A ARTICULAÇÃO ENTRE AS QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS E A ORIENTAÇÃO CTS NO CONTEXTO DAS PESQUISAS SOBRE ENSINO DAS CIÊNCIAS: UMA REVISÃO DE LITERATURA.

Apresentação: Comunicação Oral

Wilka Karla Martins do Vale¹; Roberto Carlos Silva dos Santos²; Iedja Firmino da Silva Francisco³,
Thaís Meira Menezes⁴

Resumo

Este trabalho trata-se de uma revisão de literatura de trabalhos das ciências sobre a orientação ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) e sua relação com as questões sociocientíficas (QSC) no ensino dessas disciplinas (química, física, biologia e química) em cinco periódicos nacionais de conceito A pela CAPES e um período internacional de mesmo conceito. Para essa revisão utilizamos um período de 10 anos (2005-2015). A metodologia consistiu numa busca sistemática ano a ano, publicação por publicação. Os resultados apontam que os estudos encontrados na revisão de literatura consideram que as QSC estimulam e possibilitam discussões e que a maioria dos pesquisadores brasileiros relacionam as QSC como meio de inserção da Orientação CTS para o processo ensino-aprendizagem, pois partem dos pressupostos de que elas possibilitam discutir as inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Mas, é evidente que sua inclusão no Ensino das Ciências depende primordialmente da compreensão dos professores acerca dos seus pressupostos.

Palavras-Chave: Revisão de Literatura, Orientação CTS, QSC, Ensino das ciências.

Introdução

A orientação CTS para o ensino das ciências busca formação de alunos/cidadãos críticos, aptos a tomar decisões, e atuar na sociedade de maneira reflexiva e responsável, uma vez que compreendem as relações da tríade CTS. Segundo Auler (2007) essa perspectiva deve corroborar para que os cidadãos compreendam as situações, problemáticas e necessidades sociais e suas confluências com a Ciência e a Tecnologia. Essa busca pela formação de um indivíduo que faz a interação entre elementos científicos e tecnológicos na vida social prioriza a função da ciência e da tecnologia, dando ênfase para o desenvolvimento de atitudes e valores que reflitam sobre as interações dessa tríade na sociedade.

¹ Mestrado em Ensino das Ciências, UFRPE, wilkiss_karla@hotmail.com

² Licenciatura em Química, UFRPE, robertolibras@yahoo.com.br

³ Licenciada em Química, UFRPE, iedja_gi@hotmail.com

⁴ Mestranda em Química, UFPE, thais_meira22@hotmail.com

Nesse sentido, a Orientação CTS é uma proposta teórico-metodológica para o processo ensino-aprendizagem de Ciências que busca discutir as interações entre ciência, tecnologia e sociedade visando posicionamento crítico e tomado de decisão acerca de tais interações. Nessa direção, torna-se necessário trazer para a sala de aula temas que promovam discussões sobre as interações entre ciência, tecnologia e sociedade, e entendemos que uma possibilidade para inserir estas discussões é a partir de questões sociocientíficas.

Isso porque as questões sociocientíficas apresentam para a Educação em Ciências a oportunidade de trabalhar aspectos políticos, ideológicos, culturais e éticos das ciências, ou seja, abrem caminho para alcançar os pressupostos elucidados perante a Orientação CTS (PERÉZ, 2012). Isso ocorre devido ao fato de incluírem espaços para discussão de temas ou controversas que são balizadas pela dimensão científica e tecnológica. Além de estarem em constante desenvolvimento, por se tratarem de questões atuais de preocupação social, que perpassam por divulgações em diversos meios de comunicação, inclusive na mídia.

Considerando essas premissas, partimos para esse estudo em busca de responder ao seguinte problema de pesquisa: Como as pesquisas atuais, na área de ensino das ciências, estão desenvolvendo atividades que perpassam pelos objetivos da inserção das questões sociocientíficas e da orientação de ensino CTS? Nessa perspectiva, buscamos realizar uma revisão da literatura com os objetivos de identificar e analisar artigos que trazem uma discussão sobre articulações entre a Orientação CTS para o processo ensino-aprendizagem e questões sociocientíficas (QSC).

Fundamentação Teórica

No século XX, houve avanços tecnológicos, assim como acontecimentos marcantes, como a Primeira e Segunda Guerra Mundial, Revoluções Políticas e o Holocausto. A partir de investigações científicas atingiu-se a decodificação do genoma humano, mais informação sobre o espólio tecnológico existente, a utilização em massa de redes sociais que difundem mensagens pessoais em curto espaço de tempo para regiões extremas, assim como outros veículos e canais ligados a rede de internet. Esses fatos modificaram a forma de viver da humanidade, seu relacionamento com o meio ambiente e seus recursos, surgindo, novos interesses sociais como meios de transportes mais rápidos e confortáveis, a comunicação e seus avanços tecnológicos, a eletrônica e a informática, e etc (AULER, 2007).

Neste referido século, em 1960 deu-se início as discussões acerca das relações CTS nos países desenvolvidos devido à lógica de que a Guerra fria poderia ocasionar vários riscos ambientais no planeta. Este novo direcionamento da comunidade científica foi bastante influenciado pelos estudos de Thomas Kuhn e movimentos sociais (ecologistas, pacifistas e contra culturais) que potencializaram as discussões sobre as interações entre CTS, contribuindo para uma melhor compreensão sobre C&T. Desde então, passou-se a postular um maior controle da sociedade sobre a atividade científico-tecnológica .

Com um enfoque de caráter crítico e interdisciplinar de forma contrária à abordagem científica tradicional, surgiram duas correntes para os estudos CTS: uma europeia, de caráter mais teórico e descritivo, interessada mais pela ciência do que pela tecnologia, e uma norte-americana, de caráter prático e valorativo, que se centrou desde o início na tecnologia. Em ambas as correntes CTS, Auler (2007) afirma que os estudos e programas em Ciência, Tecnologia e Sociedade têm se desenvolvido desde o início em três grandes direções: No campo da investigação, no campo das políticas públicas, e, no campo da educação, onde se prever à introdução de programas e materiais em CTS no ensino médio e universitário, decorrentes desta problematização da C&T.

Assim, Orientação CTS pode ser planejada para a Educação tanto em propostas didático-pedagógicas. Neste ínterim, as Questões sociocientíficas (QSC), possibilitam à discussão as inter-relações CTS no contexto na atualidade em consonância com os conhecimentos exigidos para formar cidadãos letrados cientificamente.

Para Santos e Mortimer (2009), a inserção de questões sociocientíficas pode ser feita a partir de: exemplos do cotidiano dos alunos sobre conteúdos científicos visando ilustrar aplicações tecnológicas envolvidas; temas nos quais aspectos ambientais, políticos, econômicos, éticos, sociais e culturais estão imbricadas; questionamentos dirigidos aos alunos sobre questões sociocientíficas. Para a inserção das questões sociocientíficas em sala de aula é recomendável que se faça uso de estratégias didáticas favoráveis à geração de discussões ou exposições que reflitam tanto na aprendizagem de conceitos científicos como no posicionamento crítico dos alunos, ou seja, que os tornem capazes de reconhecer e refletir acerca de problemas que afetam a humanidade e de suas relações com a ciência e a tecnologia.

Metodologia

O presente estudo é de natureza qualitativa à medida que pretendemos investigar as construções presentes em contextos particulares onde se aplica propostas e metodológicas didáticas (VILELA, 2003). Portanto, além de identificar essas construções fazem uma divulgação desses modos considerando nossa interpretação e o sentido encontrado na experiência repassada. Buscando atender aos objetivos e tendo como base a literatura da área de ensino de Ciências nos dez últimos anos (2005 – 2015), realizamos uma busca sistemática nos periódicos nacionais: Revista Brasileira de Pesquisa em Ensino das Ciências, Investigação no Ensino das Ciências, Ciência & Educação, Ciência & Ensino e Ensaio no Ensino das Ciências, conceituados como Qualis A1 ou A2, segundo critérios da CAPES, e no periódico internacional Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias-REEC.

A metodologia de busca dos artigos consistiu em verificar ano a ano, desde 2005 até dias atuais, todas as edições e/ou volumes de cada periódico. Inicialmente, procedemos à análise dos títulos de todos os trabalhos publicados nos respectivos volumes ou edições. Em seguida, fizemos a leitura dos respectivos resumos e, posteriormente, a seleção daqueles trabalhos que trazem uma discussão sobre articulações entre a Orientação CTS para o processo ensino-aprendizagem e questões sociocientíficas (QSC).

Resultados e Discussão

Seguindo a metodologia descrita, identificamos nove trabalhos (BARBOSA et al, 2012; BATISTA et al., 2010; BRITO; SÁ, 2010; GUIMARÃES et al 2010; MUNDIM; SANTOS, 2012; SADLER; MURAKAMI, 2014; SANTOS et al, 2012; SANTOS, 2007; VIEIRA; BAZZO, 2007). A partir da leitura dos respectivos resumos, eles foram analisados considerando: relações entre a orientação CTS e as questões sociocientíficas; compreensões acerca das questões sociocientíficas; objetivos propostos; temáticas abordadas; aspectos metodológicos; e suas contribuições para o ensino de Ciências.

Quanto às relações entre a orientação CTS e as questões sociocientíficas, alguns trabalhos como o de Barbosa et al (2012) defendem que as propostas curriculares e pedagógicas que seguem a Orientação CTS devem articular o conhecimento científico e tecnológico com dimensões que favorecem a inserção de questões sociocientíficas, ou seja, de aspectos históricos, econômico, sócios culturais e éticos, que se relacionam com os direcionamentos conceituais adotados. Outros destacam a necessidade de organizar a Orientação CTS em torno de temas sociais favorecendo a discussão dos contextos entre a Ciência a Tecnologia e a Sociedade (SANTOS et al, 2012). Já

autores como Batista et al (2010) consideram a necessidade de pontuar como as questões sociocientíficas emergentes na contemporaneidade possibilitam discussão nas atividades escolares que seguem a Orientação CTS. Os autores Santos (2007), Mundin e Santos (2012) e Brito e Sá (2012) consideram que as questões sociocientíficas são de natureza CTS porque envolvem questões de ciência e tecnologia que tem grande impacto na sociedade e sua abordagem é importante para o estabelecimento das inter-relações CTS. Seus pressupostos seguem concepções que caracterizam as questões sociocientíficas e buscam a organização do currículo CTS dentro da perspectiva temática. Entretanto, outros autores como Sadler e Murakami (2014) e Guimarães et al (2010) tratam a questão sociocientífica como uma orientação independente da perspectiva CTS que se caracteriza por levar em conta o impacto do desenvolvimento científico na sociedade, sobretudo em relação a seus aspectos éticos e morais e quando trabalhadas favorecem o exercício da cidadania. Ou seja, a QSC mediante tais autores é uma perspectiva que tem algumas características semelhantes à Orientação CTS, como, por exemplo, propiciar o pensamento reflexivo e a tomada de decisão do aluno.

Quanto às compreensões acerca das questões sociocientíficas, o estudo de Santos (2007) as entende como temáticas sociais de relevância para os educandos que oportunizam a contextualização do ensino. Vieira e Bazzo (2007) e Batista et al (2010) descrevem que as questões sociocientíficas são de natureza controversa e remetem a discussão de problemáticas evidenciadas na sociedade atual. Santos et al (2012) desvelam que as questões sociocientíficas são temas que propiciam a discussão de aspectos políticos, éticos, históricos, ambientais e socioeconômicos. Barbosa et al (2012) definem as QSC como problemas do mundo real como plataformas para que o aluno possa explorar conteúdos tradicionais através da realidade social, imersa na prática científica. Guimarães et al (2010), Brito e Sá (2010) e Sadler e Murakami (2014) compreendem que as questões sociocientíficas envolvem o uso deliberado de temas científicos que exigem a participação dos alunos em diálogo, discussão e debate. Eles geralmente são controversos e exigem o raciocínio moral e a avaliação ética dos temas envolvidos. Mundin e Santos (2012) consideram que as questões sociocientíficas são temas referentes à ciência e tecnologia que têm grande impacto na sociedade.

Sobre os objetivos propostos nos trabalhos analisados identificamos os de: estimular a argumentação (BRITO & SÁ) e os processos discursivos dos alunos em relação a temas sociocientíficos específicos (BARBOSA et al, 2012); buscar entender o posicionamento dos alunos acerca de questões sociocientíficas (GUIMARÃES et al, 2010); analisar as confluências entre a

Educação em Ciências e um modelo empírico para o ensino e aprendizagem baseado em questões sociocientíficas (SADLER & MURAKAMI, 2014); relacionar as efetivas contribuições de se discutir sobre questões sociocientíficas tanto para o planejamento pedagógico como para o contexto social acerca das controversas apresentadas (MUNDIN & SANTOS, 2012; VIERIA & BAZZO, 2007) e promover a interação entre alunos e professores ao discutir sobre os problemas sociocientíficos (VIERIA & BAZZO, 2007; SANTOS et al, 2012; MUNDIN & SANTOS, 2012). Portanto, podemos inferir que em geral, esses estudos buscam compreender as concepções de alunos e professores sobre as questões sociocientíficas e suas controversas partindo de uma aplicação pedagógica concomitante com a Orientação CTS na Educação em Ciências.

Analisando as temáticas abordadas nestes trabalhos verificamos que grande parte faz a inserção das questões sociocientíficas partindo de um tema específico, como: aquecimento global, nanotecnologia, consumo de água, melhoramento genético e alimentação (VIERIA & BAZZO, 2007; BATISTA et al, 2010; SANTOS et al, 2012; SADLER & MURAKAMI, 2014). Assim, constatamos a prioridade de discutir assuntos relevantes e atuais na sociedade. O aquecimento global e o consumo de água, por exemplo, são temas que geram controversas em relação a discussões que envolvem aspectos científicos e tecnológicos atrelados aos efeitos socioambientais.

Em relação aos aspectos metodológicos dos trabalhos analisados, vislumbramos que eles foram direcionados para alunos do ensino básico (GUIMARÃES et al; BARBOSA et al; 2010), do ensino fundamental (MUNDIN & SANTOS, 2012) e da educação Profissional (SANTOS et al, 2012).

No geral os estudos referem-se à introdução de atividades entre os respectivos sujeitos, visando analisar seu posicionamento em relação a uma questão sociocientífica, controversa ou não (GUIMARÃES et al; BRITO & SÁ; BARBOSA et al; 2010). Os trabalhos que tinham por base identificar as contribuições da discussão sobre uma QSC a partir da fala dos alunos utilizaram a análise do discurso como instrumento. No estudo de Brito & Sá (2010), por exemplo, para a análise dos argumentos dos alunos usou o Modelo de Argumento de Toulmin (1958). Barbosa et al (2012) utilizaram a Teoria da Enunciação de Bakhtin para analisar a argumentação dos alunos em relação ao Aquecimento Global. Em Santos et al (2012) os autores optaram por observar o desenvolvimento e a interação dos alunos através dos seus diálogos durante aulas experimentais planejadas em conjunto com os próprios alunos partindo do tema “Cachaça”, questão sociocientífica que norteou a pesquisa. Santos (2007) trouxe uma revisão sobre as contribuições ou diretrizes presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) acerca da importância da inserção de QSC de natureza

CTS no currículo escolar. Batista et al (2010) trazem uma revisão literal acerca de aplicação do tema nanotecnologia na Educação em Ciências. Vieira & Bazzo (2007) pontuam o potencial das questões sociocientíficas na perspectiva CTS e exemplificam como o potencial do tema “Aquecimento Global” possibilita a introdução de proposta pedagógica que considera a Orientação CTS. Por fim, Sadler e Murakami (2014) apresentam um novo quadro metodológico sobre as QSC no processo de ensino e aprendizagem.

Quanto às contribuições dos estudos analisados para a Educação em Ciências, observamos que eles trazem considerações diversas a cerca das questões sociocientíficas, sejam pela metodologia adotada e/ou os resultados alcançados. Apresentamos, no entanto os aspectos relevantes sem relação ao tratamento de questões sociocientíficas no contexto Educativo. Trabalhos como o de Brito e Sá (2010), Barbosa et al (2012), Vieira e Bazzo (2007), Guimarães (2010), Batista et al (2010) e Mundin e Santos (2012) corroboram que discussões sobre questões sociocientíficas criam espaços democráticos para o debate em sala de aula, dando oportunidade para que os alunos discutam sobre suas visões de mundo. Além do que, os alunos passam a relacionar o conhecimento científico com situações do cotidiano, pois se rompe com a organização a partir de conceitos, priorizando o contexto em que estão inseridos. Contribuindo para a formação de cidadãos que discutem e reconhecem questões sociocientíficas que envolvem controversas. A sala de aula é destacada como uma comunidade consciente do contexto em que está inserida a partir da aprendizagem baseada em questões sociocientíficas. Segundo Santos et al (2012), por exemplo, o estudo de questões sociocientíficas potencializa as interações dialógicas, pois os alunos devem se apropriar delas e estabelecer relação com situações vivenciadas no seu cotidiano.

Conclusões

Considerando essas discussões percebemos a relevância dessas contribuições para a educação em Ciências, pois concordamos com Santos (2007) e Santos et al (2012) ao destacarem que as questões sociocientíficas deixam de ser mencionadas em sala de aula porque muitos docentes não se sentem preparados para direcionar o ensino dentro desta perspectiva, quer seja pela falta de preparação profissional, ou por falta de materiais didáticos e recursos pedagógicos que estimulem tal postura. De acordo com Santos (2007) a inclusão de QSC na prática docente pode ser uma alternativa para iniciar o professor num processo de reconstrução de concepções sobre sua utilização em sala de aula.

Percebemos que os estudos encontrados na revisão de literatura consideram que as QSC estimulam e possibilitam discussões na Educação em Ciências e que a maioria dos autores brasileiros relaciona as QSC como meio de inserção da Orientação CTS para o processo ensino-aprendizagem, pois partem dos pressupostos de que elas possibilitam discutir as inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Esses estudos estão em grande parte preocupados em identificar o potencial de temas sociocientíficos controversos ou não, para motivar os alunos para a aprendizagem das Ciências.

Mas, é evidente que sua inclusão na Educação em Ciências depende primordialmente da compreensão dos professores sobre o que são questões sociocientíficas, como abordá-las em sala de aula, e quais são suas possibilidades e limitações na implementação destas questões em sua prática docente.

Referências

- AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia- Sociedade: Pressuposto para o contexto Brasileiro. **Ciência & Ensino**, vol.1, nº especial, novembro de 2007.
- BARBOSA, L. G. D.; LIMA, M. E. C. DE C.; MACHADO, A. H. Controvérsias sobre o aquecimento global: circulação de vozes e de sentidos produzidos em sala de aula. **Revista ensaio**, p. 113–130, 2012.
- BATISTA, R. S. et al. Nanotecnologia e Nanociencia como tematica para discussão em ciências. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 2, p. 479–490, 2010.
- BRITO, A.; SÁ, P. Estratégias promotoras da argumentação sobre questões sócio-científicas com alunos do ensino médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 9, n. 3, p. 505–529, 2010.
- GUIMARÃES, M. A.; DE CARVALHO, W. L. P.; OLIVEIRA, The moral reasoning in decision-making regarding socioscientific issues: the human genetic improvement example. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 2, p. 465–477, 2010.
- MUNDIM, J.; SANTOS, W. L P DOS. Ensino Fundamental Por Meio De Temas Sociocientíficos: Análise De Uma Prática Pedagógica Com Vista À Superação Do Ensino. **Ciência & Educação**, p. 787–802, 2012.
- PEREZ, L. F. M. **Questões sociocientíficas na prática docente**. São Paulo: Editora Unesp, 2012.
- SANTOS, W. L. P. DOS; MORTIMER, E. F. Aspectos sociocientífico em aulas de Química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 191–218, 2009
- VILELA, R. A. T. O lugar da abordagem qualitativa na pesquisa educacional: retrospectiva e tendências atuais. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 21, n. 02, p. 460, 2003.

SADLER, T. D.; MURAKAMI, C. D. Socio - scientific Issues based Teaching and Learning : Hydrofracturing as an Illustrative context of a Framework for Implementation and Research. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, p. 331–342, 2014.

SANTOS, W. L. P. DOS. Contextualização no Ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, número , n. Especial, 2007.

SANTOS. M. E. N. V.M. A dimensão CTS do ensino das ciências:fundamentos, contextos e desafios. In: VIEIRA, R. M.; TENREIRO-VIEIRA, C. ; MARTINS, I. P. **A educação em ciências com orientação CTS**. São Paulo: Areal Editores, 2011

SANTOS, M. S. DOS; AMARAL, C. L. C.; MACIEL, M. D. Tema sociocientífico “cachaça” em aulas práticas de química na educação profissional: uma abordagem CTS. **Revista Ensaio**, v. 14, p. 227–239, 2012.

VIEIRA, K. R. C. F.; BAZZO, W. A. Discussões Acerca Do Aquecimento Global : Uma Proposta Cts Para Abordar. **Ciencia & ensino**, v. 1, número , 2007.