

A HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NA LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO-CIÊNCIAS DA NATUREZA: A TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS COMO METODOLOGIA PARA A PROMOÇÃO DA APRENDIZAGEM

Karen Cavalcanti Tauceda, Jonas José Seminotti, José Cláudio del Pino
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

RESUMO: O trabalho apresenta uma proposta de ensino fundamentada na Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud, para a aprendizagem do conceito “epistemologia”, através de situações-problema relacionadas à História e Filosofia da Ciência e à Didática das Ciências. A atividade ocorreu em 2016 com estudantes da Licenciatura em Educação do Campo: Ciências da Natureza, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul/Campus Litoral Norte, na disciplina “História e Filosofia da Ciência”. Os resultados da aprendizagem, indicam inadequações na construção deste conceito, considerando as situações-problema. Estas dificuldades podem indicar uma ruptura entre a teoria e a prática pedagógica, conhecimentos também relacionados à epistemologia da ciência.

PALAVRAS CHAVE: história e filosofia da ciência, educação do campo, ciências da natureza, campos conceituais.

OBJETIVOS: O texto propõe-se a contribuir no debate sobre estratégias pedagógicas relacionadas à didática das ciências na educação do campo, a Teoria dos Campos Conceituais (TCC), onde os contextos promotores de significados, problemas e aprendizagens, são situações-problemas significativas, relacionadas às realidades sociais e culturais dos estudantes. Investiga-se neste trabalho, quais as relações que podem ser feitas, entre a TCC, a educação do campo e a História e Filosofia das Ciências (HFC), na promoção do conceito de “epistemologia”. Nesta perspectiva, é investigado se a metodologia de ensino-aprendizagem dos referenciais dos campos conceituais, contribuem para a aprendizagem no contexto da educação do campo, isto é, promovem conhecimentos em ciências e didáticos, contextualizados à realidade da comunidade do estudante.

MARCO TEÓRICO

As diferentes licenciaturas das áreas científicas, tem considerado a importância de conhecimentos relacionados à história e filosofia, seja em disciplinas específicas ou dispersos no currículo; de qualquer

forma, esta tendência didática reforça a ideia da formação de professores que reflita em suas teorias e práticas, perspectivas histórico-filosóficas (MARTINS, 2007). Por sua vez, a relação da HFC com a didática e o ensino de ciências nos aspectos teórico-práticos, também impulsionam esta perspectiva de formação de professores (GIL PÉREZ, 1993).

A formação de professores de ciências no Brasil, a décadas tem apresentado muitas limitações e insuficiências, no que diz respeito às condições materiais, de pessoal e de formação qualificada. Os últimos números do PISA (2016), mostram com clareza este fato. Em ciências, o Brasil ficou em 63º de um total de 70 países avaliados. O nosso ensino “tradicional” amplamente criticado, pela academia e sociedade em geral, mas efetivamente realizado nas universidades e escolas, traz a discussão da ruptura “institucionalizada” na educação do país, entre teoria e prática. Algumas perguntas emergem diante desta situação: Será que os formadores de professores de ciências compreendem o que é a ciência, sua epistemologia e a relação com a didática das ciências? Quais as dificuldades vivenciadas por professores de diferentes níveis de ensino, para promover a aprendizagem em ciências e sobre a ciência?

A interação da teoria e prática pedagógica, apresenta intrínseca relação com a “epistemologia” da ciência, isto porque deve considerar a construção das aprendizagens e do conhecimento, diferentemente de uma perspectiva racionalista, ensino baseado na mera transmissão do conhecimento; ou de uma perspectiva empirista, fundamentada principalmente pela ideia de que o estudante é uma “tabula rasa”, sem conhecimentos prévios para alicerçar os novos conceitos. Tanto o racionalismo como o empirismo, epistemologias que se desenvolveram ao longo da história, apesar de surgirem de compreensões diferentes sobre a origem do conhecimento, compartilham algumas similaridades de dimensão pedagógica, como por exemplo, a ideia de que o conhecimento está “pronto”, à espera do professor ensiná-lo.

Os aspectos teóricos e práticos, do campo de conhecimento relacionado à HFC, podem ser identificados pela compreensão de modelos de ensino-aprendizagem, por exemplo, o Modelo de Mudança Conceitual/MMC e o construtivismo (POSTNER et al., 1982), e as críticas a estes modelos (MORTINER, 1995); (MATTHEWS, 1994), respectivamente. Na sala de aula, ao inserir os conteúdos da HFC, pode-se refleti-los em relação à prática docente, tanto a nível da formação inicial ou continuada. Segundo Martins (2007), estes conhecimentos podem servir como estratégia didática para a compreensão de conceitos, modelos e teorias.

Além de estar condizente com as reformas curriculares governamentais (Parâmetros Curriculares Nacionais e Base Nacional Comum Curricular), a inserção da HFC na escola e na formação de professores, representa também a integração com o modelo Ciência, Tecnologia e Sociedade/CTS (SANTOS, 2001).

Uma proposta teórico/metodológica de ensino-aprendizagem que fundamenta-se na imersão/transposição dos conhecimentos escolares/científicos/cotidianos, através da problematização dialógica, é a TCC de Vergnaud. Esta teoria considera que os contextos/situações promovem os conceitos através da(s): 1. Identificação de conhecimentos prévios (AUSUBEL, 2003); 2. Propostas de ensino dialógicas (FREIRE, 2000); 3. Elaboração de problemas/situações, nas quais as suas resoluções, produzirão novos conceitos e aprendizagens (VERGNAUD, 2003, 1990).

METODOLOGIA

O estudo de caso apresentado, é resultado de uma atividade de ensino desenvolvida em um projeto de pesquisa em andamento, vinculado à Pró Reitoria de Pesquisa da UFRGS, iniciado em agosto de 2015, sobre as aprendizagens em ciências na educação do campo, através dos campos conceituais. Portanto, os campos conceituais representam uma metodologia para a aprendizagem, ao serem utilizadas situações-problema significativas que resultam em conceituações.

A atividade de ensino (constituída de situações-problemas para serem resolvidas com papel e lápis, individualmente), ocorreu no 1º semestre de 2016, durante a disciplina “História e Filosofia da Ciência”, do curso de Licenciatura em Educação do Campo: Ciências da Natureza, Campus Litoral Norte, UFRGS. Esta disciplina foi desenvolvida pelos professores de Filosofia e Biologia, ambos integrantes do projeto de pesquisa, em uma ação/proposta pedagógica interdisciplinar, onde os conhecimentos/conceitos das diferentes áreas de conhecimento das ciências da natureza, foram refletidos à luz da súmula proposta na disciplina “História e Filosofia da Ciência”. A atividade de ensino foi desenvolvida em turmas de aproximadamente 40 estudantes, com idades ente 18 e 60 anos, e se articulavam em torno de diferentes propostas organizadas pelos professores: filmes, debate, discussão de textos, seminários, apresentação em power-point e quadro branco, resolução de problemas escritos individual ou em dupla.

A atividade de ensino, refere-se à aprendizagem do conceito “epistemologia”, enfatizando aspectos da HFC e didática da ciência. Esta atividade foi dividida em duas situações-problema: a 1ª foi proposta para identificar as concepções prévias relacionadas à história da ciência, sua epistemologia e a relação com o ensino e a didática da ciência; a 2ª foi proposta para identificar a evolução destes conceitos, em relação ao conceito de “epistemologia”. A atividade de ensino foi intercalada pelo desenvolvimento de diferentes propostas de aprendizagem, realizadas ao longo de quatro aulas, totalizando 16 horas, aproximadamente.

Foi selecionado aleatoriamente, uma resolução de cada situação-problema, onde o único critério para a escolha, foi a frequência do estudante nas aulas. Segundo Vergnaud (2003), a aprendizagem necessita de um longo tempo para se desenvolver.

O processo de aprendizagem dos conceitos, foi promovido em situações de ensino que apresentavam potencial para o debate (tornar os conhecimentos implícitos em explícitos), negociações de significados, argumentações, exemplos, comparações, relações (GROSSI, 2006). Ao longo do processo, contextualizou-se com as concepções prévias dos estudantes; estas apresentam aspectos do cotidiano da vida e do trabalho destes sujeitos, muitos relacionados ao contexto social e cultural do campo.

Consideramos que a situação-problema pode ser constituída por mais de um problema, que ao serem resolvidos, (formuladas hipóteses coerentes ou não com os conceitos de ensino), os sujeitos conceituam.

RESULTADOS

Abaixo, são enunciados os objetivos, descrita a situação-problema, e as resoluções (invariantes operatórias) explicitados.

O objetivo da situação-problema 1, é identificar conhecimentos e promover a conceituação sobre “epistemologia”, pois ao tencionar as ideias relacionadas aos significados da HFC e a utilização na sala de aula, o estudante explicitará a sua compreensão de aplicabilidade na sociedade e no ensino da HFC, e portanto, como compreende a origem e evolução do conhecimento.

Situação-problema 1: O que você compreende por História e Filosofia da Ciência? Você considera que a ciência apresenta relação com a evolução histórica da humanidade? Exemplifique.

Resolução da situação-problema 1 (invariantes operatórias):

- a) “A evolução da ciência está relacionada aos grandes filósofos e seus esforços, para desvendar o mundo e seus enigmas.”; b) “A história conta o processo de organização e evolução das descobertas, e mostra quais são importantes para a evolução da humanidade.”; “A evolução da humanidade ocorre por meio do conhecimento.”.

O objetivo das situações-problema 2, é promover a evolução de “epistemologia” a partir de conceitos sobre o tema, identificados na situação-problema 1, e dos conceitos de ensino; estes conceitos constituem a estrutura conceitual da situação-problema 2.

Situação-problema 2: (proposta após a apresentação e debate, sobre um desenho animado de uma aula “tradicional”, isto é, baseada na transmissão e reprodução do conhecimento). Com são as estratégias pedagógicas apresentadas no filme, para facilitar e desenvolver as aprendizagens dos estudantes? Compare com as didáticas que promovem as aprendizagens, e com a HFC, que apresenta a evolução da ciência, na relação da teoria com a prática social e cultural.

Resolução da situação-problema 2 (invariantes operatórios):

“As epistemologias e estratégias são tradicionais, de caráter expositivo; o conhecimento é pronto e acabado.”; “A escola é afastada da socialização com a cultura dos indivíduos.”; “O aluno não tem história e não é escutado”; “O método pedagógico deve propor o conhecimento significativo e a utilização da evolução científica e tecnológica.”; “A epistemologia é estática, idealista”.

CONCLUSÕES

Os resultados indicam compreensão de que a história da ciência se desenvolve racionalmente, onde a origem do conhecimento e a sua aceitação social, é fundamentada a partir de um conjunto de ideias (idealismo). No invariante da situação 1 “a”, há um indicativo que a compreensão relacionada a HFC está relacionada à uma ideia racionalista de construção da ciência, “...grandes filósofos e seus esforços para desvendar o mundo e seus enigmas.”. O contexto social e econômico, e a necessidade de sobrevivência, não são considerados como impulsionadores de questionamentos e tentativas de resolução de problemas da humanidade. O conflito de ideias a partir das contradições com a prática, também não é mencionado. A “base material” para a evolução do conhecimento não está explicitada. No invariante “b”, “A história conta o processo de organização e evolução das descobertas...”, há um indicativo de continuidade nesta compreensão racionalista da ciência.

Os invariantes da situação-problema 2, indicam alguma compreensão das estratégias pedagógicas “tradicionais” e sua epistemologia, ao explicitarem conceitos como “expositivo, conhecimento pronto e acabado, aluno sem história e sem escuta”. Mas, ao considerarmos os conhecimentos explicitados relacionados à “epistemologia”, sobre a história e a evolução do conhecimento e da ciência, explicitados na situação-problema 1, identificamos a epistemologia racionalista. Ocorre desconexão entre a teoria compreendida sobre a epistemologia que deve ser aplicada à didática das ciências, identificada nas críticas relacionadas à pedagogia tradicional, como por exemplo “...caráter expositivo, o conhecimento é pronto e acabado...”, e a explicitação de conceitos que indicam compreensão sobre a ciência e a evolução do conhecimento, fundamentado na racionalidade, como por exemplo “A evolução da humanidade ocorre por meio do conhecimento”.

O trabalho indica que provavelmente, não foi compreendido o conceito “epistemologia”, tanto no contexto da HFC, como sua transposição para o contexto da didática das ciências, visto que para esta transposição, é necessário compreender criticamente na história da ciência este conceito, através de suas limitações e dificuldades na evolução do conhecimento. Uma proposta para identificar e melhorar esta aprendizagem, seria elaborar outras situações-problemas que considerassem esta classe de situação (campo conceitual da epistemologia). Mortiner (2000), enfatiza a ideia de perfil epistemológico, em uma perspectiva de evolução do conhecimento, e suas aplicações nas situações que o problematizam. Os campos conceituais de Vergnaud (2009), também enfatizam a construção de conceitos na resolução de situações-problema significativas, isto é, aquelas que apresentam concepções prévias (fortemente sócio culturais), e conceitos relacionados aos novos conhecimentos. Esta pode ser uma explicação para

a ocorrência de conceitos inadequados à epistemologia na situação relacionada à HFC, e adequados à epistemologia na situação relacionada à didática das ciências: o número reduzido de situações-problema apresentadas aos estudantes.

O conceito “racionalismo”, pode ter servido como um obstáculo epistemológico. Segundo Bachelard (2001), além de identificar as dificuldades, deve-se problematizá-las.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUSUBEL, D. (2003) *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas.
- BACHELARD, G. (2001) *A formação do espírito científico*. Rio de Janeiro: Contraponto.
- FREIRE, P. (2000) *Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa*. São Paulo: Paz e Terra.
- GIL-PÉREZ, D. (1993) *Contribución de la Historia y de la Filosofía de las Ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación*. Enseñanza de las Ciencias, 11(2), p. 197-212.
- GROSSI, E. P. (2006) *Aprender é formular hipóteses. Ensinar é organizar provocações*. Porto Alegre: GE-EMPA.
- MARTINS, A. F. (2007) *História e filosofia da ciência no ensino: Há muitas pedras nesse caminho...* Cad. Bras. Ens. 24(1), p. 112-131.
- MATTHEWS, M. (1994) *Vino viejo en botellas nuevas: un problema con la epistemología constructivista*. Enseñanza de las Ciencias, 12(1), p. 79-88.
- MORTIMER, E. F. (1995) *Conceptual change or conceptual profile change?* Science & Education, 4(3), p. 267-285.
- (2000) *Linguagem e formação de conceitos no ensino de Ciências*. Belo Horizonte: UFMG.
- POSTNER, G. J. et al. (1982) *Accommodation of a Scientific Conception: toward a theory of conceptual change*. Science Education, 66(2), p. 211-227.
- SANTOS, M. E. V. M. DOS. (2001) *A cidadania na voz dos manuais escolares*. Lisboa: Livros Horizontes.
- VERGNAUD, G. (1990) *La théorie des champs conceptuels*. Recherches em Didactique des Mathématiques, 10(23), p. 133 – 170.
- (2003) A gênese dos Campos Conceituais. In: GROSSI, E. (org) *Por que ainda há quem não aprende? A teoria*. Rio de Janeiro: Ed. Vozes.
- (2009) *A Criança, a matemática e a Realidade*. Curitiba: Editora UFPR.

