

QSC e formação de professores sensíveis à diversidade cultural: apontamentos de uma revisão de literatura.

Camila Cunha¹

Geilsa Costa Santos Baptista²

Resumo: Nosso interesse por investigar a natureza epistemológica das QSC, seus objetivos formativos e aspectos pedagógicos se deu no contexto de formação de professores sensíveis a diversidade cultural. Por meio de uma revisão sistemática da literatura brasileira de 2013 a 2019, utilizamos a Análise Textual Discursiva para analisar as produções de 10 revistas Qualis A1 e A2. Para a discussão dos dados foram delimitadas duas categorias a priori: natureza epistemológica das QSC e objetivos formativos e concepções pedagógicas. Sobre a primeira categoria destacamos o entendimento das QSC como resultantes das interações entre a Ciência e Tecnologia e a Sociedade, caracterizando-se por questões controversas e complexas. Quanto aos objetivos atrela-se o seu desenvolvimento no ensino de ciências à promoção de uma educação para cidadania e alfabetização científica. No que tange aos aspectos pedagógicos as QSC promovem a compreensão da natureza da ciência, argumentação, deixando as aulas mais interativas, dialógicas e contextualizadas.

Palavras chave: Questões Sociocientíficas, Formação de Professores, Diversidade Cultural.

1 Prof^a Mestre em Ensino de Ciências e Matemática (UFS) e doutoranda em Ensino, Filosofia e História das Ciências (UFBA/UEFS)

2 Prof^a Dra. da Universidade Estadual de Feira de Santana.

Introdução

Há algum tempo que as questões sociocientíficas (QSC) têm estado presente nas pesquisas e, em alguma medida, nas práticas em ensino de ciências. Os estudos nesse campo, apesar de incipientes no contexto brasileiro, são crescentes, e nos colocam enquanto pesquisadores e formadores de professores, a refletir sobre os diversos aspectos envolvendo as QSC, desde seus objetivos, pressupostos pedagógicos à sua natureza epistemológica.

Nosso interesse em pensar as QSC sob esse foco de análise se deu no contexto de formação de professores sensíveis a diversidade cultural. Partilhamos com Baptista (2015, p. 586) o entendimento sobre esse tipo de formação de professores de ciências implica o compromisso com o estabelecimento de diálogos interculturais, entre a cultura científica e a cultura dos estudantes.

Os diversos conhecimentos envolvidos nas complexas e emergentes questões sociocientíficas, para nós, partilham de similaridades com esse diálogo descrito por Baptista (2015), afinal diversos valores, dimensões e contextos estão envolvidos numa QSC, assim como estão no encontro cultural comum nas salas de aulas, entre os conhecimentos dos estudantes e da ciência. É nesse contexto que se insere um projeto de pesquisa de doutorado, do qual essa revisão deriva. Assim, buscamos nessa produção, refletir sobre a natureza epistemológica das QSC, seus objetivos formativos e aspectos pedagógicos desenvolvidos na área de Ensino de Ciências.

Aspectos metodológicos

Debruçamos-nos na tarefa de realizar uma revisão sistemática da literatura nacional dos últimos cinco anos (2014-2019) acerca das questões sociocientíficas. Fizemos uso da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2011) para analisar as produções de revistas Qualis A1 e A2. Assume-se a análise textual discursiva a partir da compreensão de que ela possibilita a construção de novos entendimentos que emergem por meio do corpus de análise. Buscamos realizar nossas investigações a partir do ciclo proposto por Moraes e Galiazzi (2011) composto pela unitarização do corpus de análise, a categorização e organização de metatextos.

Selecionamos o material de estudo por meio de critérios de qualidade da publicação, período e palavras-chave. Utilizamos a Plataforma Sucupira (<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/index.xhtml>) para seleção das revistas de Qualis A1 e A2 na área de concentração de Ensino e que

contemplassem pesquisas na área de Ensino de Ciências, Educação em Ciências, Ensino de Biologia. Foram consultadas apenas revistas que tivessem seus artigos disponibilizados online, e quando possível foram utilizadas ferramentas de pesquisa presente nos sites das revistas, totalizando 10 revistas nacionais.

Para seleção dos artigos foram utilizadas as seguintes palavras-chave: QSC; questões sociocientíficas; aspectos sociocientíficos; problemas sociocientíficos; cuestiones sociocientíficas e sócio-scientific issues. Nos casos onde era difícil o reconhecimento das temáticas investigadas apenas pelo título, foi realizada a leitura dos resumos dos artigos como forma de seleção. Assim, totalizamos 26 artigos selecionados para compor nossa análise.

Partindo para o processo de categorização desse material, foram utilizadas inicialmente categorias *a priori* para estruturar nossas análises, a saber: **natureza epistêmica, objetivos formativos e aspectos pedagógicos**. Ao adotar esse tipo de categorização, assume-se também o método dedutivo, realizando o movimento do geral para o particular, pensando estas categorias antes mesmo de iniciar a examinar nosso *corpus*.

Consideramos a possibilidade da utilização de categorias emergentes, mas diante da brevidade deste artigo e da amplitude dos objetivos dessa revisão da literatura no contexto de pesquisa de doutoramento de uma das autoras, iremos expor e discutir apenas as categorias definidas *a priori*, sendo as categorias emergentes abordadas na oportunidade de construção da revisão de literatura ampliada para a tese de doutorado.

Natureza epistemológica das QSC

Um dos primeiros pontos suscitado pelos autores nessa discussão é que as QSC estão imersas no contexto das relações que a Ciência e Tecnologia estabelecem com a Sociedade e Ambiente, comumente sendo atreladas a abordagens CTSA (SCHEID, REIS, 2016; LOPES, CARVALHO, 2018; SAUCEDO, PIETROCOLA, 2019). Essas relações consideram que os contextos políticos, sociais, culturais, econômicos influenciam e são influenciados pela ciência e tecnologia, expressas nas múltiplas questões sociocientíficas. Temáticas como agrotóxicos, transgenia, terapias abortivas, racismo científico, vacinas e autismo, aquecimento global, extinção de abelhas, energia nuclear, dentre outras são exemplos de questões mutuamente influenciadas por esses contextos. É perceptível também que muitas das vezes essas relações são conflituosas, gerando divergências de opiniões, quase sempre não havendo um consenso científico ou social. Os autores enfatizam também as

dimensões morais e éticas levantadas por essas questões, exigindo para sua compreensão que diversos pontos de vista sejam mobilizados, dentre eles os científicos.

Alguns autores, tais como Ceschim e Oliveira (2018), Moreira e Pedranci (2017), consideram as QSC como sinônimo de controvérsias científicas, enquanto que outros autores consideram a controvérsia como um dos aspectos possíveis para as QSC, como foi o caso de Souza, Marques e Machado (2016), Ferraz e Sasseron (2017). Entretanto, ponderamos que a própria natureza múltipla das QSC as impede de serem limitadas como controvérsias científicas, por mais que a ciência, tecnologias e seus produtos estejam envolvidos nessas questões. As controvérsias certamente são importantes na construção do conhecimento científico e é de onde derivam discussões teóricas que possibilitam esse tipo de conhecimento. Contudo, para alguns autores as QSC se encontram justamente nos conhecimentos de fronteira (PEZARINI, MACIEL, 2018; SOUZA, MARQUES, MACHADO, 2016) e, por isso, se nutrem de diversos tipos de conhecimentos e saberes que podem emergir da divergência de opiniões, mas que também são oriundos das múltiplas e complexas relações estabelecidas com a ciência.

De acordo com Souza e Gehlen (2017, p. 11) as questões sociocientíficas “[...] integram aspectos científicos e sociais, são de natureza multidisciplinar, além de permitirem aspectos morais e éticos na sua discussão [...]”. Por outro lado, algumas questões como a queda nas taxas de vacinação apresentam divergências entre determinados posicionamentos da sociedade e o conhecimento científico, entretanto, de maneira geral, a necessidade e segurança das vacinas parece resolvida entre a maioria dos cientistas e médicos. Ao refletir sobre o aspecto controverso das QSC, novas questões emergem ao pensa-las, como: as QSC são controvérsias para quem? Ou talvez a melhor pergunta a fazer seja: as QSC são controvérsias entre quem? Quais os interesses estão em jogo nas situações e temas tipicamente sociocientíficos?

Por apresentar esse aspecto controverso, a tomada de decisão e a argumentação aparecem como suscitados pelas QSC com seus problemas complexos e múltiplos. Entretanto, alguns trabalhos admitem a inexistência de uma resolução única e definitiva, sendo necessária a consideração de uma ampla gama de perspectivas (SOUZA, MARQUES, MACHADO, 2016; LIMA, NETO, STRUCHINER, 2018; MORAES, NAMAN, DARSIE, 2015). É comum também entre os autores estudados nessa revisão, ressaltar que as QSC podem ser locais ou globais e estão em destaque nas mídias por apresentarem questões reais e concretas vivenciadas nas sociedades contemporâneas (CARTER, 2017; KATO, FELICIO, 2019; OLIVEIRA, MESSENDER, 2019).

Objetivos formativos³ e aspectos pedagógicos

Nossas questões se voltaram para o campo pedagógico, no qual levantando os seguintes questionamentos: Quais objetivos o ensino de ciências quer alcançar quando trabalham com QSC em suas práticas? Como elas são utilizadas pelos pesquisadores e educadores?

Existe entre os autores do nosso *corpus* de análise um relativo consenso sobre a relação entre QSC e a educação cidadã (FATARELLI, FERREIRA, QUEIROZ, 2014; SADLER, MURUKAMI, 2014; PINOCHET, 2015; SOUZA, MARQUES, MACHADO, 2016; MOREIRA; PEDRANCINI, 2017; IBRAIM, JUSTI, 2017; CESCHIM, OLIVEIRA, 2018; LIMA, NETO, STRUCHINER, 2018). A participação e posicionamento frente às QSC são tomados pelos autores como habilidade necessária para o desenvolvimento pleno dos alunos, sobretudo nos contextos sociocientíficos. O horizonte almejado pelos pesquisadores e educadores que discutem e trabalham com QSC no ensino de ciências está orientado para a construção de uma sociedade mais democrática, formação de cidadãos críticos capazes de opinarem e decidirem de forma fundamentada sobre questões que envolvam aspectos científicos, tecnológicos e sociais.

Alguns autores, por sua vez, aproximam seus objetivos à diminuição das desigualdades sociais (OLIVEIRA, MESSENDER, 2019), ou ainda, a promoção da alfabetização científica (SADLER, MURAKAMI, 2014; FERRAZ, SASSERON, 2017; CARTER, 2017) e de uma educação humanística (OLDONI, FORTUNA, LEITE, 2019; KATO, FELICIO, 2019). Outro aspecto relevante sobre os objetivos formativos para o ensino de ciências é a possibilidade de ensinar e aprender aspectos da natureza das ciências, seja questionando as decisões técnico-científicas em contextos sociais e culturais específicos, ou por promover a habilidade de argumentação, tão presente e necessária na construção dos conhecimentos científicos.

Quanto aos aspectos pedagógicos os autores evidenciaram a promoção de um ensino com aulas mais interativas e dialógicas, que despertam o interesse dos alunos, pois as QSC fazem parte do cotidiano dos estudantes. A perspectiva que se apresenta é a redefinição na maneira como os conteúdos científicos são abordados, explorando dimensões além das conceituais, integrando-os aos contextos problemáticos das QSC com vias ao

³ Aqui entendemos por objetivos formativos a perspectiva de que eles contemplam tanto os objetivos de aprendizagem, quanto os de ensino, principalmente por compreendê-los de maneira indissociável.

desenvolvimento de uma visão mais holística da realidade. Por estas características, alguns autores consideram que as QSC deveriam servir como âncora curricular (SADLER, MURAKAMI, 2014) ou como promotoras de um currículo CTSA (LEITE, RODRIGUES, 2018; OLDONI, FORTUNA, LEITE, 2019).

Apesar de predominar o uso de casos no ensino com QSC, não existe uma forma única de trabalhá-las em sala de aula, sendo possíveis abordagens com problematização, argumentação, investigação, *role playing game*, júri simulado, discussão em grupos e de textos. Os autores reforçam ainda seu caráter interdisciplinar, ou ainda multidisciplinar (BRAGA, MARTINS, CONRADO, 2019).

Considerações para a formação de professores sensíveis a diversidade cultural

Ao contrário do que podem afirmar alguns autores, acreditamos que as questões sociocientíficas não surgem no campo da educação em ciências (SADLER, MURAKAMI, 2014), ao menos epistemologicamente falando, consideramos que as QSC surgem no próprio contexto em que vivem as sociedades contemporâneas. O que nos leva a pensar na hipótese de que os temas abordados pelas QSC refletem questões atuais, controversas, complexas e que geralmente necessitam de diversos conhecimentos para sua resolução, tal qual àquelas resultantes dos encontros e embates interculturais entre cultura científica e não-científica. A consideração de múltiplas visões e opiniões ao lidar com uma QSC permite aos professores o desenvolvimento da habilidade de considerar os diferentes contextos envolvidos. Essa tarefa exige de nós, além de uma ampliação na visão de mundo, uma maior complexidade no nosso ensino.

Ampliar a compreensão de responsabilidade para com a formação social dos estudantes nos parece favorável para resolução, ou ao menos o avanço nas discussões de temas de grande relevância social, científica e cultural, como os comumente abordados pelas QSC. Os objetivos formativos levantados nesse artigo, a nosso ver, também devem ser estimulados na formação dos professores de ciências, sobretudo por considerá-los como partícipe e porta-voz dos conhecimentos científicos.

Considerando a complexidade dessas questões, faz-se necessário sua análise tendo em vista as diferentes compreensões que se tem sobre elas, em diálogo com outras vertentes teóricas para além da abordagem CTSA. Vislumbramos com essa revisão e em estudos futuros tecer caminhos entre

a utilização didática das QSC na formação de professores sensíveis a diversidade cultural.

Referências

BRAGA, Samuel Santos; MARTINS, Liziane; CONRADO, Dália Melissa. A argumentação a partir de questões sociocientíficas na formação de professores de biologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 24, n. 2, 2019.

CARTER, Lyn. A Decolonial Moment in Science Education: Using a Socioscientific Issue to Explore the Coloniality of Power. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 3, 2017.

CESCHIM, Beatriz; OLIVEIRA, Thais Benetti de. Transgênicos, letramento científico e cidadania. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, v. 11, n. 1, 2018.

DIAS, Greiciele da Silva; MESSENDER, Jorge Cardoso. Harmonia entre a prática pedagógica de professores de ciências e a música popular brasileira: possibilidades para um ensino CTS. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, v. 10, n. 1, 2017.

FATARELLI, Elton Fabrino; FERREIRA, Luciana Nobre de Abreu; QUEIROZ, Salete Linhares. Argumentação no ensino de Química: textos de divulgação científica desencadeando debates. **Acta Scientiae**, v. 16, n. 3, 2014.

FERRAZ, Arthur Tadeu; SASSERON, Lúcia Helena. Propósitos epistêmicos para a promoção da argumentação em aulas investigativas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 1, 2017.

GENOVESE, Cinthia Letícia de Carvalho Roversi; GENOVESE, Luiz Gonzaga Roversi; CARVALHO, Washington Luiz Pacheco. Transgênicos, conformismo e consumo: algumas reflexões para o Ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, v. 8, n. 4, 2015.

IBRAIM, Stefannie de Sá; JUSTI, Rosária. **Influências de um ensino explícito de argumentação no desenvolvimento dos conhecimentos docentes de licenciandos em Química. Ciência e Educação**, v. 23, n. 4, 2017.

JUNGES, Alexandre Luis; MASSONI, Neusa Terezinha. O Consenso Científico sobre Aquecimento Global Antropogênico: Considerações Históricas e Epistemológicas e Reflexões para o Ensino dessa Temática. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 2, 2018.

KATO, Danilo Seithi; FELICIO, Beatriz Vivian Schneider. "Cabelo Bom/Ruim ou Bastonete de Queratina?" – Dimensão Estética de uma Controvérsia Étnico-Racial no Ensino de Química no Contexto da Educação Popular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 19, 2019.

LEITE Rosana Franzen; RODRIGUES Maria Aparecida. Aspectos Sociocientíficos e a Questão Ambiental: uma dimensão da Alfabetização Científica na formação de professores de Química. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 3, 2018.

LIMA, Marcelo Bernardo de; NETO, Raul dos Santos; STRUCHINER, Miriam. Narrativa de Design sobre a Integração de Questões Sociocientíficas no Ensino de Genética: Desenvolvimento e Implementação do Modelo e-CRIA. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 2, 2018.

LOPES Nataly Carvalho; CARVALHO Washington Luiz Pacheco de. A Constituição de Associações Livres para o trabalho com as Questões Sociocientíficas na formação de professores. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 3, 2018.

MORAES, Mauriuce Campos de; NAMAN, Diana Claudia; DARSIE, Marta Maria Pontim. **Revista Amazônia**, v. 23, n. 12, 2015.

MORARES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. 2. ed. Injuí: Editora UNIJUÍ, 2011.

MOREIRA, Célia dos Santos; PEDRANCINI, Vanessa Daiana. Concepções iniciais dos alunos do oitavo ano do ensino fundamental sobre a fosfoetanolamina. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, v. 10, n. 1, 2017.

OLDONI Josiani Fátima Weimer Baierle; FORTUNA Caroline; LEITE Rosana Franzen. Aspectos Sociocientíficos nos Livros Didáticos de Ciências do

Ensino Fundamental: Quais são os Objetivos? **Acta Scientiae**, v. 21, n. 4, 2019.

OLIVEIRA, Denise Ana Augusta dos Santos; MESSENDER, Jorge Cardoso. Horta escolar: ampliando o contexto das questões sociocientíficas nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, v. 12, n. 1, 2019.

PEZARINI Agnaldo Ronie; MACIEL Maria Deloures. O Ensino de Ciências pautado nos Vieses CTS e das Questões sociocientíficas para a construção da argumentação: um olhar para as pesquisas no contexto brasileiro. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 5, 2018.

PINOCHET, Jorge. El modelo argumentativo de Toulmin y la educación en ciencias: una revisión argumentada. **Ciência e Educação**, v. 21, n.2, 2015.

RIBEIRO, Renata A.; KAWAMURA, Maria Regina D. Educação Ambiental e Temas Controversos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 2, 2014.

SADLER, Troy, D.; MURAKAMI, Christopher D. Socio-scientific Issues based Teaching and Learning: Hydrofracturing as na Illustrative context of a Framework for Implementation and Research. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 2, 2014.

SAUCEDO, Kelly Regina Rodio; PIETROCOLA, Maurício. Características de pesquisas nacionais e internacionais sobre temas controversos na Educação Científica. **Ciência e Educação**, v. 25, n. 1, 2019.

SCHEID, Neusa Maria John; REIS, Pedro Guilherme Rocha dos. As tecnologias da informação e da comunicação e a promoção da discussão e ação sociopolítica em aulas de ciências naturais em contexto português. **Ciência e Educação**, v. 22, n. 1, 2016.

SOUZA, Polliane Santos de; GEHLEN, Simoni Tormöhlen. Questões Sociocientíficas no Ensino de Ciências: algumas características das pesquisas brasileiras. **Revista Ensaio**, v. 19, ed. 2569, 2017.

SOUZA, Leila Cristina Aoyama Barbosa; MARQUES, Carlos Alberto; MACHADO, Adélio Alcino Sampaio Castro. O princípio da precaução no ensino de ciências como possibilidade para a promoção de discussões sociocientíficas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 2, n. 2, 2016.

SOUZA, Leila Cristina Aoyama Barbosa; MARQUES, Carlos Alberto. Discussões Sociocientíficas sobre o uso de Agrotóxicos: uma Atividade Formativa Problematizada pelo Princípio da Precaução. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 2, 2017.