a formação inicial, para o exercício docente pautado pelos princípios CTS para a prática cidadã (CARVALHO; DANTAS, 2018). Desta forma, o preparo para o trato de questões controversas e reflexivas, não seria um obstáculo, antes disso, seria uma contribuição à valorização da participação social e política (SIERRA, 2015).

Ainda sobre a atribuição ou não de relevância à abordagem de QSC com enfoque CTS no Ensino de Ciências, os sujeitos, por unanimidade, afirmam a necessidade da formação proposta. Para eles, a reflexão da prática docente foi identificada como um dos ganhos relacionados ao conhecimento da abordagem de QSC em aulas de Ciências. O desenvolvimento da criticidade e autonomia do aluno (L10, L15, P03), a possibilidade de tornar as aulas mais interativas e reflexivas (L02, L20, L28, P05) e o trabalho com temáticas de maneira interdisciplinar (L27, P01), também foram retomadas nas falas relativas à relevância da proposta.

Por fim, foi possível notar nas discussões uma temática emergente das contribuições dos sujeitos, e que merece nossa atenção e possível investigação no campo de pesquisa sobre QSC/CTS: o desafio da organização disciplinar proposta pelas escolas e órgãos responsáveis. Sobre esta perspectiva, seguem-se algumas contribuições dos sujeitos: “*Gastaríamos mais tempo para utilizar essas temáticas, mesmo dado o conteúdo planejado [...]*” (L06); “[...] *com certeza, gastamos mais tempo, mas devemos refletir sobre o que mais importa para a formação do aluno: conteúdos descontextualizados e decorados, ou conteúdos com significados para a vida dele.*” (P04); “[...] *claro que não vamos deixar de ensinar os conteúdos disciplinares, mas de fato é necessário mais tempo.*” (P07).

A partir destas falas e discussões durante os momentos formativos, não podemos negar o aumento na demanda de tempo para a prática em sala de aula. Segundo Santos (1999), a abordagem de QSC pode levar a redução nos conteúdos disciplinares, mas com a finalidade de favorecer a perspectiva sociocultural, além dos conteúdos disciplinares e científicos. De acordo com Teixeira (2003), a estrutura disciplinar favorece a compartimentalização das

temáticas estudadas, ou até a resistência à implementação de propostas de ensino com enfoque CTS. Eis, portanto, a reafirmação da necessidade de extrapolar os conteúdos para além da dimensão conceitual.

Como não é nosso objetivo tratar sobre a estruturação, ou a reestruturação, do currículo escolar, não nos delongamos neste aspecto. Mas, já pontuamos uma necessidade de discussão para o campo de estudos CTS e sua abordagem através de QSC, como já mencionada por outros pesquisadores (CONTRERAS, 2002; BAZZO, 2018).

Considerações finais

Consideramos que a abordagem metodológica de Questões Sociocientíficas em processos de ensino-aprendizagem de Ciências pode viabilizar a conquista da Alfabetização Científica e Tecnológica do alunado. Tal abordagem, subsidiada pelo campo de estudos CTS, quando discutida em conjunto com professor em sua formação, seja inicial ou continuada, contribui para o trato de questões controversas em sala de aula.

Quando não direcionados, a priori, os professores sentem-se inseguros e receosos pela utilização de estratégias que fomentem reflexões críticas, éticas e morais. As oficinas, neste sentido, foram estruturadas com o objetivo de fomentar momentos de formação docente baseados nos princípios da Educação CTS. Através deste contato, os sujeitos de pesquisa puderam refletir sobre suas práticas futuras e/ou atuais em sala de aula, no sentido de reconhecer a necessidade de extrapolar os conteúdos disciplinares e trabalhar o processo de ensino-aprendizagem com significado para a vida.

A novidade (abordagem de QSC) os impactou positivamente, mas, por outro lado, os inquietou. Esta inquietação, segundo as falas, é justificada (de modo geral) pelo despreparo para o trato de questões controversas de caráter ético, moral, político e ambiental. Ou melhor, o formar cidadãos “para além dos conteúdos disciplinares” assusta, requer preparo, informação, formação e o reconhecimento que a educação transforma: prepara, informa e forma. É um ciclo, o ciclo do formar para a vida.

O momento de fundamentação da prática docente, portanto, foi permeada por encantamentos e preocupações, mas acima de tudo foi possível manter a seriedade na exposição teórica e a clareza na transmissão de informações. Os desafios foram explicitados e discutidos. Para isto, elaboramos as oficinas: para a formação, crescimento e descoberta dos sujeitos de pesquisa.

Referências bibliográficas

AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, Campinas, SP, v.1, n. Especial, p.01-20, 2007.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, España, v. 5, n. 2, p. 337-355, 2006.

AZEVEDO, R. O. M. et al. O enfoque CTS na formação de professores de Ciências e a abordagem de questões sociocientíficas. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9, São Paulo, 2013. **Atas do ENPEC**. Águas de Lindóia, SP: IX ENPEC, 2013.

- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BAZZO, W. A. Quase três décadas de CTS no Brasil! Sobre avanços, desconfortos e provocações. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, PR, v.11, n.2, p.50-68, 2018.
- BAZZO, W. A.; LINSINGEN, I. V.; PEREIRA, L. T. V. (Org.). **Introdução aos estudos CTS (ciência, tecnologia e sociedade)**. Florianópolis: Organização dos Estados Ibero-americanos Para A Educação, A Ciência e a Cultura (OEI), 2003.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994.
- CARVALHO, J. C.; DANTAS, J. M. **Revisão no Campo: A utilização de Questões Sociocientíficas para a formação docente entre 2007 e 2017**. In: VI Seminário Iberoamericano CTS y X Seminário CTS, 2018, Quilmes/AR.
- CONTRERAS, J. **A autonomia de professores**. Cortez, 2002.
- COSTA, J. M.; PINHEIRO, N. A. M. O ensino por meio de temas-geradores: a educação pensada de forma contextualizada, problematizada e interdisciplinar. **Imagens da Educação**, Maringá, PR, v.3, n.2, p.37-44, 2013.
- DYSON, F. Ourbiotech future. **The New York Review of Books**, EUA, v.54, n.12, 2007.
- MACIEL, M. D. Alfabetização científica e tecnológica sob o enfoque da ciência, tecnologia e sociedade (cts): implicações para o currículo, o ensino e a formação de Professores. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, SP, v.3, n.3, p.152-160, 2012.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2006.
- MELO, M. **Elaboração e análise de uma metodologia de ensino voltada para as questões sócio-ambientais na formação de professores de química**. 2010. 191 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
- PANSERA-DE-ARAÚJO, M. C. et al. Enfoque CTS na pesquisa em educação em ciências: extensão e disseminação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Pampulha, MG, v.9, n.3, 2009.
- PEDRETTI, E. Teaching science, technology, society and environment (STSE) education. In: ZEIDLER, D. L. **The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education**. 1. ed. Springer: Netherlands, 2003.
- PÉREZ, L. F. M.; LOZANO, D. L. P.; BARRAGÁN, I. G. (Org.). **Formação de professores e questões sociocientíficas: experiências e desafios na interface universidade-escola**. Rio de Janeiro: Unijuí, 2016.
- RAMSEY, J. The science education reform movement: Implications for social responsibility. **Science Education**, USA, v.77, n.2, p.235-258, 1993.
- SADLER, T. D.; ZEIDLER, D. L. The morality of socio-scientific issues construal and resolution of geneticengineeringdilemmas. **Science Education**, USA, v.88, n.1, p.4-27, 2004.
- SANTOS, M. E. Encruzilhadas de mudança no limiar do século XXI: co-construção do saber científico e da cidadania via ensino CTS de ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2, São Paulo, 1999. **Atas do ENPEC**. Valinhos, SP: II ENPEC, 1999.

SANTOS, W. L. P., MORTIMER, E. F. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, RS, v.14, n.2, p.191-218, 2016.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. 3. ed. Ijuí: ed. Unijuí, 2003.

SIERRA, D. F. M. **Compreensões sobre a natureza da ciência de licenciandos a partir da experiência com questões sociocientíficas: possibilidades para a formação inicial**. 2015. 248 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, SP, 2015.

TEIXEIRA, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-social e do movimento CTS no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, SP, v.9, n.2, p.177-190, 2003.