Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED. Año 2014, Número Extraordinario. **ISSN Impreso:** 0121-3814, **ISSN web:** 2323-0126
Memorias, Sexto Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias. 08 al 10 de octubre de 2014, Bogotá

Os movimentos epistêmicos e as práticas epistêmicas: um estudo de caso em uma situação de formação de professores de ciências

Ratz, S.V.S.[1]; Freire, C.C.[2]; Motokane, M.T.[3]

Categoría 2. Trabajo de investigación

Resumo

O caráter de construção social do conhecimento por meio da linguagem no ensino de ciências nos possibilita analisar como como professores em formação continuada, propõe, justifica, avalia e legitima enunciados científicos. O objetivo do presente artigo é relacionar os movimentos epistêmicos e as práticas epistêmicas na aplicação de Sequência Didática na temática de Ecologia com professores. Os resultados indicam que os movimentos epistêmicos de Elaboração e Reelaboração mobilizaram a maior parte das práticas epistêmicas e "Reelaboração" mobilizou uma maior diversidade dessas práticas.

Palavras-chave

Movimentos epistêmicos, práticas epistêmicas, formador, professores.

Objetivo

O objetivo do presente é analisar as relações entre os movimentos epistêmicos de um formador e as práticas epistêmicas de professores em uma oficina de formação continuada.

Marco teórico

O processo de ensino e aprendizagem nas ciências torna-se foco de diversos estudos e, muitos deles, apontam que a ideia de aprendizagem de ciências envolve também uma aprendizagem epistêmica, dado o caráter de construção

[1] Universidade de São Paulo, sofiaratz@usp.br
[2] Universidade de São Paulo, cdcfreire@usp.br
[3] Universidade de São Paulo, mtmotokane@ffclrp.usp.br

social do conhecimento por meio da linguagem (KELLY, 2005). Assim, se refere em mudar o foco do sujeito epistêmico: de conhecedor individual para a ideia de comunidade de conhecedores que possui práticas socioculturais derivadas de uma história em comum. As práticas epistêmicas permitem a análise de como uma comunidade propõe, justifica, avalia e legitima enunciados científicos (KELLY e DUSCHL, 2002; KELLY, 2005; SANDOVAL e MORRISON, 2003; SANDOVAL e REISER, 2004; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE *et al*, 2008).

As relações entre as práticas epistêmicas desenvolvidas por aprendizes em atividades investigativas e as ações de seus professores foram denominados movimentos epistêmicos (SILVA, 2011; NASCIMENTO, SILVA e FRANÇA, 2012). Esses são percebidos nos questionamentos, sugestões e/ou orientações aos seus estudantes para o avanço na aprendizagem e desenvolvimento das práticas epistêmicas. Um dos obstáculos para a aprendizagem nas ciências é a dificuldade que os professores possuem em criar espaços para os estudantes participarem das discussões, por meio da linguagem científica escolar, nas atividades em sala de aula (SILVA, 2008; CARVALHO, 2010). Isso nos motivou em investigar como os professores desenvolvem essas práticas epistêmicas quando estão em formação continuada, atuando como aluno.

Metodologia

A situação investigada refere-se a uma oficina de formação continuada (quatro horas de duração) oferecida em novembro de 2012 para 25 professores de Ciências e Biologia da rede pública do Estado de São Paulo, Brasil. Durante o encontro, os professores atuaram como alunos, resolvendo uma Sequência Didática produzida e aplicada pelo Grupo de Pesquisa em Linguagem e Ensino de Ciências (LINCE) da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo. Essa Sequência Didática discute a influência dos fatores abióticos sobre a vegetação da Restinga. A análise desse trabalho recai sobre a primeira etapa dessa atividade que tem como objetivo discutir se a elevação do nível do mar pode trazer alguma consequência para áreas preservadas.

As falas dos participantes foram transcritas e os turnos foram numerados e identificados como sendo dos professores ou do formador. Os movimentos epistêmicos e as práticas epistêmicas foram identificados e relacionados em uma tabela.

Para a análise dos dados, utilizamos o sistema de categorias proposto por Lima-Tavares (2009) que se baseou na estrutura analítica proposta por Jiménez-Aleixandre *et al.* (2008). A tabela 1 mostra as práticas epistêmicas adotadas neste estudo para descrever as ações dos professores em formação.

Tabela 1. Práticas epistêmicas e sua relação com o conhecimento.

Atividades sociais relacionadas ao conhecimento	Práticas epistêmicas
Produção do conhecimento	1. Problematizando 2. Elaborando hipóteses 3. Planejando investigação 4. Construindo dados 5. Utilizando conceitos para interpretar dados 6. Articulando conhecimento observacional e conceitual 7. Lidando com situação anômala ou problemática 8. Considerando diferentes fontes de dados 9. Checando entendimento 10. Concluindo
Comunicação do conhecimento	1. Apresentando ideias (opiniões) próprias 2. Negociando explicações 3. Usando linguagem representacional 4. Usando analogias e metáforas
Avaliação do conhecimento	1. Complementando ideias 2. Contrapondo ideias 3. Criticando outras declarações 4. Usando dados para avaliar teorias 5. Avaliando a consistência dos dados

As análises das ações do formador estão relacionadas com os Movimentos Epistêmicos, elencados no trabalho de Silva (2011), adaptados para nossa pesquisa por esta ter como foco professores em formação continuada. Esses Movimentos Epistêmicos são: Elaboração – corresponde às ações do formador no sentido de possibilitar aos professores um olhar inicial sobre o fenômeno; Re-elaboração: corresponde às ações do formador no sentido de instigar os alunos a observarem aspectos desconsiderados ou trazerem novas ideias à tona; Instrução: quando o formador apresenta explicitamente novas informações aos professores; Confirmação: quando o formador concorda com as ideias apresentadas pelos professores; Correção: quando o formador corrige explicitamente as informações ou práticas dos professores; e Síntese: quando o formador relaciona e resume as principais ideias alcançadas pelos professores.

Assim, buscamos padrões de interações que nos auxiliem na compreensão da dinâmica de construção de conhecimento dessa comunidade.

Resultados

Foram encontrados 6 movimentos epistêmicos e 28 práticas epistêmicas que foram identificadas e agrupadas, em porcentagem de ocorrência. Os dados quantitativos estão apresentados na tabela 2.

Tabela 2. Porcentagens de ocorrência das Práticas Epistêmicas em relação aos Movimentos Epistêmicos.

Movimentos Epistêmicos	**Elabora-ção**	**Confirma-ção**	**Reelabora-ção**	**Instru-ção**	**Corre-ção**	**Síntese**	**Total**
Práticas Epistêmicas							
Construindo dados	7%	0%	0%	0%	0%	0%	7%
Elaborando hipóteses	4%	7%	0%	0%	0%	0%	11%
Utilizando conceitos para interpretar dados	4%	0%	4%	0%	0%	0%	7%
Concluindo	4%	0%	0%	0%	0%	4%	7%
Contrapondo ideias	0%	0%	11%	0%	0%	0%	11%

Avaliando a consistência dos dados	0%	0%	29%	4%	0%	0%	32%
Usando dados para avaliar teorias	0%	0%	4%	0%	0%	0%	4%
Usando analogias e metáforas	0%	0%	4%	0%	0%	0%	4%
Considerando diferentes fontes de dados	0%	0%	4%	0%	4%	0%	7%
Checando entendimento	0%	0%	0%	4%	4%	0%	7%
Negociando explicações	0%	0%	0%	4%	0%	0%	4%
Total:	18%	7%	54%	11%	7%	4%	100%

Analisando a tabela 2 observamos que os dois movimentos epistêmicos que mobilizam um maior aparecimento de práticas epistêmicas são Elaboração (18%) e Reelaboração (54%). A tabela 3 mostra turnos ilustrativos de como ocorreu a relação entre o movimento epistêmico Elaboração e a prática epistêmica "Construindo dados".

Tabela 3. Exemplos de trechos de turnos com Práticas Epistêmicas relacionadas ao Movimento Epistêmico de Elaboração.

Turnos	Autor	Descrição da fala	Práticas Epistêmicas
27	Formador	Esse é um tipo de notícia que, com a qual já estamos acostumados. Então, a pergunta que eu faço é. A mídia sempre dá um enfoque para essas regiões populosas e com ênfase na destruição das cidades ou das construções humanas. Além das cidades o que mais pode ser destruído nas faixas litorâneas?	
28	Professor 2	Os mangues.	Construindo dados
29	Formador	Os mangues!	
30	Professor 2	As restingas?	Construindo dados
31	Formador	Restingas... Mais?	
32	Formador	Então vamo lá, pessoal! O que tem na região litorânea?	

33	Professor 2	As praias?	Construindo dados
34	Professor não identificado	As praias.	Construindo dados

Nesse trecho de turnos visualizamos um esforço do formador em direcionar o olhar dos professores para áreas não urbanizadas atingidas pela elevação do nível do mar. Outro movimento epistêmico identificado foi "Confirmação", na qual se caracterizou pela concordância das hipóteses apresentadas pelos grupos de professores após discussões da situação problematizadora inicial da Sequência Didática.

O movimento epistêmico de Reelaboração foi uma ação do formador que permitiu que os professores avançassem conceitualmente na atividade. A tabela 4 apresenta trechos de turnos de falas com práticas epistêmicas que foram mobilizadas pelo movimento epistêmico de Reelaboração.

Tabela 4. Exemplos de trechos de turnos com Práticas Epistêmicas relacionadas ao Movimento Epistêmico de Elaboração.

Turnos	Autor	Descrição da fala	Práticas Epistêmicas
149	Formador	Independente dos eventos catastróficos e aí esse evento poderia beneficiar alguma espécie que até então não tinha vantagem seletiva ali... Ou vocês concordam que a transgressão do mar levaria a uma taxa de mutação mais elevada?	
150	Professor não identificado	Seleciona! Seleciona, não é?	Utilizando conceitos para interpretar dados
151	Formador	Tá aberto!	
152	Professor 6	Seleção! Eu acho seleção natural das espécies.	Utilizando conceitos para interpretar dados
153	Professor 7	A pergunta, a questão é como essa catástrofe vai acelerar ou não.	Usando dados para avaliar teorias
154	Formador	Mas o que? A taxa de mutação?	
155	Professor 1	Como que acha que isso é influenciado por catástrofe, gente! Não tem nenhum dado, não tem nenhum dado...	Contrapondo ideias
156	Professor 2	Não existe taxa de mutação...	Contrapondo ideias
157	Professor 1	Taxa de mutação não é influenciado por isso. Ela já existe normalmente. Você trabalha... Quando você trabalha com DNA, você já trabalha essa taxa, com uma variabilidade, quando você	

		trabalha com DNA. Você já tem as nuances diferentes em casa espécie, dentro daquela mesma espécie. Você já tem variações dentro da mesma espécie. A nossa mesma, que é nossa capacidade de diferenciar uns aos outros por testes específicos.	Contrapondo ideias

Nesse trecho de turnos relacionado ao movimento epistêmico de Reelaboração o formador instigou os professores a trazerem suas ideias sobre aspectos relacionados aos conceitos de fatores evolutivos como mutação e seleção natural para a interpretação dos dados da sequência didática. Com isso, os participantes fizeram uso desses dados para avaliar teorias quando, por exemplo, o professor (Professor 7) questionou como uma catástrofe acelera a taxa de mutação. Isso gerou diferentes pontos de vista que caracterizou a prática epistêmica "Contrapondo ideias" entre outras.

Outros movimentos epistêmicos também apareceram (Instrução, Correção e Síntese), porém, percebemos que, apesar de importantes para o desenvolvimento da atividade, não mobilizaram práticas epistêmicas em quantidade e diversidade como no caso da Elaboração e Reelaboração.

Conclusão

Nesse trabalho buscamos relacionar os movimentos epistêmicos e as práticas epistêmicas em uma sequência didática aplicada com docentes em formação continuada. Durante o desenvolvimento da primeira parte dessa sequência didática constatamos que a maior parte dessas práticas epistêmicas está relacionada aos movimentos epistêmicos de Elaboração e Reelaboração. Isso indica que essas ações do formador tem um papel relevante para a constituição das interações entre os participantes. Além disso, o movimento epistêmico de Reelaboração mobilizou uma maior quantidade e diversidade dessas interações indicando importante papel na interpretação e avaliação dos dados. Com isso, consideramos que os movimentos epistêmicos podem ser objetos de reflexão para formadores e professores de ciências por criarem condições do desenvolvimento das práticas epistêmicas.

Referências bibliográficas

Carvalho, A. M.P. Critérios estruturantes para o ensino de ciências. IN**:** *Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática***.** Anna Maria Pessoa de Carvalho (org.). São Paulo: Cengage Learning, 2010.

Jiménez-Aleixandre, M. P.;; Mortimer, E. F.; Silva, A. C. T; Bustamante, J. D. Epistemic practices: an analytical framework for science classrooms. *Paper apresentado na Reunião Annual da AERA*. New York, NY, mar. 2008.

Kelly, G. J.; Duschl, R. A. Toward a research agenda for epistemological studies in science education. Paper apresentado na *Reunião Annual da NARST*. New Orleans, LA, abr. 2002.

Kelly, G. J. Inquiry, activity and epistemic practice. IN: *Inquiry Conference on Developing a Consensus Research Agenda,* 16-18 de fevereiro de 2005, New Brunswick, New Jersey, EUA.

Nascimento, E.D.O.; SILVA, A.C.T.; França, E.C.M. Práticas epistêmicas e movimentos epistêmicos de cada categoria, relacionando-as em uma atividade investigativa de ciências. Apresentado no *VI Colóquio Internacional "Educação e Contemporaneidade"*, São Cristovão, 2012.

Sandoval, W. A.; Morrison, K. High school students' ideas about theories and theory change after a biological inquiry unit. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(4), 369 – 392, 2003.

Sandoval, W. A.; Reiser, B. J. Explanation-driven inquiry: integrating conceptual and epistemic scaffolds for scientific inquiry. *Science Education*. 88: 345-372, 2004.

Silva, A.C.T. *Estratégias enunciativas em salas de aula de Química: contrastando professores de estilos diferentes***.** 2008, 477p. Tese de doutorado. Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

_____. Práticas e movimentos epistêmicos em atividades investigativas de Química. *Anais do V ENPEC***.** Campinas, 2011.