

Um olhar sobre a noção de saberes docentes na abordagem de Questões Sociocientíficas por professores de Ciências

A look at the notion of teaching knowledge in the approach of Socioscientific Issues by Science teachers

Thais Mara Anastácio Oliveira

Universidade Federal de Ouro Preto
thais.anastacioliveira@gmail.com

Nilmara Braga Mozzer

Universidade Federal de Ouro Preto
nilmara@ufop.edu.br

Nei de Freitas Nunes Neto

Universidade Federal da Grande Dourados
nunesneto@gmail.com

Resumo

Este ensaio tem como objetivo discutir a noção de saberes docentes como uma base teórica consistente para a compreensão da abordagem de questões sociocientíficas (QSC) pelos professores de Ciências. Partimos do pressuposto de que a abordagem de QSC direcionada à formação para a cidadania deve contemplar aprendizagens nas dimensões conceitual, procedimental e atitudinal de conteúdo. Apoiamos o argumento de que, além dos conhecimentos, as ações e atitudes mobilizadas pelos professores também são importantes para promover a aprendizagem dos estudantes nessas três dimensões. Tal perspectiva apoia a noção de saber de Tardif, Gauthier e colaboradores e é assumida por nós. Essa noção requer a compreensão das razões por trás das atitudes e ações dos professores quando estes abordam as QSC no ensino e justifica o desenvolvimento de pesquisas que investiguem a abordagem de QSC no Ensino de Ciências, assumindo a prática pedagógica como *locus* de investigação.

Palavras chave: questões sociocientíficas, saberes docentes, professores de Ciências

Abstract

This essay aims to discuss the notion of teaching knowledge as a consistent theoretical basis for understanding the socioscientific issues (SSI) approach by science teachers. We assume that the SSI approach directed to citizenship education should include learning in the conceptual, procedural and attitudinal dimensions of content. We support the argument that, in addition to knowledge, also the actions and attitudes mobilized by teachers are important to promote students' learning in these three dimensions. This perspective supports the notion of teaching knowledge by Tardif, Gauthier and collaborators, and is assumed by us. This notion

requires an understanding of the reasons behind the attitudes and actions of teachers when they approach SSI in teaching and justifies the development of research that investigates the approach of SSI in Science Teaching assuming pedagogical practice as locus of investigation.

Key words: socioscientific issues, teaching knowledge, science teachers

Introdução

Diferentes pesquisadores apontam as Questões sociocientíficas (QSC) como uma abordagem promissora para o Ensino de Ciências (ZEIDLER et al., 2005; CONRADO; NUNES-NETO, 2018; HODSON, 2018; LIMA, 2019). Isso porque, elas são caracterizadas como problemas ou situações controversas e complexas, que envolvem, além da dimensão científica, outras instâncias como a política, a ética, a ambiental, a econômica etc. Em função disso, as QSC permitem uma abordagem contextualizada de conteúdos interdisciplinares, transdisciplinares ou multidisciplinares (TRESS; TRESS; VAN DER VALK, 2003) no Ensino de Ciências (CONRADO; NUNES-NETO, 2019). Neste âmbito, os conhecimentos científicos são necessários, mas não suficientes para a compreensão e resolução destes problemas (CONRADO; NUNES-NETO, 2018). Assim, essa abordagem tem o potencial de favorecer a formação para a cidadania quando focaliza o desenvolvimento de aprendizagens que vão além da dimensão conceitual, envolvendo aprendizagens procedimentais e atitudinais pelos estudantes (CONRADO; NUNES-NETO, 2018). Mas, como condição para que isso ocorra de forma efetiva, é preciso explicitar aspectos da intencionalidade dos professores, particularmente acerca da mobilização de seus diferentes saberes. Por isso, este ensaio teórico tem como objetivo *discutir a noção de saberes docentes como uma base teórica consistente para a compreensão da abordagem de QSC pelos professores de Ciências*.

A abordagem de Questões Sociocientíficas por professores de Ciências

Várias são as razões para que sejam proporcionadas aos estudantes oportunidades para trabalhar com as QSC, por exemplo, elas podem contribuir para: a motivação dos estudantes; a aprendizagem de conteúdos científicos e reconhecimento de sua importância para a solução de problemas cotidianos; o desenvolvimento de atitudes e valores; o entendimento de Natureza da Ciência; o desenvolvimento de habilidades de pensamento de ordem superior; uma formação direcionada ao exercício da cidadania (ZEIDLER et al., 2005; CONRADO; NUNES-NETO, 2018; HODSON, 2018).

No entanto, a promoção dessas potencialidades depende dos objetivos educacionais que o professor tem em mente e da maneira como ele aborda as QSC no ensino. Simonneaux (2014) considera que os objetivos educacionais para a inserção das QSC variam entre dois extremos que ela denominou *cold end* e *hot end*. No extremo *cold end* as QSC são utilizadas visando o desenvolvimento da compreensão conceitual por parte dos estudantes e o reconhecimento dos méritos das tecnociências. Por outro lado, no extremo *hot end* o foco do ensino vai além de desenvolver o conhecimento conceitual da ciência, para favorecer o desenvolvimento de compromissos cívicos e de ativismo entre os estudantes.

Entre essas duas extremidades há um *continuum* de prioridades educacionais envolvendo as QSC. Por exemplo, no que diz respeito ao desenvolvimento de valores, mais próximo ao extremo *cold end* a tendência é priorizar os valores epistêmicos (por exemplo: validade, confiabilidade, exatidão). Já no *hot end*, reforça-se uma tendência diferente, de priorizar

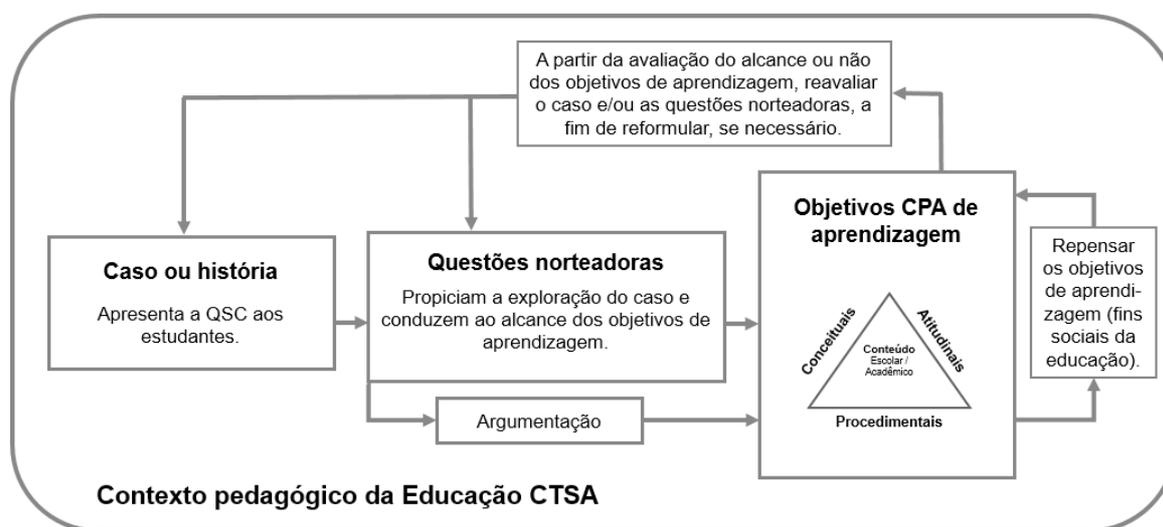
princípios filosóficos subjacentes aos valores, que são explicados e discutidos. Como um ponto comum entre os dois extremos, os valores sociais na ciência são identificados e reconhecidos. Finalmente, além do aprendizado de Ciências (mais próximo ao extremo *cold end*), pode-se buscar o desenvolvimento da cidadania científica e até da cidadania política (mais próximo ao extremo *hot end*).

Consideramos que a abordagem de QSC direcionada à formação para a cidadania e mais próxima do *hot end*, deve contemplar aprendizagens nas dimensões conceitual, procedimental e atitudinal de conteúdo, seguindo a perspectiva multidimensional e crítica dos conteúdos escolares e acadêmicos, proposta por Conrado e Nunes-Neto (2018). A dimensão conceitual envolve fatos, conceitos e princípios que têm seu significado preciso e que devem ser utilizados de acordo com o contexto. Por outro lado, a dimensão procedimental envolve o conjunto de ações, resolução de tarefas e solução de problemas técnicas e/ou métodos com um determinado objetivo. Já a dimensão atitudinal relaciona-se ao campo ético-político e pode ser compreendida a partir de três categorias: valores, normas e atitudes (CONRADO; NUNES-NETO, 2018).

Para que as aprendizagens nessas três dimensões sejam promovidas no Ensino de Ciências, elas precisam ser intencionalmente consideradas no tratamento das QSC pelos professores. No entanto, algumas vezes, professores priorizam a promoção de aprendizagens dos estudantes nas dimensões conceitual e procedimental em detrimento das aprendizagens atitudinais (LIMA, 2019).

Uma proposta promissora para auxiliar o trabalho do professor na promoção dessas três dimensões no ensino – abrangendo a perspectiva multidimensional e crítica dos conteúdos, mencionada acima – foi desenvolvida por Conrado e Nunes-Neto (2018). Estes autores elaboraram um modelo de propostas de ensino com três elementos: caso, questões norteadoras e objetivos CPA de aprendizagem (vide figura 1).

Figura 1: Estrutura de três elementos (caso, questões norteadoras e objetivos CPA de aprendizagem) para abordagem de QSC em sala de aula, a partir do contexto pedagógico da educação CTSA



Fonte: Conrado e Nunes-Neto (2018), p. 107.

A proposta foi elaborada considerando as QSC como uma estratégia para promover a educação com foco nas relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (Educação CTSA). Inicialmente, o professor apresenta a QSC aos estudantes por meio de um caso ou história que introduz um problema que eles precisam resolver. Ele busca auxiliá-los na

resolução do caso por meio de um conjunto de questões previamente planejadas, denominadas questões norteadoras. Estas questões fazem a conexão entre o caso e os objetivos de aprendizagem nas dimensões conceitual, procedimental e atitudinal (CPA) almejadas pelo professor.

Assim, para abordar as QSC sob essa perspectiva, os professores precisam mobilizar diferentes saberes, que extrapolam os conhecimentos conceituais e abarcam competências, habilidades e atitudes, conforme discutimos nas próximas seções.

Os saberes docentes e os conhecimentos profissionais de professores de Ciências

As discussões sobre os saberes e conhecimentos docentes tornaram-se frequentes com o movimento de profissionalização do ensino que buscava conceber o ensino como uma atividade profissional apoiada em um sólido repertório de conhecimentos (*knowledge base*) e entender a prática profissional como um lugar de produção de saberes pelos professores (NUNES, 2001; ALMEIDA; BIAJONE, 2007; DINIZ-PEREIRA, 2011).

Na tentativa de elucidar os componentes da base de conhecimentos do professor, Shulman (1987) caracterizou sete categorias de conhecimentos constituintes desta base: *conhecimento de conteúdo*, envolve o conteúdo científico de um domínio ou disciplina; *conhecimento curricular* inclui o domínio dos materiais e programas que atuam como "ferramentas para o trabalho" do professor; *conhecimento pedagógico geral*, envolve os princípios gerais de gerenciamento e organização de sala de aula, que vão além do escopo da matéria; *conhecimento sobre estudantes e suas características*, envolve os fatores que afetam a aprendizagem dos estudantes; *conhecimento de contextos educacionais*, relaciona-se ao funcionamento da classe, à gestão e ao financiamento das instituições escolares e ao caráter das comunidades e culturas; *conhecimento de objetivos educacionais*, inclui as finalidades e valores educacionais e seus embasamentos filosóficos e históricos; *conhecimento pedagógico de conteúdo* (*Pedagogical Content Knowledge - PCK*), refere-se aos aspectos necessários para o ensino de um determinado tema e abarca a compreensão sobre como determinados temas são organizados, representados e adaptados no ensino.

Gauthier et al. (2013) consideram o ensino como um *ofício feito de saberes*. Os saberes são entendidos como o conjunto de conhecimentos, competências e habilidades que servem de alicerce à prática do magistério. Estes autores denominam *reservatório de saberes* aquilo que a tradição anglo-saxônica chamou de *knowledge base*, isto é, um reservatório de vários saberes no qual o professor se abastece para atender às exigências das situações de ensino. Esse reservatório é constituído pelos saberes: *disciplinar*, referente ao conhecimento do conteúdo a ser ensinado; *curricular*, relativo à transformação da disciplina em programa de ensino; da *experiência*, referente aos julgamentos privados responsáveis pela elaboração, ao longo do tempo, de uma jurisprudência particular; da *ação pedagógica*, referente ao saber experiencial tornado público, testado e validado; das *Ciências da educação*, relacionado ao saber profissional específico (conhecimentos sobre a escola e sobre a profissão), que é produzido nos centros acadêmicos e não está diretamente relacionado com a ação pedagógica; da *tradição pedagógica*, relacionado ao saber de dar aulas que será adaptado e modificado pelo saber experiencial, podendo ser validado ou não pelo saber da ação pedagógica. O foco destes autores concentra-se na identificação do repertório de conhecimentos dos professores (saberes da ação pedagógica). Para eles, a partir do momento em que o saber experiencial dos professores se torna público e é testado pelas pesquisas realizadas em sala de aula, os julgamentos dos professores e os motivos que lhes servem de apoio podem ser comparados e

avaliados para estabelecer regras de ação que serão conhecidas e aprendidas por outros professores.

Por sua vez, Tardif (2002) defende o estudo do conjunto dos saberes que são realmente utilizados pelos profissionais em seu espaço de trabalho para desempenhar as suas tarefas. Este autor também atribui à noção de saber um sentido amplo, que engloba conhecimentos, competências, habilidades e atitudes mobilizadas pelos professores no seu cotidiano. Ele argumenta que os professores possuem saberes específicos que são mobilizados, utilizados e produzidos no âmbito de suas tarefas cotidianas. Assim, para ele, o saber docente é um saber “[...] plural, formado pela amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais” (p. 36).

Os *saberes da formação profissional*, transmitidos pelas instituições de formação de professores, tendo como base as Ciências da educação e a ideologia pedagógica; os *saberes disciplinares*, que correspondem aos diversos campos do conhecimento, isto é, aos saberes de que dispõe a nossa sociedade; os *saberes curriculares* que são aqueles que se apresentam concretamente sob a forma de programas escolares que o professor deve aprender a aplicar; e por fim, os *saberes experienciais*, que surgem da experiência e são por ela validados.

Tanto Tardif (2002) quanto Gauthier et al. (2013) consideram que a noção de saber está sempre associada às *exigências de racionalidade*. Em outras palavras, a noção de saber está restrita aos discursos e ações cujos sujeitos são capazes de apresentar uma justificação racional e responder as questões: “por que você diz isso?” e “por que você faz isso?”.

Assim, notamos uma convergência entre as ideias de Shulman, Gauthier e colaboradores e Tardif com relação à pluralidade dos saberes/conhecimentos docentes e ao papel central que a experiência docente desempenha no desenvolvimento destes saberes/conhecimentos. As ideias destes autores têm embasado diferentes pesquisas na área de ensino de Ciências, as quais, nem sempre, estabelecem uma distinção entre os termos ‘saberes’ e ‘conhecimento’. Propomos que a investigação da abordagem de QSC por professores de Ciências, demanda uma noção ampla de saberes docentes como aquela implicada na perspectiva de Tardif (2002) e Gauthier et al. (2013).

Porque falar de saberes docentes quando se trata da abordagem de Questões sociocientíficas?

Para que o professor seja capaz de favorecer aprendizagens nas dimensões conceitual, procedimental e atitudinal na abordagem de QSC não basta, em nossa perspectiva, que ele domine certos conhecimentos entendidos, em sua forma mais restrita, como sinônimos de conceitos. Afinal, enquanto ator social, o professor é um agente de mudanças e portador de valores emancipatórios (TARDIF, 2002).

A este respeito, acreditamos que as ações e atitudes dos professores são tão importantes quanto os conhecimentos mobilizados por eles nas situações de ensino, pois elas podem atuar como fonte de inspiração para os estudantes. Essa é uma das razões que nos direciona a considerar profícua a noção de saberes de Tardif (2002) e Gauthier et al. (2013) para tratar das questões relacionadas à abordagem de QSC no ensino de Ciências – mais particularmente no âmbito da formação, inicial ou continuada, de professores, assim como em colaborações de pesquisa educacional com professores –, na medida em que ela envolve os conhecimentos, competências, habilidades e atitudes *dos professores*.

Entendemos que a abordagem de QSC com vistas à formação de estudantes socialmente responsáveis e engajados, como a proposta por Conrado e Nunes-Neto (2018), requer que o

professor estabeleça objetivos de aprendizagem mais direcionados ao *hot end* (SIMONNEAUX, 2014). Em outras palavras, é preciso intencionalidade do professor, de forma que eles saibam explicitar e justificar racionalmente seus discursos e ações. A noção de saber apresentada por Tardif (2002) e Gauthier et al. (2013), na qual nos apoiamos, realça essa “exigência da racionalidade” que é inerente à noção de saber. Assim como esses autores, ao adotarmos tal perspectiva evitamos o enfoque cognitivista que tende a definir o professor de Ciências apenas pela posse de conhecimentos científicos e, ao mesmo tempo, contrapomos-nos às ideias que tendem a considerar toda e qualquer prática social como saber.

Frente a tais pressupostos, parece-nos central compreender de que maneira os saberes são mobilizados pelos professores na abordagem de QSC, visando a promoção de aprendizagens nas três dimensões do conteúdo: conceitual, procedimental e atitudinal. Mas, para isso, uma concepção normativa, com foco no que os professores *deveriam* saber, não nos parece o melhor caminho. Ao contrário, consideramos que os saberes mobilizados na prática pedagógica têm muito a nos dizer sobre a relação entre o ensino do professor e a aprendizagem dos estudantes nessas três dimensões. Afinal, os saberes dos professores são personalizados e situados, o que requer que eles sejam considerados no contexto de trabalho do professor (TARDIF, 2002; GAUTHIER et al., 2013).

Somando-se a isso, a noção de saber aqui defendida pressupõe, além da identificação de conhecimentos, competências, habilidades e atitudes, a compreensão das razões por trás da atuação dos professores ao abordarem as QSC no Ensino de Ciências. Nesse processo poderíamos compreender como os diferentes saberes mobilizados pelos professores podem favorecer a abordagem de QSC direcionada ao *hot end*.

Considerações finais

Nos propusemos a discutir a noção de saberes docentes como uma base teórica consistente para a compreensão da abordagem de QSC pelos professores. Nosso argumento principal fundamenta-se no fato de que, além dos conhecimentos, as ações e atitudes mobilizadas nas situações de ensino pelos professores são importantes para promover a aprendizagem dos estudantes nas três dimensões de conteúdo, destacadas por Conrado e Nunes-Neto (2018). Tal perspectiva é coerente com a concepção de *saber* apresentada por Tardif (2002) e Gauthier et al. (2013), que envolve conhecimentos, competências, habilidades e atitudes dos professores. A noção de saber que assumimos baseados nestes autores requer a compreensão das razões por trás das atitudes e ações dos professores quando estes abordam as QSC no ensino.

Com base nessas ideias sugerimos que as pesquisas que se dedicam a investigar a abordagem de QSC no Ensino de Ciências, no que diz respeito ao papel dos professores de Ciências, assumam a prática pedagógica como *locus* de investigação. Algumas questões importantes a serem investigadas nas pesquisas envolvendo esta problemática são: Que tipos de saberes tendem a ser utilizados na abordagem de QSC? Quais são as relações entre os saberes mobilizados pelo professor e a promoção da aprendizagem em cada uma das dimensões (CPA)? Que razões fundamentam as ações do professor ao abordar QSC no Ensino de Ciências? Estas são questões promissoras, que pretendemos abordar em trabalhos posteriores.

Agradecimentos e apoios

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001; FAPEMIG; UFOP;

Projeto Universal “Abordagem de Questões Sociocientíficas Fundamentada na Modelagem Analógica” (CNPq) e Projeto Universal “Educar para transformar: investigações sobre estratégias de ensino para a formação de agentes virtuosos” (CNPq).

Referências

ALMEIDA, Patrícia Cristina Albieri; BIAJONE, Jefferson. Saberes docentes e formação inicial de professores: implicações e desafios para as propostas de formação. **Educação e Pesquisa**, v. 33, n. 2, p. 281-295, 2007.

CONRADO, Dália Melissa; NUNES-NETO, Nei. Questões sociocientíficas e dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais dos conteúdos no ensino de ciências. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. (Org). **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: EDUFBA, 2018. p.77-118.

CONRADO, Dália Melissa; NUNES-NETO, Nei. Editorial. **Revista Educação e Fronteiras on-line**, v. 9, p. 03-07, 2019.

DINIZ-PEREIRA, Júlio Emílio. A prática como componente curricular na formação de professores. **Educação (UFSM)**, v. 36, n. 2, p. 203-218, 2011.

GAUTHIER, Clermont. et al. **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2013.

HODSON, Derek. Realçando o papel da ética e da política na educação científica: Algumas considerações teóricas e práticas sobre questões sociocientíficas. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. (Org). **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: EDUFBA, 2018. p.27-57.

LIMA, Adriana Moreira. **Análise do desenvolvimento de aprendizagens nas dimensões conceitual, procedimental e atitudinal em uma sequência didática sobre o uso de agroquímicos fundamentada na modelagem analógica**. Dissertação de Mestrado em Educação, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2019.

NUNES, Célia Maria Fernandes. Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. **Educação & Sociedade**, v. 22, n. 74, p. 27-42, 2001.

SHULMAN, Lee. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. **Harvard educational review**, v. 57, n. 1, p. 1-23, 1987.

SIMONNEAUX, Laurence. From promoting the techno-sciences to activism—A variety of objectives involved in the teaching of SSIs. In: BENCZE, J. L.; ALSOP, S. (Ed.). **Activist science and technology education**. Dordrecht: Springer, 2014. p.99-111.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 4. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2002.

TRESS, Barbel; TRESS, Gunther; VAN DER VALK, Arnold. **Interdisciplinarity and transdisciplinarity in landscape studies – the Wageningen DELTA approach**. 2003. Delta series 2, p. 8-15. Disponível em: https://pdfs.semanticscholar.org/3ba9/722cb4ced39b24ab9b372b6c1f2d8ecef26e.pdf?_ga=2.163483961.405481098.1569851072-1633782787.1569851072. Acesso em: 30 de set. de 2019.

ZEIDLER, Dana. et al. Beyond STS: A Research-Based Framework for Socioscientific Issues Education. **Science education**, v. 89, n. 3, p. 357-377, 2005.