



III CONEDU
CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

A ABORDAGEM DAS QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS NO BRASIL: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Jessyca Brena Soares Rodrigues (1); Karen Cacilda Weber (4)

Departamento de Química/Universidade Federal da Paraíba, jessycabrena@hotmail.com

Resumo: A abordagem de Questões Sociocientíficas (QSC) tem sido amplamente usada por professores e pesquisadores em ensino de ciências para fomentar práticas argumentativas, promover discussões a respeito de aspectos da natureza da ciência, desenvolver nos alunos a capacidade de tomada de decisão, etc. O objetivo desse trabalho é fazer uma revisão da literatura sobre o uso da abordagem QSC nos últimos anos, entre 2008 e 2014, para desse modo tecer comentários a respeito de aproximações, consensos, discordâncias e lacunas nas pesquisas da área. Em nossas buscas procuramos identificar em cada artigo os seguintes aspectos: (1) objetivos da pesquisa; (2) dados etnográficos, como a disciplina foco, os sujeitos participantes da pesquisa, local e período de coleta de dados; (3) natureza da pesquisa e orientação teórico-metodológica; (4) a visão dos autores sobre QSC e a temática desenvolvida; (5) instrumentos de coleta dos dados e métodos de análise de dados. Nossos resultados indicam que existem ainda questões a serem exploradas pelos pesquisadores, principalmente, com relação ao uso das QSC para promoção da argumentação e nos estudos direcionados aos estudantes do ensino superior nos cursos de ciências naturais.

Palavras-chave: questões sociocientíficas, argumentação, discussão sociocientífica.

1. Introdução

As questões sociocientíficas (QSC), segundo Sá, Kasseboehmer e Queiroz (2013), são temas nos campos da Biologia, Ética, Política, Economia ou Ambiente que guardam relação com ciência e tecnologia. Esses temas são potencialmente problemáticos e de natureza controversa, pois apresentam certo grau de incerteza, por dividir opiniões e dar margem para diferentes visões (p. 522).

Os principais objetivos da abordagem QSC, para Sá Kasseboehmer e Queiroz (2013), são: auxiliar a aprendizagem dos conteúdos científicos, tornando-os relevantes; contribuir para a formação cidadã; estimular a tomada de decisão; fomentar a elaboração e defesa de argumentos por meio de um processo racional; compreender a natureza da Ciência (p. 522). Para Sá (2006), as QSC estimulam a discussão a respeito dos assuntos científicos e contribuem para o desenvolvimento de



habilidades como trabalho em equipe, comunicação, argumentação e criticidade. Esses objetivos podem ser alcançados a partir de atividades dialógicas que estimulem a comunicação e a argumentação.

O objetivo desse artigo é apresentar um levantamento da produção científica envolvendo a abordagem QSC nos últimos anos, entre 2008 e 2014. A pesquisa foi realizada de modo a identificar a quantidade e o conteúdo de estudos recentes sobre questões sociocientíficas, os objetivos desses trabalhos, quais os aspectos metodológicos empregados, a definição de QSC na visão dos autores e como é feita a análise dos dados de cada publicação.

2. Metodologia

A pesquisa foi realizada através do *Portal de Periódicos da Capes* em maio de 2016. O termo de busca utilizado foi “questões sociocientíficas”, obtivemos como resultado 21 publicações, sendo que um artigo estava publicado na sua versão em português e inglês. Temos, portanto, 20 publicações, dentre estas, 1 é artigo publicado em anais de congresso, 8 são artigos publicados em revistas científicas, 5 dissertações, 5 teses e 1 livro. Para efeito desse trabalho, devido à brevidade do ensaio, consideramos apenas os artigos científicos, sendo 9 ao todo. Após a leitura dos resumos, descartamos um dos artigos encontrados, pois o mesmo não continha o termo “questões sociocientíficas” ou similares em seu conteúdo. Ficamos, assim, com o relato de 8 produções científicas.

Em nossas buscas procuramos identificar em cada artigo os seguintes aspectos: (1) objetivos da pesquisa; (2) dados etnográficos, como a disciplina foco, os sujeitos participantes da pesquisa, local de coleta de dados; (3) natureza da pesquisa e orientação teórico-metodológica; (4) a visão dos autores sobre QSC e a temática desenvolvida; (5) instrumentos de coleta dos dados e métodos de análise de dados.

3. Resultados e discussões

Como falado no tópico anterior, obtivemos como resultado o relato de oito publicações que se encontram listadas na tabela 1. A seguir, discutiremos os aspectos mais relevantes de cada publicação.



Tabela 1 – Descrição dos artigos científicos dessa revisão.

Autor e ano	Publicação	Tipo de publicação
Reis e Galvão (2008)	Os professores de ciências naturais e a discussão de controvérsias científicas: dois casos distintos	Artigo de revista científica
Do Carmo e Trivelato (2009)	Padrões morais e valores empregados por alunos de ensino fundamental em discussões sociocientíficas	Artigo publicado em anais de congresso
Guimarães, Carvalho e Oliveira (2010)	Raciocínio moral na tomada de decisões em relação a questões sócio-científicas: o exemplo do melhoramento genético humano	Artigo de revista científica
Martínez Pérez e Carvalho (2012)	Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sociocientíficas na prática de professores de ciências	Artigo de revista científica
Matarredona e Torres Merchán (2012)	Quais são as concepções dos docentes de ciências em formação e em exercício sobre o pensamento crítico?	Artigo de revista científica
Sá, Kasseboehmer e Queiroz (2013)	Casos investigativos de caráter sociocientífico: aplicação no ensino superior de química	Artigo de revista científica
Santos (2014)	Debate on global warming as a sócio-scientific issues: Science teaching towards political literacy	Artigo de revista científica
Martínez (2014)	Cuestiones sociocientíficas en la formación de profesores de ciencias: aportes y desafíos	Artigo de revista científica



Pedro Reis e Cecília Galvão (2008) trazem no artigo “Os professores de ciências naturais e a discussão de controvérsias científicas: dois casos distintos” os resultados de uma investigação cujo objetivo é analisar a prática pedagógica e o discurso de duas professoras de ciências, nas áreas de Biologia e Geologia, que lecionam no 11º ano de escolaridade em Lisboa – Portugal. A pesquisa é de natureza qualitativa na forma de estudo de caso e procurando responder às questões: “que fatores influenciam a realização de discussões de QSC nas aulas de ciências?” e “que significado as professoras atribuem as QSC recentes divulgadas pela mídia?”. Os autores destacam em seu texto o papel das mídias na divulgação de questões sociocientíficas no que diz respeito, principalmente, a “ciência de fronteira” (p. 748), pesquisas científicas que estão em fase de conclusão. Para eles, a discussão desse tipo de temática em sala de aula pode contribuir para o entendimento de que a ciência não se constrói de modo linear, mas é um processo controverso, e também, de que a ciência não é neutra, sendo, na verdade, influenciada por aspectos sociais (p. 748). Destacam ainda a importância das QSC para o desenvolvimento cognitivo, social, político, ético, moral dos estudantes, para a aprendizagem de conteúdos e de aspectos da natureza da ciência (p. 749). Os instrumentos utilizados para coleta de dados foram: a entrevista semi-estruturada, observação direta, análise de planos e materiais didáticos produzidos pelas participantes. Os dados das entrevistas e do material de campo foram analisados de acordo com a metodologia de análise de conteúdo, segundo Bogdan e Biklen (1992, apud Reis e Galvão, 2008).

O artigo publicado nos anais do VIII Congresso Internacional sobre Investigación em la Didáctica de las Ciencias, intitulado “Padrões morais e valores empregados por alunos de ensino fundamental em discussões sociocientíficas”, de autoria de Do Carmo e Trivelato (2009), trata do uso da QSC a respeito do aborto para investigar valores e padrões morais de estudantes do ensino fundamental. Para isso, faz a análise do argumento desses estudantes tendo como aporte teórico o padrão de Toulmin (2006), considerando que o argumento básico é composto de dado, garantia e conclusão. O artigo não deixa claro qual instrumento de coleta de dados foi utilizado pelos pesquisadores, indicando apenas que houve discussão sociocientífica em sala de aula. Os autores discutem aspectos teóricos-metodológicos relacionados às QSC, destacando que essa abordagem é mais atual que o movimento CTS. Além disso, indicam que o currículo voltado para as discussões sociocientíficas se preocupa com a contextualização dos conteúdos, mas também com o desenvolvimento moral e afetivo dos estudantes, característica que não é destacada nos trabalhos que seguem a perspectiva CTS. Conceituam, ainda, as QSC como sendo um dilema social, que não



tem uma conclusão simples, de natureza controversa e que guarda alguma relação com a ciência, seja conceitual, procedimental ou tecnológica (p. 1428). Consideram que as QSC são resolvidas usando o raciocínio informal, por isso, utilizam a produção de Sadler e Zeidler (2004, apud Do Carmo e Trivelato, 2009) como referencial que caracteriza o raciocínio informal em três categorias: raciocínio racionalista, emotivo e intuitivo (aquele que não pode ser explicado, não tem razão aparente). Também utilizam as ideias desenvolvidas por Kolsto (2006, apud Do Carmo e Trivelato, 2009) para análise dos valores e padrões morais, entendendo que os valores expressos nas falas dos estudantes podem ser considerados como garantias de argumento, de acordo com o padrão de Toulmin. Como conclusão, indicam que os estudantes não conseguem ver o problema proposto como meramente científico, a questão é vista também, e principalmente, como problema moral.

A produção de Guimarães, Carvalho e Oliveira (2010) – “Raciocínio moral na tomada de decisões em relação a questões sócio-científicas: o exemplo do melhoramento genético humano” – teve como sujeitos participantes alunos do ensino médio que participaram de um curso de 40 horas sobre o tema biotecnologia e melhoramento genético. O artigo traz uma discussão sobre a potencialidade das QSC em ajudar na preparação do estudante para o exercício da cidadania e no processo de tomada de decisão responsável. Também traz o conceito de QSC: questões que envolvem dilemas que não tem solução simples e que envolvem aspectos éticos e morais (p. 466). Aqui, mais uma vez, existe a preocupação em analisar as questões de ética na ciência e no discurso dos estudantes, pois, para os autores, seria um erro pensar que os mesmos tomam decisões apenas fundamentadas nos conteúdos científicos (p. 467). A pesquisa segue o viés fenomenográfico e apresenta as características desse posicionamento teórico-metodológico. Para levantar os dados do estudo, os alunos foram entrevistados individualmente, respondendo perguntas abertas. Ao contrário da maioria dos trabalhos sobre QSC, os autores não utilizam o padrão de Toulmin em sua análise e não consideram a fala dos estudantes como argumento. As respostas às entrevistas foram analisadas de acordo com a orientação fenomenográfica:

“A primeira fase da análise consiste na leitura atenta das entrevistas individuais em busca de citações relevantes para a questão investigada. Quando encontradas, as citações devem ser marcadas e seus significados devem ser interpretados. [...] As citações de todas as entrevistas formam um conjunto de citações que serão a base da segunda etapa. Nesta etapa, a atenção é desviada do individual para o coletivo, ou seja, os limites que separam os indivíduos são esquecidos e as citações são analisadas em conjunto. [...] A interpretação é um processo interativo que leva em conta esses dois contextos. O resultado do trabalho interpretativo são as categorias de descrição. As citações com significado semelhante são colocadas em uma mesma categoria. O conjunto de categorias forma o **espaço de resultados**. O



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

espaço de resultados é representado por um número limitado de tipos qualitativamente diferentes de modos de experienciar o fenômeno, ou seja, diferentes categorias de descrição, incluindo as relações entre elas” (GUIMARÃES, CARVALHO, OLIVEIRA, 2006, p. 469).

Os resultados mostraram que parte dos alunos é muito influenciada por suas perspectivas religiosas em seus posicionamentos sobre questões que envolvem engenharia genética. A partir da pesquisa os pesquisadores concluem que as visões de mundo dos estudantes são fatores muito importantes na tomada de decisão sobre QSC. Afirmam ainda que, muitas vezes, o professor de ciências não está preparado para lidar com essas diferentes visões de mundo que emergem de discussões de temas polêmicos; o discurso monotemático do professor que, geralmente, fala em nome da Ciência, torna o aprendizado insatisfatório.

O artigo “Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sociocientíficas na prática de professores de ciências”, de autoria de Martínez Pérez e Carvalho (2012), tem como objetivo investigar as contribuições e as dificuldades de se trabalhar as QSC em sala de aula, para isso os autores desenvolvem um trabalho de natureza qualitativa afinado com a concepção crítica da pesquisa educacional. Os participantes da pesquisa são 31 discentes de uma disciplina de mestrado em ciências e matemática. Para coleta de dados, lançam mão dos instrumentos: questionário, gravação em áudio de entrevistas focais e análise do trabalho final dos alunos da disciplina. Analisam a relação das QSC com o processo de tomada de decisão e com o desenvolvimento do pensamento crítico. O artigo destaca a diferença entre a cultura juvenil e a cultura acadêmica, concluindo que a cultura do estudante é influenciadora do processo de decisão. Atribui ao problema da formação inicial dos professores uma das principais causas que dificulta a inserção de debates sobre QSC em aulas de ciências.

O artigo “Quais são as concepções dos docentes de ciências em formação e em exercício sobre o pensamento crítico?” (tradução nossa) de Matarredona e Torres Merchán (2012) fala sobre a importância de desenvolver e atuar com pensamento crítico no ensino de ciências. Segundo os autores o desenvolvimento do pensamento crítico é fundamental na sociedade em que estamos inseridos, devido, principalmente, aos avanços científicos e tecnológicos, e a facilidade no acesso à informação. Para os investigadores, pensamento crítico se relaciona aos processos ou habilidades de tomada de decisão, argumentação, questionamento de informações, emissão de opinião e reflexão, mas entendem que na maioria das vezes é adotada uma visão reducionista do conceito. Essa pesquisa tem como objetivo investigar as concepções de professores de ciências em formação e em



exercício a respeito do pensamento crítico no processo de ensino-aprendizagem. É orientada pela filosofia crítica e pela didática da ciência, por isso questiona a visão da ciência como atividade neutra, pronta e acabada. Também defende a abordagem QSC, que traz em um de seus objetivos o desenvolvimento do pensamento crítico, além da preocupação com a formação do cidadão responsável por suas ações em sociedade e com o entendimento de aspectos da natureza da ciência e implicações sociais. A filosofia crítica também é o prisma pelo qual os pesquisadores veem e entendem o pensamento crítico, como o questionamento de tudo aquilo que já está estabelecido, das ideias dominantes. O estudo foi desenvolvido com 62 docentes em formação, que responderam um questionário de 5 perguntas a respeito de três categorias de análise: concepções do pensamento crítico, o pensamento crítico no ensino de ciências, e contribuições do pensamento crítico. Também participaram do estudo docentes em exercícios, sendo 21 argentinos, 18 colombianos e 16 espanhóis, esses últimos responderam um questionário com 8 perguntas, que visavam descobrir o espaço do pensamento crítico em sala de aula, estratégias didáticas usadas para desenvolver o pensamento crítico, dificuldades em trabalhar habilidades relacionadas ao desenvolvimento do pensamento crítico e a abordagem das QSC. Como resultados os pesquisadores afirmam que a maioria dos entrevistados compreende o pensamento crítico fazendo a relação com a reflexão e outras habilidades como análise, compreensão, argumentação, tomada de decisão, dentre outras. Além disso, eles afirmam que, apesar da maioria dos docentes reconhecerem a importância da promoção do pensamento crítico no ensino de ciências, ainda há poucas ações que promovam essa abordagem na prática e aponta alguns motivos que explicam esse cenário, dentre eles, o fato de que ainda prevalece a transmissão de conteúdos em aulas de ciências. Por fim, os autores destacam a abordagem das QSC como uma maneira promissora para promoção do pensamento crítico nas ciências, pois, para eles, isso permite: o estudo de problemas de maneira integral, considerando todas as dimensões sociais envolvidas; o questionamento de informações e de fontes, desconsiderando argumentos sem justificativas plausíveis; a reflexão sobre a ética envolvida nas atividades científicas; e o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão.

A produção de Sá, Kasseboehmer e Queiroz (2013) de título “Casos investigativos de caráter sociocientífico: aplicação no ensino superior de química” versa sobre a utilização da abordagem das QSC para fomentar as práticas argumentativas através do debate gerado pela discussão acerca de casos investigativos, nesse caso, o caso investigativo “Reciclagem de materiais”. A pesquisa acontece na Universidade de São Paulo, com 58 alunos matriculados na disciplina de Comunicação científica, cujo objetivo é desenvolver a habilidade de comunicação



oral. O caso citado é solucionado por três grupos de alunos de modo colaborativo, cada grupo apresenta a solução para o caso e, em seguida, inicia-se o debate. Segundo as autoras, verificou-se que a atividade promoveu um intenso debate com 159 turnos de conversação. O objetivo do trabalho é analisar três aspectos relacionados ao discurso dos estudantes: a natureza dos argumentos, que pode ser ambiental, científica, social, ética, econômica, etc; as fontes de evidências empregadas pelos alunos, podendo ser pessoal ou de autoridade, quando apoiada em informações científicas fidedignas; e as estratégias de aprendizagem empregadas. Embora não fique explícito, acreditamos que a pesquisa é de natureza qualitativa, devido às características dos métodos de coleta e análise dos dados utilizados. O instrumento de coleta dos dados foi a gravação em vídeo dos debates. Ao final do artigo as autoras concluem que atividades como essa contribuem para a aprendizagem ativa no ensino de ciências e que o debate acontece de maneira colaborativa e não de modo a classificar vencedores. Além disso, destacam que habilidades como tomada de decisão, justificativa para alegações e análise de prós e contras foram desenvolvidas.

O próximo artigo dessa revisão foi publicado em inglês, mas foi considerado aqui, por se tratar de um autor brasileiro (SANTOS, 2014), seu título é “Debate on global warming as a socio-scientific issues: Science teaching towards political literacy” (Debate sobre aquecimento global como uma questão sociocientífica: ensino de ciências na direção do letramento político). O texto foi escrito pelo autor como uma contribuição a discussão iniciada por um artigo anterior de autoria de Bryce e Day (2013, apud Santos, 2014), publicado na mesma revista, sobre o tema aquecimento global como QSC. Santos faz a sua defesa em torno de três pontos principais, que foram colocados pelos autores do artigo original: “(1) preocupações e conhecimentos científicos para o debate de mudanças climáticas; (2) pontos a serem considerados no debate entre “alarmistas” e “céticos”, e (3) abordagem para argumentação do debate controverso sobre o aquecimento global” (p. 664). Para isso, faz referência a pesquisas brasileiras sobre aquecimento global no ensino de ciências como QSC na educação básica e no ensino superior. A argumentação do autor, que difere do pensamento de Bryce e Day (2013, apud Santos, 2014), é que o debate sobre QSC, e mais especificamente, sobre aquecimento global, pode ajudar a promover a aprendizagem de conteúdos, aspectos da natureza da ciência ou entendimento de controvérsias científicas, mas também contribui para a formação política dos cidadãos. Isso está em consonância com o viés humanista da teoria de Paulo Freire, citado como referência de concepção pedagógica pelo autor. Para Santos, o potencial dos temas relacionados ao aquecimento global e as mudanças climáticas de promoverem o letramento político é deixado à margem por Bryce e Day (2013, apud Santos, 2014).



Em “Cuestiones sociocientíficas en la formación de profesores de ciencias: aportes y desafíos”, Martínez Pérez (2014) faz uma revisão de vários trabalhos investigativos na área de ensino de ciências, com enfoque CTSA, desenvolvidos pelo grupo de pesquisa “Alternativas para la Enseñanza de las Ciencias” (Alternaciencias) que atua na Colômbia e na América Latina. O autor defende, em sua exposição, o papel de importância que C&T desempenham na vida do cidadão na sociedade contemporânea e dá ênfase ao movimento CTS/CTSA como questionador da educação científica tradicional e do currículo descontextualizado. Para ele a abordagem QSC, faz parte do movimento CTSA visto que ambos têm os mesmos objetivos, a saber: “a formação do cidadão, a compreensão da natureza da C&T, a alfabetização científica e as análises de dilemas éticos e morais” (tradução nossa, p. 81). Desse modo, argumenta que o movimento CTSA passa por quatro fases em seu desenvolvimento: origem, consolidação, desenvolvimento e ampliação; nessa última fase é que a abordagem QSC desenvolve-se. Destaca ainda que, dentre os principais objetivos dos estudos sobre QSC, está a promoção de: argumentação; pensamento crítico; raciocínio informal e científico; tomada de decisão; aprendizagem ativa. O grupo de pesquisa acima mencionado tem realizado diversos estudos acerca das dificuldades dos professores de ciências em implementar práticas pedagógicas orientadas pela abordagem QSC, da construção de “microcurrículo” nessa perspectiva, da visão dos professor sobre o papel da ciência na sociedade e na educação, e sobre a natureza da ciência. E conclui que a abordagem QSC configura-se como um desafio para os professores de ciências “já que exige sua preparação em temas sociais, éticos, políticos e ambientais que, embora relacionados com os conhecimentos disciplinares próprios da ciência, transcendem este cenário e exige um trabalho colaborativo com outros docentes e profissionais” (tradução nossa, p. 90).

4. Conclusão

A partir da leitura e análise dos textos dessa revisão, podemos sugerir algumas direções seguidas pelos pesquisadores da área. Faremos algumas generalizações a partir do universo dessa pesquisa, mesmo reconhecendo que o número de publicações analisadas é pequeno.

A maior parte das publicações descrevem pesquisas de natureza empírica. Apenas dois artigos de autoria de Martínez Pérez (2014) e Santos (2014) não são desse tipo, pois se propõem a discutir aspectos teóricos-metodológicos das QSC e fazem revisões de estudos anteriores



produzidos em seus grupos de pesquisa, desse modo, contribuindo para o debate do uso da abordagem QSC, em suas dificuldades e potencialidades.

Todos os estudos aqui comentados se dizem de natureza qualitativa, exceto aqueles que não deixam explícito essa definição. Isto se evidencia também pelos instrumentos de coleta de dados adotados por esses – que vão desde o questionário, passando pela entrevista, até gravações de debates –, pelos métodos de análise de dados e pelo aporte teórico que os orientam.

A perspectiva crítica na pesquisa educacional é o viés teórico predominante, nessa revisão 3 artigos defendem esse título (MARTÍNEZ PÉREZ, CARVALHO, 2012; MATARREDONA, TORRES MERCHÁN, 2012; MARTÍNEZ PÉREZ, 2014). Os demais trabalhos seguem o viés fenomenográfico (GUIMARÃES, CARVALHO, OLIVEIRA, 2010), estudo de caso (REIS, GALVÃO, 2008) ou não deixam claro a perspectiva de pesquisa que assumem.

É quase um consenso entre os pesquisadores que a abordagem QSC faz parte do movimento CTS/CTSA, considerando que seus objetivos são similares. Apenas o artigo de Do Carmo e Trivelato (2009), se contrapõe claramente a essa ideia. Para a maioria dos autores, os fundamentos do ensino CTS serviram de base para a abordagem QSC – sendo o segundo a continuidade do primeiro – que além de se preocupar com a contextualização dos conteúdos, busca também desenvolver aspectos éticos e morais que se relacionam as atividades científicas.

Em relação aos participantes, existe uma tendência das pesquisas serem realizadas no *locus* da educação básica, tendo como sujeitos participantes os alunos e/ou professores que atuam nessa fase. As pesquisas de Reis e Galvão (2008), e Matarredona e Torres Merchán (2012) dão voz a esses professores, procurando perceber suas concepções a respeito das QSC. Já em Guimarães, Carvalho e Oliveira (2010) há a análise do processo de tomada de decisão sobre QSC. A produção de Sá, Kasseboehmer e Queiroz (2013) é realizada junto com os alunos do ensino superior e a de Martínez Pérez e Carvalho (2012), com alunos de pós-graduação, sendo todos professores em exercício.

De modo geral, as pesquisas dessa revisão procuram levantar dificuldades e potencialidades da utilização da abordagem das QSC. Apenas duas delas (DO CARMO, TRIVELATO, 2009; SÁ, KASSEBOEHMER, QUEIROZ, 2013) procuram promover práticas argumentativas em sala de aula na forma de intervenção direta e tem o objetivo de analisar os argumentos dos estudantes. Parece-nos que ainda é necessário a contribuição dos pesquisadores para elucidar questões pertinentes no



que se refere à argumentação e as QSC, principalmente, no que diz respeito à utilização de teorias para análise do discurso argumentativo. O padrão de Toulmin, como citado em um dos artigos (DO CARMO, TRIVELATO, 2009), é uma opção legítima, mas é possível adaptá-lo ao contexto da argumentação em sala de aula? Outras ferramentas podem ser usadas? Que atividades ou que padrões verbais podem ser usados pelos professores para fomentar práticas argumentativas? Qual o papel do professor e do aluno no processo argumentativo? São algumas perguntas que queremos colocar nesse momento.

Outro ponto que precisa ser mais discutido é em relação às pesquisas envolvendo o uso de QSC no ensino superior. Sobre isso destacamos o trabalho de Sá, Kasseboehmer e Queiroz (2013). Parece-nos que ainda é um tabu a pesquisa social no meio acadêmico. Ao mesmo tempo, acreditamos que é importante trabalhar as QSC no ensino superior se quisermos formar profissionais críticos e criativos, com ampla visão de mundo e de seu papel na sociedade.

Referências

BOGDAN, R; BIKLEN, S. **Qualitative research for education**. Boston: Allyn & Bacon, 1992. In: REIS, P.; GALVÃO, C. **Os professores de ciências naturais e a discussão de controvérsias sociocientíficas: dois casos distintos**. Revista Electrónica de Enseñanza de la Ciencias, v. 7, n. 3, p. 746-772, 2008.

BRYCE, T. G. K.; DAY, S. P. **Scepticism and doubt in science and science education: The complexity of global warming as a socio-scientific issues**. Cultural Studies of Science Education, 2013. In: SANTOS, W. L. P. **Debate on global warming as a socio-scientific issue: science teaching towards political literacy**. Cultural Studies of Science Education, n. 9, p. 663–674, 2014.

DO CARMO, B.; TRIVELATO, S. **Padrões morais e valores empregados por alunos de ensino fundamental em discussões sociocientíficas**. In: *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, 2009. P. 1427-1431.

GUIMARÃES, M. A.; CARVALHO, W. L. P.; OLIVEIRA, M. S. **Raciocínio moral na tomada de decisões em relação a questões sociocientíficas: o exemplo do melhoramento genético humano**. Ciência & Educação, v. 16, n. 2, p. 465-477, 2010.

Kolsto, S. D. **Patterns in Students' Argumentation Confronted with a Risk-focused Socio-scientific Issue**. International Journal of Science Education, v. 28, n. 14, p. 1689-1716, 2006. In: DO CARMO, B.; TRIVELATO, S. **Padrões morais e valores empregados por alunos de ensino fundamental em discussões sociocientíficas**. In: *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, 2009. P. 1427-1431.



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

MARTÍNEZ PÉREZ, L. F.; CARVALHO, W. L. P. (2012). **Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sociocientíficas na prática de professores de ciências.** Educação e Pesquisa, v. 38, n. 03, p. 727-741, 2012.

MARTÍNEZ PÉREZ, L. F. **Cuestiones sociocientíficas en la formación de profesores de ciencias: aportes y desafíos.** Rev. Fac. Cienc. Tecnol., n.36, p.77-94, 2014.

MATARREDONA, J. S.; TORRES MERCHAN, N. Y. **¿Cuáles son las concepciones de los docentes de ciencias en formación y en ejercicio sobre el pensamiento crítico?.** Rev. Fac. Cienc. Tecnol, n.33, p.61-85, 2013.

REIS, P.; GALVÃO, C. **Os professores de ciências naturais e a discussão de controvérsias sociocientíficas: dois casos distintos.** Revista Electrónica de Enseñanza de la Ciencias, v. 7, n. 3, p. 746-772, 2008.

SÁ, L. P. **A argumentação no ensino superior de química: investigando uma atividade fundamentada em estudos de casos.** 2006. 165 p. Dissertação (Mestrado em Ciências – Química Analítica) – Instituto de Química de São Carlos. São Carlos, 2006.

SÁ, L. P.; KASSEBOEHMER, A. C.; QUEIROZ, S.L. **Casos investigativos de caráter sociocientífico: aplicação no ensino superior de Química.** Ciência, Tecnologia e Sociedade, n. 24, p. 522-528, 2013.

SADLER, T. D.; ZEIDLER, D. L. **The Morality of Socioscientific Issues. Construal and Resolution of Genetic Engineering Dilemmas.** Science Education, n. 88, p. 4-27, 2004. In: DO CARMO, B.; TRIVELATO, S. **Padrões morais e valores empregados por alunos de ensino fundamental em discussões sociocientíficas.** In: *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, 2009. P. 1427-1431.

SANTOS, W. L. P. **Debate on global warming as a socio-scientific issue: science teaching towards political literacy.** Cultural Studies of Science Education, n. 9, p. 663–674, 2014.

TOULMIN, S. E. **Os usos do argumento.** Tradução Reinaldo Guarany. 2ª Edição. São Paulo: Martins fontes, 2006.