



## Revisão no Campo: A utilização de Questões Sociocientíficas para a formação docente entre 2007 e 2017

### Field Review: The use of Socioscientific issues for teacher training between the years 2007 and 2017

**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:

Este artigo objetiva contribuir com a área de pesquisa da formação docente ao analisar a produção científica sobre a utilização de QSC na mesma, entre os anos de 2007 e 2017. Destaca-se que neste trabalho foi realizado uma ampla revisão bibliográfica, a qual faz parte de uma pesquisa de dissertação do Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Matemática (PPECM) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Consideramos como objeto de análise artigos, livros, teses e dissertações encontrados na busca por assunto e por base no Portal de Periódicos da CAPES, através das palavras-chave: "formação de professores" e "Questões Sociocientíficas". Para a composição e tratamento analítico deste corpus, foram adotados elementos da Análise de Conteúdo com categorias determinadas a priori: 1) Conceito de QSC abordado; 2) Modalidade/nível de formação destinado; 3) Contribuições apontadas para a formação docente. Tal análise revelou que há um consenso entre os pesquisadores de que a abordagem de QSC faz parte do movimento CTS/CTSA, considerando seus objetivos similares. Em relação à modalidade de formação destinada, há uma tendência de as pesquisas serem realizadas na formação continuada, principalmente, com professores em exercício. A despeito da última categoria, referente a formação docente, é evidente que a unanimidade de produções ressalta as contribuições da abordagem de QSC. Considerando, por tanto, as necessidades formativas do alunado no século XXI é relevante notar que o sucesso do mesmo depende de uma formação docente comprometida com o exercício cidadão e crítico, sendo as QSC um forte instrumento para a educação até então definida.

**Palavras-chave:** revisão no campo; CTS; Questões Sociocientíficas; formação de professores.

#### Abstract:

This article aims to contribute to the research area of teacher education when analyzing the scientific production on the use of SSI, between the years 2007 and 2017. It is emphasized that in this work a broad bibliographic review was carried out, which is part of a dissertation



of the MSC in Science and Mathematics Teaching (PPECM) of the Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN). We consider as an object of analysis articles, books, theses and dissertations found in the search for subject and basis in the Portal of Periodicals of CAPES, through the key words: "teacher training" and "Socio-Scientific Questions." For the composition and analytical treatment of this corpus, elements of the Content Analysis were adopted with categories determined at first or else a priori; 1) SSI concept addressed; 2) Modality / level of training intended; 3) Contributions aimed at teacher training. Such analysis revealed that there is a consensus among researchers that the SSI approach is part of the STS/STSE movement, considering its similar objectives. In relation to the training modality, there is a tendency for research to be carried out in the continuing training, mainly with teachers in practice. Despite the last category, referring to teacher training unanimity of productions highlights the contributions of the SSI approach. Considering, therefore, the formative needs of students in the 21st century, it is important to note that the success of the same depends on a teacher training committed to the exercise of citizenship and critic, and the SSI is a strong instrument for education until then defined.

**Keywords:** field review; STS; Socio-Scientific Issues; Teacher training.

## Resumen:

Ese artículo tiene como objetivo contribuir con el área de pesquisa de la formación docente al analizar la producción científica sobre la utilización de CSC en esa, entre los años de 2007 y 2017. Se destaca que en este trabajo fue realizado una amplia revisión bibliográfica, la cual forma parte de una pesquisa de disertación del *Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Matemática (PPECM)* de la *Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)*. Consideramos como objeto de análisis artículos, libros, tesis y disertaciones encontrados en la búsqueda por tema y por base en el "Portal de Periódicos " de la CAPES, a través de las palabras-claves: "formación de profesores" y "cuestiones sociocientíficas". Para la composición y tratamiento analítico de ese corpus, se adoptó elementos de la Análisis de Contenido con categorías determinadas a priori: 1) Concepto de CSC abordado; 2) Modalidad/Nivel de formación destinado; 3) Contribuciones apuntadas para la formación docente. Ese análisis reveló que hay un consenso entre los pesquisadores de que el abordaje de CSC forma parte del movimiento CTS/CTSA, considerando sus objetivos similares. En relación a la modalidad de formación destinada, hay una tendencia de que las pesquisas sean realizadas en la formación continuada, principalmente, con profesores en ejercicio. En relación a esa última categoría, referente a la formación docente, es evidente que la unanimidad de producciones resalta las contribuciones del abordaje de CSC. Considerando, así, las necesidades formativas del alumnado en el siglo XXI es relevante notar que el éxito del mismo depende de una formación docente comprometida con el ejercicio ciudadano y crítico, siendo la CSC un fuerte instrumento para la educación hasta entonces definida.

**Palabras-claves:** revisión en el campo; CTS; Cuestiones Sociocientíficas; formación de profesores.



## Introdução

O movimento Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) tem ganhado espaço em muitas áreas do conhecimento, principalmente na área da educação. Discutir CTS em sala de aula é uma necessidade inerente à vida moderna em pleno século XXI. A formação crítica e cidadã, proposta pelo movimento CTS decorre da busca por informações relevantes sobre ciência e tecnologia da vida moderna, numa perspectiva que leva o educando a refletir sobre essas informações (Palacios, Galbarte, & Bazzo, 2005).

Para a conquista de tal perspectiva, no entanto, estudos têm evidenciado a formação insuficiente dos professores (Auler & Delizoicov, 2006; Vieira, 2003; Zeidler, Sadler, Simmons, & Howes, 2005) para o trato de questões CTS no âmbito escolar ou nas instituições de ensino, de modo geral. A formação docente, por tanto, deve dispor de condições para desenvolver atitudes e valores, com significado científico, social e cultural, coerentes com uma ação docente responsável, cidadã e democrática (Azevedo, Ghedin, Forsberg, & Gonzaga, 2013).

No âmbito do ensino de Ciências, principalmente, a utilização de *Socioscientific issues*, ou seja, Questões Sociocientíficas (QSC) têm sido evidenciada, em currículos com ênfase em CTS. Para Santos e Mortimer (2016) tais questões além de serem inerentes à atividade científica, objetivam à formação para a cidadania, através do estudo de temas controversos ou conteúdos problematizadores, com situações do cotidiano que apresentem aplicações científico-tecnológicas. Os mesmos autores, assim como Santos (2008), confirmam as evidências de que a abordagem de QSC com enfoque CTS contribuem para a promoção de interações dialógicas e a introdução de atitudes e valores em uma visão humanística, na formação de professores. Estes, por sua vez, desenvolvem posicionamentos críticos, rompendo com os mitos da visão reducionista de CTS, e comprometendo-os com avanços na educação.

Considerando os referenciais acima descritos, este artigo objetiva contribuir com a área de pesquisa na formação docente ao analisar a produção científica sobre a utilização de QSC na mesma, entre os anos de 2007 e 2017. O questionamento que nos motiva se refere as contribuições apontadas nas pesquisas que utilizam QSC na formação de professores. Ou melhor: ao longo da década delimitada, quais avanços são observados no trato de QSC para a formação docente, numa abordagem CTS? Destaca-se que neste trabalho foi realizado uma ampla revisão bibliográfica, a qual faz parte de uma pesquisa de dissertação do Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Matemática (PPECM) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

## Marco teórico

Refletir sobre educação ultrapassa a discussão referente a conteúdos elencados como específicos para cada nível escolar, ou acadêmico. Em pleno século XXI, falar sobre educação significa pensar em atitudes e valores que devem ser desenvolvidos para a prática cidadã, e desenvolver a capacidade de criticar os fenômenos que cerca os educandos (Costa & Pinheiro, 2013). Nessa perspectiva, a educação em CTS objetiva "a alfabetização para propiciar a formação de ambos os segmentos sociais de acordo com a nova imagem da ciência e da tecnologia que emerge ao ter em conta seu contexto social" (Palacios et al., 2005, p.144).



Especificamente no ensino de ciências, o enfoque CTS firma uma aprendizagem relacionada às aplicações tecnológicas e aos fenômenos da vida cotidiana de maior relevância, de modo que o ensino tenha uma validade cultural, além da validade científica (Santos, 1999). A contextualização, por sua vez, é apresentada como um recurso para tornar a aprendizagem mais significativa, e o aluno um agente ativo desse processo. Como resultado à análise e avaliação, os alunos são levados a tomar decisões baseadas em valores, exercendo assim sua cidadania. Segundo Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007, p.72):

*Torna-se cada vez mais necessário que a população possa, além de ter acesso às informações sobre o desenvolvimento científico-tecnológico, ter também condições de avaliar e participar das decisões que venham a atingir o meio onde vive. É necessário que a sociedade, em geral, comece a questionar sobre os impactos da evolução e aplicação da ciência e tecnologia sobre seu entorno e consiga perceber que, muitas vezes, certas atitudes não atendem à maioria, mas, sim, aos interesses dominantes.*

Torna-se, por tanto, cada vez mais evidente a necessidade de se pensar um currículo para a formação de professores de Ciências da educação básica, com enfoque CTS. Esta, por sua vez, deve lhes dar condições de estabelecer relação entre Ciência-Tecnologia-Sociedade, de modo a contextualizar os conteúdos científicos, aproximando-os do contexto social dos estudantes, no sentido de contribuir para que o ensino de Ciências atinja seus objetivos, tendo por base o proposto em Brasil (2002).

A abordagem de questões Sociocientíficas com enfoque CTS pode 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, e comprometendo-os com avanços na educação (Santos & Mortimer, 2016). Os estudos CTS, portanto, perpetram uma reflexão sobre as relações da ciência-tecnologia-sociedade no mundo atual nos níveis da reflexão ética e nas novas tendências educativas, sendo as QSC uma delas.

Questões ambientais, políticas, econômicas, éticas, sociais e culturais relativas à ciência e à tecnologia geralmente são denominadas de socioscientific issues (SSI), ou seja, questões sociocientíficas ou temas sociocientíficos (Santos & Mortimer, 2016). As mesmas podem ser contempladas, no currículo de ciências, a parti de duas direções: como temas controversos (Guimarães, 2011; Santos, 2008) e como conteúdos problematizados culturalmente (Santos, 2008; Santos & Mortimer, 2016).

Os temas controversos são multidisciplinares e carregados de valores, no entanto afetados pela insuficiência de conhecimentos. Logo, não haverá uma solução, mas sim diversas propostas de solução com pontos positivos e negativos. Neste caso, a tomada de decisão é um desafio visto que não há um algoritmo para a resolução de tal problemática (Reis, 2006). Outros autores, como Santos e Mortimer (2016), destacam a utilização de conteúdos problematizados culturalmente para a abordagem de QSC. Estes tratam das mesmas esferas temáticas (ambiental, político, econômico, ético, social e cultural), porém não apresentam controvérsias e sim reflexões sobre o papel social da ciência.



Desta forma, a discussão de temas controversos ou de conteúdos problematizados culturalmente possibilita o trabalho com aspectos éticos e morais que, ainda hoje, são tabus nas aulas de ciências (Carnio, 2012). Ambas as abordagens, por tanto, evidenciam currículos com ênfase em CTS, pois além de serem inerentes à atividade científica, visam à formação para a cidadania, por meio de estudo de assunto amplo ou de forma pontual, com situações do cotidiano que esboçam aplicações científico-tecnológicas.

No entanto, uma das limitações, apresentadas em pesquisas (Auler & Delizoicov, 2006; Azevedo et al., 2013; Vieira, 2003), 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. Geralmente, os professores de ciências são especializados em disciplinas específicas e não foram preparados para trabalhar aspectos sociais, políticos e éticos envolvidos em assuntos públicos adjacentes ao progresso científico e tecnológico (Severino, 2004).

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. Podemos afirmar, assim, que a abordagem de questões sociocientíficas com enfoque CTS deve ser inserida no processo de formação inicial/continuada de professores, visto que através da aquisição de habilidades críticas por parte dos mesmos, o alunado será inserido no processo de formação cidadã (Sierra, 2015). Pedretti (2003 como citado em Galvão, Reis, & Freire, 2011, p. 506) deixa mais claro esta necessidade quando elenca os princípios orientadores à educação CTS:

1. *A contribuição para o desenvolvimento sustentável do planeta através do estudo da utilização sistemática de recursos e da consideração das necessidades humanas a longo prazo;*
2. *A compreensão dos processos de tomada de decisão a nível governamental e empresarial;*
3. *A promoção do raciocínio moral e ético acerca da ciência;*
4. *A compreensão e a discussão da dimensão política da ciência;*
5. *O exercício de capacidades intelectuais e éticas na determinação dos aspectos positivos e negativos do desenvolvimento científico e tecnológico e no reconhecimento das forças políticas e sociais que governam o desenvolvimento e a distribuição dos conhecimentos e artefatos científicos e tecnológicos;*
6. *A capacitação dos cidadãos para uma ação responsável na transformação da sociedade; e*
7. *A compreensão da natureza da ciência e das suas interações com a tecnologia e a sociedade.*

Tais princípios de modo conjunto são relevantes, merecendo ser destacados na formação de professores de Ciências em uma perspectiva crítica, compreendendo que as Questões Sociocientíficas com enfoque CTS, através de temas controversos ou conteúdos problematizados culturalmente, são possíveis instrumentos para a conquista de tal formação.



## Metodologia

A fim de atingirmos os objetivos supracitados, o estudo foi desenvolvido em cinco etapas:

1. Definição dos termos de busca;
2. Busca no Portal de Periódicos da CAPES;
3. Seleção dos trabalhos por meio da *leitura flutuante*;
4. Criação de categorias de significação;
5. Análise do corpus selecionado, através da leitura aprofundada.

Consideramos como objeto de análise artigos, livros, teses e dissertações encontrados no Portal de Periódicos da CAPES<sup>1</sup> na busca por assunto avançada<sup>2</sup> e por base<sup>3</sup>, no período de 2007 à 2017. A escolha dos artigos ocorreu através da busca pelos termos: "formação de professores" e "questões sociocientíficas", localizados no título, resumo e/ou palavras-chave em cada trabalho. Tais ações fazem parte das duas primeiras etapas metodológicas desta pesquisa.

Para a composição e tratamento analítico deste *corpus*, foi realizada a primeira leitura dos trabalhos adquiridos na busca anterior (*leitura flutuante*), terceira etapa. Através desta, foi possível produzir critérios de classificação, os quais foram transformados em categorias com significados, de acordo com Análise de Conteúdo de Bardin (1977), sendo esta a quarta etapa metodológica. A primeira categoria se refere à caracterização do "Conceito de QSC abordado", a segunda identifica a "Modalidade/nível de formação destinado" favorecendo a análise da última categoria criada: "Contribuições apontadas para a formação docente".

Após a ampla busca no portal, a leitura flutuante e a produção de categorias de significação, seguiu-se a verificação da validade das categorias definidas e a posterior leitura aprofundada, quinta etapa metodológica. Por meio desta, os trabalhos foram analisados e os dados e informações, apresentados na seção a seguir, foram produzidos.

1 O Portal de Periódicos da Capes é uma biblioteca virtual que reúne e disponibiliza a instituições de ensino e pesquisa no Brasil a produção científica internacional. Ele conta atualmente com um acervo de mais de 38 mil periódicos com texto completo, 134 bases referenciais, 11 bases dedicadas exclusivamente a patentes, além de livros, enciclopédias e obras de referência, normas técnicas, estatísticas e conteúdo audiovisual.

2 A Busca Avançada por assunto permite a inserção de mais um termo para a pesquisa, em várias coleções do Portal.

3 A Busca por base de dados é o tipo de busca, por Título, Área do Conhecimento, Editor/Fornecedor e Tipo (conteúdo). Nesta pesquisa, a busca foi realizada nas 169 bases de dados na área da Educação.



## Resultados

Como resultado da metodologia anteriormente descrita foram encontradas 57 produções. No entanto, durante a última etapa de análise (leitura aprofundada do *corpus*) alguns artigos precisaram ser desconsiderados, visto que não tratam primordialmente da formação de professores. Estes trabalhos desconsiderados utilizavam QSC para a formação do alunado escolar, por tanto, não tinham como objetivo principal investigar o impacto destas na formação docente. Os resultados apresentados adiante versam sobre a análise de 35 produções, sendo estas: 23 artigos, 2 livros, 7 teses e 3 dissertações.

As Revistas ou Bibliotecas Digitais, nas quais foram encontradas os 35 trabalhos estão descritas na Tabela 1, construída mediante a consulta ao aplicativo WebQualis-Capes na área de Ensino, durante o mês de maio de 2018. Alguns locais de publicação, no entanto, não puderam ser caracterizados quanto ao Qualis por serem Bibliotecas Digitais (Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC, Educação para a Ciência - Repositório Institucional - UNESP e Universidade de Lisboa - Repositório Científico) ou Editoras (Universidad Pedagógica Nacional - edición colombiana e Inujui - edición brasileira). Outros locais, por sua vez, não possuem Qualis (Asia-Pacific Science Education e Revista Científica), ou seja, ainda não foram analisados pela Capes. As revistas: Da Investigação às Práticas e SpringerPlus não possuem Qualis na área de Ensino, por isso, foram caracterizadas com o Qualis da área da Educação.

Tabela 1. Caracterização das Revistas e Bibliotecas Digitais.

Revista/Biblioteca Digital	Qualis	Nº de produções
Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemática	A2	6
Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)	**	2
Asia-Pacific Science Education	**	1
Ciência & Educação	A1	1
Da Investigação às Práticas	B4*	1
Educação e Pesquisa	A1	1
Educação para a Ciência (Repositório Institucional - UNESP)	**	10
Procedia - Social and Behavioral Sciences	A2	1
Teaching and Teacher Education	A1	2
Revista Científica	**	1
Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED	B2	3
Sisyphus - Journal of Education	B2	1
SpringerPlus	B1*	1
Uni-pluri (MEDELLIN)	B1	1



Universidad Pedagógica Nacional (edición colombiana) Injuí (edición brasileira)	**	1
Universidade de Lisboa, Instituto de Educação (Repositório Científico)	**	1
US-China Education Review	B5	1
<b>TOTAL</b>		<b>35</b>

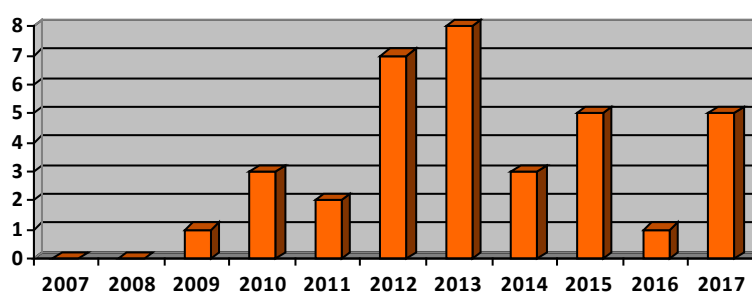
\* Revistas caracterizadas com o Qualis da área da Educação.

\*\* Sem informação do Qualis.

Com a análise quantitativa da tabela 1 pode-se notar que a Revista Amazônia e o Repositório Institucional da UNESP (Educação para a Ciência) possuem 45,7% das publicações selecionadas para análise. As demais porcentagens são distribuídas de maneira uniforme nas outras 16 fontes de trabalhos acadêmicos.

No gráfico 1, podemos observar a distribuição de publicações dos trabalhos ao longo do período de análise considerado: 10 anos (2007-2017). Nota-se que as mesmas estão concentradas nos anos mais recentes, entre 2012 e 2017. Concordamos, portanto, com Carnio (2012) quando afirma ser a abordagem de QSC, com enfoque CTS, recente no âmbito da pesquisa acadêmica.

Gráfico 1. Distribuição de Publicações na década (2007-2017).



## Conceito de Questões Sociocientíficas

As leituras do *corpus* de análise revelaram que há um consenso entre os pesquisadores de que a abordagem de QSC faz parte do movimento CTS/CTSA, considerando seus objetivos similares. Segundo Lopes e Carvalho (2012, p. 32): "a educação CTSA é um "guarda-chuva" para designar diferentes tipos de teorias sobre as conexões entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, cujas QSC estão inclusas". Tal citação explicita como a maioria dos artigos expuseram a relação CTS-QSC.





Do quantitativo de 35 trabalhos analisados, apenas 4 artigos (11,4 %) não mencionaram o movimento CTS em seus respectivos referenciais teóricos, apresentando apenas a abordagem crítica e reflexiva das práticas de ensino-aprendizagem (Freire, 1996; Contreras, 2002), como base para as discussões dos resultados. Uma possível justificativa para tal percepção foi notada com a leitura aprofundada destes trabalhos, os quais não discorrem sobre a origem da abordagem de QSC.

Quanto ao Conceito de QSC, os autores destacam as temáticas tecnológicas, sociais e culturais que podem ser abordadas, de natureza global ou local (Lopes & Carvalho, 2012). É relevante ressaltar o quantitativo de 20 trabalhos que caracterizam a estrutura teórico-pedagógica (Bortoleto & Carvalho, 2012) das Questões sociocientíficas. Tais características podem ser visualizadas na descrição de Ratcliffe e Grace (2003, p.2-3):

- Tem base na ciência, e frequentemente se localiza na fronteira do conhecimento científico;
- Envolve a formação de opiniões, escolhas a nível pessoal ou social;
- São frequentemente relatados pela mídia;
- Possui informações incompletas e conflitos de evidências científicas;
- Possui dimensões locais ou globais ligadas a estruturas políticas e sociais;
- Pode envolver elementos de desenvolvimento sustentável;
- Envolve valores e raciocínio ético;
- Pode requerer algum entendimento de probabilidade ou risco;
- São tópicos frequentes na vida cotidiana.

No sentido ainda de caracterizar as QSC, nota-se a utilização de temas controversos em detrimento à conteúdos problematizadores, ambos com foco na "efetivação de uma Educação para a Ciência para a cidadania, a participação pública, o posicionamento crítico, planejamentos e projeções de ações social, democrática e transformadora" (Santos & Carvalho, 2012, p. 4).

### **Modalidade/nível de formação**

Em relação à modalidade de formação destinada, há uma tendência de as pesquisas serem realizadas na formação continuada, principalmente, com professores em exercício (44,4% das produções). Além disso, 22,2% dos trabalhos utilizaram a interface Universidade-Escola para a produção de resultados contendo considerações sobre a formação continuada (professores em exercício, mestrando e doutorandos), bem como a formação inicial (graduandos). Poucas pesquisas (33,3%) foram realizadas considerando apenas a formação inicial de professores.



É possível, por tanto, confirmar o trabalho de Sá, Kasseboehmer e Queiroz (2013), os quais destacam a necessidade de produções acadêmicas referentes a utilização de QSC no Ensino Superior. A formação continuada é de igual modo importante para a prática docente, no entanto, as habilidades de reflexão crítica com enfoque CTS quando inseridas na formação inicial fortalece a prática desde o princípio. A conquista da autonomia docente com práticas reflexivas propociona a base para se pensar numa formação continuada de sucesso (Contreras, 2002).

Outro fator preponderante quanto ao nível de formação, foi a utilização da interface universidade-escola para a formação de professores em exercício, bem como para o contato de alunos de pós-graduação com o locus de pesquisa. Tal ambiente de trocas foi descrito em 22,2% dos trabalhos como efetivo para o trabalho com a construção de QSC. O livro de Pérez et al. (2014) foi uma das produções analisadas neste trabalho e tem como título: "Formação de professores e Questões Sociocientíficas: experiências e desafios na interface Universidade-escola". Para estes autores, a criação de políticas educativas permanentes que favoreçam esta interface, e consequentemente a utilização das QSC como um meio para a formação docente, seria um instrumento eficaz para o desenvolvimento da educação.

## Contribuições apontadas para a formação docente

As contribuições para a formação docente, em todas as produções, foi o tópico mais discutido e investigado. Como a expressão "formação de professores" fez parte das palavras-chave buscadas, já esperávamos tais apontamentos. Estes foram destacados de acordo com o nível de formação a que se destinavam, porém houveram muitos pontos de encontro.

Quando havia referência à formação continuada de professores, as produções pontuaram os seguintes aspectos: as interações dialógicas desenvolvidas, a compreensão sobre a autonomia docente e a reflexão sobre a prática curricular tradicional e tecnicista. Pérez (2012) discorre de maneira mais detalhada sobre tais aspectos em seu livro intitulado: "Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores", o qual também foi objeto de análise deste trabalho. Quando os trabalhos se referiam as contribuições da pesquisa para a formação inicial, os aspectos destacados foram: aprendizagem de competências do pensamento crítico, desenvolvimento de competências profissionais (raciocínio moral e ético), compreensão da natureza da ciência e suas múltiplas relações com a tecnologia e a sociedade. Neste último conjunto de contribuições, para a Formação Inicial, destacamos os artigos de Costa (2017), Carnio e Carvalho (2014) e a tese de Linhares (2013).

Ambas as contribuições apontadas, por tanto, se tangenciam no sentido de defenderem a utilização de QSC para uma formação docente de caráter complexo, evocando conceitos, valores e compromissos sociais. A afirmação dos autores Moraes, Naman e Darsie (2015, p. 19) demonstra o tangenciamento ao tratar de maneira geral as contribuições para a formação de professores:

*Entendemos que considerar os fatores tecnológicos, sociais e culturais das questões sociocientíficas mostra sua relevância para a articulação teórico-metodológica na Educação, no sentido de viabilizar processos educativos críticos, de abordagem multidimensional,*



*assim como possibilidades metodológicas investigativas, implicando em um dinamismo para a formação de professores.*

A conquista de um maior nível de criticidade e reflexão da prática, bem como a autonomia docente, também são ressaltadas nos resultados das pesquisas. Sobre este aspecto Sierra (2015) considera que esta conquista transcende a ideia de autonomia como atributo individual, passando a ser considerada no contexto da reflexão sobre as ações nos espaços escolares, coletivos.

Por fim, ainda como contribuições à formação, encontramos a compreensão da natureza da ciência, a qual perpassa a desmistificação do tecnicismo na prática docente. Neste sentido, Sierra (2015, p.58) em sua tese sobre as compreensões de licenciandos sobre Natureza das Ciências a partir da utilização de QSC, aponta:

*Os avanços na formação do professor, com relação ao questionamento do tecnicismo do currículo oficial e à inovação de seu ensino, são possíveis pela apropriação de uma linguagem de possibilidade e uma linguagem de crítica próprias da abordagem de QSC, sob um olhar crítico fundamentado na ideia do professor como intelectual transformador. Embora ainda insuficiente para uma ampla transformação da prática do professor, aquela linguagem crítica se constitui como uma experiência relevante que contribui para a necessária humanização da ciência no ensino.*

É possível concluir, por tanto, que muitas são as contribuições para a formação docente apontadas no corpus de análise deste trabalho. Entretanto, por limitação de espaço neste veículo de divulgação científica, optamos por apresentar de forma sucinta cada aspecto. Quanto as categorias definidas a priori, todas foram válidas e produziram resultados qualitativos e quantitativos. Esperamos que tais resultados contribuam com investigações futuras sobre a utilização de QSC com enfoque CTS, na formação docente, caracterizando as abordagens realizadas e lacunas existentes na década de análise.

## Conclusões

Tais leituras revelaram que há um consenso entre os pesquisadores de que a abordagem de QSC faz parte do movimento CTS/CTSA, considerando seus objetivos similares. Neste sentido, nota-se a utilização de temas controversos em detrimento à conteúdos problematizadores, ambos com foco na "efetivação de uma Educação para a Ciência para a cidadania, a participação pública, o posicionamento crítico, planejamentos e projeções de ações social, democrática e transformadora" (Santos & Carvalho, 2012, p. 4).

Em relação à modalidade de formação destinada, há uma tendência de as pesquisas serem realizadas na formação continuada, principalmente, com professores em exercício (44,4% das produções). Além disso, 22,2% dos trabalhos utilizaram a interface Universidade-Escola para a produção de resultados contendo considerações sobre a formação continuada (professores em exercício, mestrando e doutorandos), bem como a formação inicial (graduandos). Poucas pesquisas (33,3%) foram realizadas considerando apenas a formação inicial de professores. É



possível, por tanto, confirmar o trabalho de Sá et al. (2013), os quais destacam a necessidade de produções acadêmicas referentes a utilização de QSC no ensino superior.

A despeito da última categoria, referente a formação docente, é evidente que a unanimidade de produções ressalta as contribuições da abordagem de QSC. Dentre as quais podemos destacar: aprendizagem de competências do pensamento crítico, desenvolvimento de competências profissionais (raciocínio moral e ético), compreensão da natureza da ciência e suas múltiplas relações com a tecnologia e a sociedade. Considerando, por tanto, as necessidades formativas do alunado no século XXI é relevante notar que o sucesso do mesmo depende de uma formação docente comprometida com o exercício cidadão e crítico, sendo as QSC um forte instrumento para a educação até então definida.

## Referências

- Auler, D., & Delizoicov, D. (2006). Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 5(2), 337-355.
- Azevedo, R. O. M., Ghedin, E., FORSBERG, M., & Gonzaga, A. M. (2013). O enfoque CTS na formação de professores de Ciências e a abordagem de questões sociocientíficas. *Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia-SP*.
- Bardin, L. (1977). Análise de conteúdo. *Lisboa: edições, 70*, 225.
- Bortoletto, A., & de Carvalho, W. L. P. (2012). Uma proposta de formação continuada de professores de ciências e matemática na interface do agir comunicativo e das questões sociocientíficas. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, 9(17), 141-160.
- Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. (2002). *Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio*. MEC.
- Carnio, M. P. (2012). O significado atribuído por licenciandos do currículo de Biologia numa perspectiva CTS (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru.
- Carnio, M. P., & de Carvalho, W. L. P. (2014). O tratamento de questões sociocientíficas na formação de professores de ciências: possibilidades e desafios nas vozes dos licenciandos. *Unipluriversidad*, 14(2), 63-71.
- Contreras, J. (2002). *A autonomia de professores*. Cortez.
- Costa, H. M. (2017). A educação em ciências ea intervenção sociopolítica em questões socioambientais e sociocientíficas: uma experiência na formação inicial de professores e educadores. *Da Investigação às Práticas*, 7(2), 71-90.
- Costa, J.M., & Maciel, N. A. (2013). O ensino por meio de temas-geradores: a educac? o pensada de forma contextualizada, problematizada e interdisciplinar. *Imagens da Educação*, 3(2), 37.
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática docente*. São Paulo: Paz e Terra, 90.
- Galvão, C., Reis, P., & Freire, S. (2011). A discussão de controvérsias sociocientíficas na formação de professores. *Ciência & Educação (Bauru)*, 17(3).



- Guimarães, M. A. (2011). Raciocínio informal e a discussão de questões sociocientíficas: o exemplo das células-tronco humanas.
- Linhares, E. F. (2013). A discussão como metodologia de educação em ciências no ensino superior.
- Lopes, N. C., & de Carvalho, W. L. P. (2012). Agrotóxicos-toxicidade versus custos: uma experiência de formação de professores com as questões sociocientíficas no ensino de ciências. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, 9(17), 27-48.
- Moraes, M. C., Naman, D. C., & Darsie, M. M. P. (2015). Formação docente relacionada com questões sociocientíficas: complexidade, contribuições e limitações de uma prática educativa. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, 12(23), 18-30.
- Palacios, E. M., Galbarte, J. C. G., & Bazzo, W. (2005). *Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)*. Organización de Estados Iberoamericanos (OEI).
- Pedretti, E. (2003). Teaching science, technology, society and environment (STSE) education. In *The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education* (pp. 219-239). Springer, Dordrecht.
- Pérez, L. F. M. (2012). *Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores*. SciELO-Editora UNESP.
- Pérez, M. F. L. et al. (2014). *Formação de Professores e Questões Sociocientíficas: Experiências e Desafios na Interface Universidade-Escola*. Rio de Janeiro: Editora Unijuí.
- Pinheiro, N. A. M., Silveira, R. M. C. F., & Bazzo, W. A. (2007). Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. *Ciência & Educação (Bauru)*, 13(1).
- Ramsey, J. (1993). The science education reform movement: Implications for social responsibility. *Science Education*, 77(2), 235-258.
- Ratcliffe, M., & Grace, M. (2003). *Science education for citizenship: Teaching socio-scientific issues*. McGraw-Hill Education (UK).
- Reis, P. (2006). Uma iniciativa de desenvolvimento profissional para a discussão de controvérsias sociocientíficas em sala de aula. *Interações*, 2(4).
- Sá, L. P., Kasseboehmer, A. C., & Queiroz, S. L. (2013). Casos investigativos de caráter sociocientífico: aplicação no ensino superior de Química. *Educación Química*, 24, 522-528.
- Santos, M. E. (1999). Encruzilhadas de mudança no limiar do século XXI: co-construção do saber científico e da cidadania via ensino CTS de ciências. *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2, 76-89.
- Santos, W. L. P. (2008). Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. *Ciência & Ensino (ISSN 1980-8631)*, 1.
- Santos, P. G. F., & de Carvalho, W. L. P. (2012). A constituição de uma questão sociocientífica em um grupo de professores: um processo polifônico de desvelamento da realidade concreta. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, 9(17), 1-26.
- Santos, W. L. P., & Mortimer, E. F. (2016). Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. *Investigações em Ensino de Ciências*, 14(2), 191-218.
- Severino, A. J. (2003). A formação e a prática do professor em face da crise atual dos paradigmas educacionais. *Ciência & Opinião, Curitiba*, 1(2/4), 15-31.



# Desenvolvimento Curricular e Didática

nº e<sup>s</sup>pecial

VI SIACTS

3. La educación CTS en la  
formación docente

**Indagatio Didactica**, vol. 11 (2), agosto 2019

ISSN: 1647-3582

- Sierra, D. F. M. (2015). Compreensões sobre a natureza da ciência de licenciandos a partir da experiência com questões sociocientíficas: possibilidades para a formação inicial.
- Vieira, R. M. (2003). Formação continuada de professores do 1º e 2º ciclos do ensino básico para uma educação em ciências com orientação CTS/PC.
- Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M. L., & Howes, E. V. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. *Science education*, 89(3), 357-377.