

OS ASPECTOS EPISTÊMICOS NAS PESQUISAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UM OLHAR SOBRE OS TRABALHOS APRESENTADOS NOS ANAIS DOS ENPEC

THE EPISTEMIC ASPECTS IN RESEARCH IN SCIENCE TEACHING: A LOOK AT THE PAPERS PRESENTED IN THE ENPEC

Jefferson Adriano Neves¹³, Alice Helena Campos Pierson²³

¹Universidade Federal de Lavras/Departamento de Ciências Exatas, jefferson.neves@dex.ufla.br

²Universidade Federal de São Carlos/Departamento de Metodologia de Ensino, apierson@ufscar.br

³Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos

Resumo

O presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de compreender o contexto nos quais os aspectos epistêmicos, aqui compreendidos como as práticas epistêmicas e os movimentos epistêmicos, estão sendo empregados em pesquisas publicadas nos anais do Encontro Nacional de Educação em Ciências (ENPEC). Para cumprir tal objetivo, buscamos nos anais do ENPEC pelas palavras-chaves: “práticas epistêmicas” e “movimentos epistêmicos”. Esta busca resultou em quatorze artigos, que foram analisados de maneira qualitativa, realizando leituras e releituras buscando compreender o contexto nos quais os aspectos epistêmicos foram investigados. Com a análise, constatou-se que a maioria dos trabalhos investigaram as práticas epistêmicas e/ou os movimentos epistêmicos em ambiente *in situ*, ambiente de construção do conhecimento. A maioria dos trabalhos são resultados parciais ou finais de dissertações e teses, no qual os autores buscavam investigar as práticas epistêmicas desenvolvidas pelos alunos ao realizarem uma atividade investigativa e/ou as ações dos professores em tal situação. Contudo, nenhum deles aborda as práticas epistêmicas no ensino de física, abrindo diversas possibilidades para pesquisas futuras.

Palavras-chave: Práticas epistêmicas; Movimentos Epistêmicos; Ensino de Ciências.

Abstract

The present study was developed with the purpose of understanding the context in which the epistemic aspects, understood as epistemic practices and epistemic movements, are being used in researches published in the annals of the National Encounter of Education in Sciences (ENPEC). In order to fulfill this objective, we search in the annals of the ENPEC for the key words: "epistemic practices" and "epistemic movements". This search resulted in fourteen articles, which were analyzed in a qualitative way, performing readings and re-readings of the articles seeking to understand the context in which the epistemic aspects were investigated. With the analysis, it was verified that the majority of the works investigated epistemic practices and / or epistemic movements in an *in situ* environment, environment of knowledge construction. Most of the works are partial or final results of dissertations and theses, in which the authors sought to investigate the epistemic practices developed by the students when carrying out an investigative

activity and/or the actions of the teachers in such situation. However, none addresses epistemic practices in physics teaching, opening up several possibilities for future research.

Keywords: Epistemic practices; Epistemic Movements; Science teaching.

Introdução: Sobre os aspectos epistêmicos no ensino de ciências

Atualmente, espera-se que o ensino de Ciências permita aos alunos compreendê-la como uma construção humana e socialmente localizada, na qual um grupo de pessoas, denominada de comunidade científica, constrói e negocia valores e significados. O conhecimento científico não é formado por meras opiniões, mas deve ser sustentado por argumentos e evidências que possam ser analisados. No ensino, espera-se que os alunos compreendam a atividade científica como uma prática social, ou seja, como práticas epistêmicas (KELLY, 2008, 2010; KELLY; LICONA, 2018).

As práticas epistêmicas, conforme propostas por Kelly e Duschl (2002), são definidas como práticas envolvidas na produção, comunicação e avaliação do conhecimento. Tais práticas estão associadas às formas como membros de uma comunidade inferem, justificam, avaliam e legitimam o conhecimento (KELLY, 2008).

Em sala de aula, as práticas epistêmicas não estão diretamente relacionadas a metodologias de ensino, porém podem ser melhores observadas e caracterizadas por atividades que permitam aos alunos negociar entre eles, para produzirem dados e dar sentidos as atividades, e refletirem, coletivamente, sobre o conhecimento construído. Neste contexto, o ensino por investigação é uma das possibilidades para investigar as práticas epistêmicas em sala de aula (SILVA, 2011). Cabe ressaltar que o simples engajamento em atividades investigativas não garante o desenvolvimento das práticas epistêmicas, nem a compreensão sobre a natureza das ciências. As práticas epistêmicas não podem estar restritas apenas a aquisição de conceitos, procedimentos e atitudes, é necessária a compreensão sobre a própria natureza da ciência (ARAÚJO, 2008; SILVA, 2015).

As ações em sala de aula devem buscar um processo social de investigação, valorizando as interações discursivas entre os alunos e professor e entre os alunos durante a construção, avaliação e legitimação do conhecimento (SILVA, 2011). Para Jiménez-Aleixandre (2015) as práticas epistêmicas podem ser amplamente acessadas com o ensino por investigação e com a utilização da argumentação. A argumentação está diretamente relacionada às práticas epistêmicas, pois possibilita avaliar o conhecimento e a persuasão ao expor e falar sobre ciências. Por meio da argumentação os alunos justificam e avaliam os conhecimentos inseridos em um contexto escolar. Devido à sua importância não podemos desconsiderá-la no processo de ensino e aprendizagem (Jiménez-Aleixandre & Diaz de Bustamante, 2003). Resumindo, as práticas epistêmicas, em sala de aula, podem ser compreendidas como atividades cognitivas e discursivas a partir das quais os alunos são envolvidos na produção, avaliação e legitimação do conhecimento (ARAÚJO, 2008).

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de compreender o contexto nos quais os aspectos epistêmicos, aqui compreendidos como as práticas epistêmicas e os movimentos epistêmicos, estão sendo empregados em pesquisas publicadas nos anais do Encontro Nacional de Educação em Ciências (ENPEC).

Compreendemos movimentos epistêmicos como ações discursivas realizadas pelo professor durante a produção, comunicação e avaliação do conhecimento. A escolha pelo ENPEC se deu por refletirem as pesquisas desenvolvidas ou em desenvolvimento no país voltadas para o ensino de Ciências. Para cumprir o objetivo desse trabalho, buscamos nos anais do ENPEC pelas palavras chaves: “práticas epistêmicas” e “movimentos epistêmicos”. A análise dos artigos ocorreu de maneira qualitativa, realizando leituras e releituras buscando compreender o contexto nos quais os aspectos epistêmicos foram investigados.

Os aspectos epistêmicos e as publicações no ENPEC

A busca nos anais do Encontro Nacional de Educação em Ciências – ENPEC resultou em 14 trabalhos, sendo dois publicados na VII edição (2009), dois na VIII edição (2011), quatro na IX edição (2013), três de na X edição (2015) e outros três na XI (2017). Para compreender o contexto no qual as práticas epistêmicas estavam inseridas e as estruturas destas pesquisas, analisamos os artigos buscando compreender seus objetivos, os aspectos teóricos e metodológicos e as principais considerações e contribuições para o campo. Cabe ressaltar que os dados serão apresentados de maneira panorâmico.

Analisando os trabalhos foram identificados autores presentes em diferentes produções, o que possibilitou organizarmos quatro grupos encabeçados por: Adjane da Costa Tourinho e Silva, autora e/ou coautora de quatro trabalhos; Marcelo Tadeu Motokane, coautor em três trabalho; Silvia Luzia Frateschi Trivelato, coautora de três trabalhos; Eduardo Fleury Mortimer, coautor de dois trabalhos, nesse grupo foi incluído o trabalho de Silva (2009), pois ambos fazem parte de um mesmo grupo de pesquisa. Estes autores são os orientadores dos demais trabalhos. Por fim, temos um único trabalho de Maceno e Giordan (2017).

Estudo com autoria e/ou coautoria de Silva

Os trabalhos com autoria e/ou coautoria de Adjane da Costa Tourinho e Silva foram: Silva (2011), intitulado “Práticas e movimentos epistêmicos em atividades investigativas de química”; Freire et. al. (2013), intitulado “Atividades investigativas: um olhar sobre as práticas epistêmicas”; Borges et. al. (2013), intitulado “Movimentos epistêmicos em uma atividade investigativa de química”; e, Silva et. al. (2015), intitulado “Práticas epistêmicas - discussões em uma atividade investigativa de química”.

Os trabalhos de Silva (2011), Freire et. al. (2013) e Borges et. al. (2013) consistem em diferentes olhares sobre uma atividade investigativa realizada com alunos do oitavo e nono ano do ensino fundamental do Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Sergipe (UFS) sobre reações químicas. Esses trabalhos destacam o papel das intervenções do professor, durante a realização de uma atividade investigativa, no surgimento de práticas epistêmicas que contribuíram para a evolução conceitual dos alunos; uma real compreensão da natureza da ciência; e a construção de novos conceitos.

Para analisar dos dados obtidos a partir da gravação e transcrição das falas durante o desenvolvimento da atividade, os trabalhos supracitados utilizaram categorias inspiradas nos estudos de Jiménez-Aleixandre et. al. (2008, *apud* SILVA, 2011), e/ou de Lidar, Lundqvist e Östman (2005, *apud* BORGES et. al, 2013).

O trabalho de Silva et. al. (2015) teve como objetivo analisar as práticas epistêmicas desenvolvidas por um grupo de alunos do ensino médio, ao realizar uma atividade investigativa, considerando os movimentos epistêmicos da professora. Os dados foram gravados, transcritos e analisados por meio de categorias para as práticas epistêmicas e os movimentos epistêmicos e com padrão argumentativo de Toulmin. Com a análise, os autores identificaram como surgiram as práticas epistêmicas de descrição, explicação e argumentação. Destacando que as ações da professora foram fundamentais, uma vez que o movimento de elaboração e reelaboração permitiu aprofundar o olhar dos alunos sobre os fenômenos investigados. Portanto, a busca por explicações fez com que os alunos elaborassem desde as hipóteses até os dados experimentais.

Estudo com coautoria de Motokane

Os trabalhos com a coautoria de Marcelo Tadeu Motokane foram: Nunes e Motokane (2013), intitulado “Práticas epistêmicas presentes em sequência didática de ecologia”; Ratz e Motokane (2015), intitulado “Aspectos epistêmicos da construção do dado de um argumento em uma sequência didática investigativa em ecologia”; Camargo et. al. (2017), intitulado “A relação entre os movimentos epistêmicos de professores em formação inicial e os elementos dos argumentos construídos pelos alunos em uma sequência didática investigativa sobre biodiversidade”. Os trabalhos desenvolvidos pelo grupo utilizam a produção sobre práticas e movimentos epistêmicos em estudos focados na construção da argumentação.

O trabalho de Nunes e Motokane (2013) teve como objetivo identificar as práticas epistêmicas (discursivas) mobilizadas pelo professor durante a realização de uma sequência didática sobre ecologia, fundamentada pela “Predição-observação-explicação”. Com a sequência didática gravada e transcrita, as práticas epistêmicas foram agrupadas por meio das categorias apresentadas por Simon et. al (2006). Com a análise, os autores constataram que a intervenção docente e a abordagem metodológica foram essenciais para dar suporte aos alunos no levantamento de hipóteses e para a emergência das práticas epistêmicas em sala de aula.

No trabalho produzido por Ratz e Motokane (2015) o Padrão de Argumento de Toulmin fornece a dimensão estrutural dos argumentos em termos de seus elementos: dados, conclusão, garantias, apoios e refutadores e os aspectos epistêmicos são utilizados na busca por uma visão mais ampla de como se dá o processo de construção desses argumentos. Utilizando dessas referências teóricas, o objetivo do trabalho era analisar os movimentos epistêmicos do formador e sua relação com as práticas epistêmicas mobilizadas pelos professores para a construção do dado de um argumento em uma oficina de formação de professores. Os autores concluíram que, apesar do formador ter um papel importante na condução do que conta como conhecimento relevante para o prosseguimento das atividades, não houve, na situação pesquisada, questionamentos sobre esses dados por parte dos professores, indicando não terem sido colocadas em avaliação características pertinentes a esses dados, ação importante no ensino de Ciências investigativo.

Reconhecendo a importância da construção de argumentos pelos estudantes em aulas de ciências, o trabalho de Camargo et al (2017) procura relacionar os argumentos orais de um grupo de estudantes do 2º ano do ensino médio com os

movimentos epistêmicos realizados por bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), durante suas intervenções em três atividades investigativas. Assim, como no trabalho anterior, o Padrão de Argumento de Toulmin é utilizado na caracterização do argumento. Entretanto, nesse caso, para análise dos movimentos epistêmicos, aqui entendidos como as intervenções do professor nas atividades investigativas de um grupo de alunos que favorecem a adoção da argumentação como prática epistêmica, são utilizadas as categorias propostas por A.C.T. Silva, autora dos trabalhos apresentados anteriormente. Com o trabalho os autores concluíram que os movimentos epistêmicos dos bolsistas estavam conectados com o argumento e que os mesmos estavam corretos e que solucionavam os problemas propostos.

Estudo com coautoria de Trivelato

Os trabalhos com a coautoria de Silvia Luzia Frateschi Trivelato foram: Ricci e Trivelato (2013), intitulado “Operações epistêmicas e elementos empíricos empregados para trabalhar a adaptação dos organismos na aula de campo”; Silva e Trivelato (2015), intitulado “Práticas de inscrição literária promovidas por uma atividade de ensino baseada em investigação sobre crescimento populacional”; e, Silva et. al. (2017), intitulado “Ensino de biologia por investigação: caracterização das práticas epistêmicas no contexto de uma atividade investigativa de ecologia”.

O primeiro trabalho (Ricci e Trivelato, 2013) teve como objetivo investigar como as atividades de campo podem contribuir com o desenvolvimento de conceitos sobre adaptação no ensino fundamental. O início e o desenrolar do estudo sobre adaptação teve como ponto de partida questões problematizadoras e diversas interações dialógicas nas quais os alunos buscaram compreender as características do Costão Rochoso. Com o objetivo de entender o papel que as atividades de campo podem ter no ensino do conceito de adaptação, foi investigada a forma como o monitor trabalha o tema numa aula de campo expositiva, focalizando quais operações epistêmicas empregadas e como os elementos empíricos do ecossistema são utilizados nessa discussão. As operações epistêmicas são um dos elementos utilizados na análise buscando caracterizar aspectos do discurso e da linguagem empregadas no desenvolvimento do conteúdo e designam ações envolvendo descrição, questionamento, generalização contextualizada e exemplificação.

O trabalho de Silva e Trivelato, (2015) teve como objetivo analisar os relatórios científicos produzidos por alunos do primeiro ano do ensino médio após realizar uma atividade investigativa. A atividade consistia na observação de um fenômeno biológico, coleta de dados, análise dos resultados e a organização de um relatório científico, do qual foi analisado o engajamento em práticas de inscrição. Os resultados mostram que as atividades de ensino baseadas em investigação favorecem o engajamento em práticas epistêmicas da cultura científica, especialmente aquelas relacionadas à produção e comunicação do conhecimento.

O último trabalho destacado (Silva et al, 2017) teve como objetivo caracterizar as práticas epistêmicas desenvolvidas em sala de aula por alunos envolvidos em uma atividade investigativa sobre dinâmica populacional. Para analisar as práticas epistêmicas os autores investigaram as interações discursivas dos alunos, e as organizaram em torno das seguintes categorias: proposição, comunicação, avaliação e legitimação. Como resultado, os autores destacaram que as ações da professora foram de extrema importância na condução e engajamento da atividade e, consequentemente, com o desenvolvimento das práticas epistêmicas.

Estudo com coautoria de Mortimer

Os trabalhos com a coautoria de Eduardo Fleury Mortimer foram: Araújo e Mortimer (2009), intitulado “As práticas epistêmicas e suas relações com os tipos de texto que circulam em aulas práticas de química”; e, Silva e Mortimer (2011), intitulado “As práticas epistêmicas e justificativas presentes nos processos de tomada de decisão em uma atividade investigativa escolar”.

O primeiro trabalho (Araújo e Mortimer, 2009) visa responder que tipos de texto e práticas epistêmicas são mobilizadas pelos alunos ao realizarem atividades investigativas em sala de aula. Para tal, é apresentada uma ferramenta analítica para estudar as práticas epistêmicas e investigar estas práticas nos discursos dos alunos. A atividade investigativa foi realizada com alunos do segundo ano do ensino médio e foram gravadas e as falas, separadas em turnos, foram analisadas a luz da nova ferramenta analítica. Desta análise os autores destacaram que: as práticas epistêmicas de produção, comunicação e avaliação estiveram presentes no estudo; e, que as análises das práticas epistêmicas possuem limitações devido ao alto grau de inferência.

O segundo trabalho (Silva e Mortimer, 2011) teve como objetivo analisar os processos discursivos e interativos vivenciados por um grupo de alunos do curso superior que se dedicaram a uma atividade de investigação, na tentativa de compreender a autonomia dos estudantes na tomada de decisão. Nesta atividade, os alunos tiveram que deliberar, por meio de diversas justificativas, sobre os procedimentos mais adequados para a condução dos experimentos. Os dados foram obtidos por meio dos discursos gravados e do artigo científico produzido no final da atividade. Para análise do artigo foram utilizadas as categorias propostas por Halliday e Martin (1992) e Mortimer (1998, 2010) e para os discursos, as categorias sobre as práticas epistêmicas. Com as análises os autores constataram que as justificativas que no início da atividade eram mais pragmáticas, no decorrer do estudo se tornaram mais elaboradas e passaram a ser consideradas nas definições.

Já o trabalho de Silva (2009) intitulado “O ensino por investigação e as práticas epistêmicas: referências para a análise da dinâmica discursiva da disciplina projetos em bioquímica”, teve como objetivo apresentar os referenciais teóricos que orientaram a análise da dinâmica discursiva de uma disciplina do curso de Ciências Biológicas, apresentado em sua tese (SILVA, 2011), que no momento do encontro se encontrava na fase de coleta e organização de dados. No trabalho são abordados os referenciais sobre o ensino por investigação e das práticas epistêmicas.

Demais trabalhos

O trabalho de Maceno e Giordan (2017), intitulado “Os movimentos epistêmicos de um professor de química numa aula sobre o tema “obesidade infantil”: *análise dos processos avaliativos*”, teve como objetivo descrever e caracterizar os processos avaliativos em circunstâncias de práticas de interação com aprendizagem dos conhecimentos químicos. Foram investigados três episódios de um conjunto de oito de uma sequência didática elaborada por alunos no final do curso de licenciatura e realizada com alunos de duas séries diferentes do ensino médio. Os episódios foram gravados, transcritos e os movimentos epistêmicos foram analisados de acordo com categorias presentes na literatura. Com a análise, os autores concluíram que combinações dos movimentos epistêmicos e das categorias

de interação podem ser fontes importantes de informações da aprendizagem permitindo ao professor considerá-las no plano de ensino.

Análise das publicações do ENPEC

Com o levantamento, constatou-se que treze trabalhos investigaram as práticas epistêmicas e/ou os movimentos epistêmicos no ambiente de construção do conhecimento (*in situ*), e um trabalho apresentou os referenciais teóricos e metodológicos para realização de estudo das práticas epistêmicas e/ou movimentos epistêmicos. Em relação aos níveis de escolaridade, constatou-se que quatro trabalhos foram desenvolvidos com alunos do ensino fundamental, sendo que três consistem em diferentes olhares de uma mesma atividade, sete foram com alunos do ensino médio, um com alunos do ensino superior e um em curso de formação de professores.

Para investigar as práticas epistêmicas no ambiente *in situ*, os autores gravaram (12 trabalhos) as atividades investigativas e as transcreveram em turnos para analisarem de acordo com as categorias presentes na literatura ou com adaptações das mesmas. Em muitos casos os objetivos dos trabalhos foram além de apenas categorizar os aspectos epistêmicos com a realização das atividades investigativas. Os estudos de Silva et. al. (2015), Ratz e Motokane (2015) e Camargo et. al. (2017) investigaram as práticas epistêmicas objetivando analisar a estrutura do argumento apresentado pelos alunos por meio de Padrão Argumentativo de Toulmin. Os trabalhos de Silva (2011), Nunes e Motokane (2013), Borges et. al. (2013), Ricci e Trivelato (2013), Ratz e Motokane (2015), Camargo et. al. (2017) Silva et. al. (2017) e Maceno e Giordan (2017) investigaram as ações dos professores para o desenvolvimento das práticas epistêmicas. Em todos estes trabalhos o desenvolvimento das práticas epistêmicas estava relacionado com as ações dos professores. Já os trabalhos de Silva (2009), Araújo e Mortimer (2009) e Camargo et. al. (2017), propõem diferentes ferramentas analíticas para investigar as práticas epistêmicas.

Os trabalhos analisados corroboram com os estudos teóricos apresentados por Kelly (2008, 2010), Kelly e Duschl (2002), Kelly e Licona (2018) e Sandoval (2005) que apontam que as práticas epistêmicas favorecem a construção do conhecimento por uma comunidade, uma vez que seus membros estejam engajados na investigação de problemas autênticos, neste caso as atividades investigativas. Ainda reconhecem a importância do professor na construção do conhecimento, pois segundo Kelly (2008, 2010) para adentrar em uma comunidade é fundamental a presença de um membro que já conheça as normas da comunidade na qual serão inseridos.

Considerações Finais

Com o presente estudo constatamos que os aspectos epistêmicos, as práticas epistêmicas e os movimentos epistêmicos, são investigados em contexto de sala de aula, sendo realizadas em duas vertentes. Na primeira, os aspectos epistêmicos são importantes para compreender o desenvolvimento da argumentação, do discurso e dos materiais escritos e produzidos pelos alunos – encontram-se neste grupo os trabalhos com coautoria de Motokane e Trivelato, Silva e Mortimer (2011), Silva (2015) e Maceno e Giordan (2017). Na segunda vertente, os aspectos epistêmicos surgem como objeto de pesquisa, sendo apresentadas

ferramentas analíticas para categorizá-los ou estudos que investigam as práticas e movimentos epistêmicos que estiveram presentes na realização de determinada atividade investigativa - estão neste grupo os trabalhos de Araújo e Mortimer (2009), Silva (2009), Silva (2011), Freire et. al. (2013) e Borges et. al. (2013).

Não foi encontrada, nas produções analisadas, nenhuma pesquisa que abordasse aspectos epistêmicos no ensino de física, abrindo possibilidades para pesquisas futuras. Acredita-se que investigar as práticas epistêmicas no ensino de Física possibilitará compreender o processo de produção, construção e legitimação do conhecimento desta ciência ou ainda investigar as categorias epistêmicas específicas da Física, as ações do professor para desenvolver tais práticas epistêmicas, entre outras possibilidades para favorecer um processo de Alfabetização Científica. Vale salientar que a presente pesquisa faz parte de um escopo maior, no qual pretende-se investigar alguns dos elementos apresentados anteriormente.

Referencias Bibliográfica

- ARAÚJO, Angélica Oliveira De. *O uso do tempo e das práticas epistêmicas em aulas práticas de química*. 2008. 1-144 f. Universidade Federal de Minas Gerais, 2008.
- BORGES, Daiane Rodrigues *et al.* Movimentos epistêmicos em uma atividade investigativa de Química . *IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, p. 1–8, 2013.
- JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, María Pilar. A Argumentação Sobre Questões Sócio-Científicas: Processos de Construção e Justificação do Conhecimento na Aula. *Educação em Revista*, n. 0102–4698, 2015.
- JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, María Pilar; DIAZ DE BUSTAMANTE, Joaquín. Discurso De Aula Y Argumentación En La Clase De Ciencias : Cuestiones Teóricas Y Metodológicas. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 21, n. 3, p. 359–370, 2003.
- KELLY, Gregory J. Inquiry, activity and epistemic practice. *Teaching scientific inquiry: Recommendations for research and implementation*, n. January, p. 99–117, 2008.
- KELLY, Gregory J. Scientific Literacy, Discourse, and Epistemic Practices. In: CEDRIC LINDER, LEIF ÖSTMAN, DOUGLAS A. ROBERTS, PER-OLOF WICKMAN, GAALLEN ERICKSEN, ALLAN MACKINNON (Org.). . *Exploring the Landscape of Scientific Literacy*. 1. ed. New York: [s.n.], 2010. p. 61–73.
- KELLY, Gregory J.; DUSCHL, Richard A. Toward a research agenda for epistemological studies in science education. *Annual meeting of the NARST in Science Teaching New Orleans LA, April 7-10, 2002*, p. 1–51, 2002.
- KELLY, Gregory J.; LICONA, Peter. Epistemic Practices and Science Education. In: MATTHEWS, M.R. (Org.). . *History, Philosophy and Science Teaching, Science: Philosophy, History and Education*: Springer International Publishing, 2018.
- SANDOVAL, William A. Understanding students' practical epistemologies and their influence on learning through inquiry. *Science Education*, v. 89, n. 4, p. 634–656, 2005.
- SILVA, Fábio Augusto Rodrigues e. *O Ensino de Ciências Por Investigação Na Educação Superior: Um Ambiente Para o estudo da aprendizagem científica*. 2011. Universidade Federal de Minas Gerais, 2011.