

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/354209897>

OS DOMÍNIOS CONCEITUAL, EPISTÊMICO E SOCIAL DA CIÊNCIA EM SALA DE AULA: UMA ANÁLISE DE INTERAÇÕES DISCURSIVAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Conference Paper · August 2021

CITATIONS

0

READS

110

2 authors:



[Luiz Gustavo Franco](#)

Federal University of Minas Gerais

49 PUBLICATIONS 111 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[Danusa Munford](#)

Federal University of Minas Gerais

53 PUBLICATIONS 619 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Ensino e Aprendizagem de Ciências ao longo do tempo: análises de diferentes dimensões espaço-temporais no Ensino Fundamental [View project](#)



Desenvolvendo práticas científicas nos Anos Finais do Ensino Fundamental: proposta de uma análise ao longo do tempo (Developing scientific practices in the last years of Elementary School: proposal of an analysis over time) [View project](#)

OS DOMÍNIOS CONCEITUAL, EPISTÊMICO E SOCIAL DA CIÊNCIA EM SALA DE AULA: UMA ANÁLISE DE INTERAÇÕES DISCURSIVAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Luiz Gustavo Franco¹
Danusa Munford²

Resumo

Neste artigo, apresentamos análises sobre o uso de conhecimentos e engajamento em práticas dos domínios conceitual, epistêmico e social da ciência em sala de aula. Analisamos interações discursivas em aulas de ciências de uma turma do 1º ano do Ensino Fundamental. Para coleta e análise de dados, utilizamos orientações da Etnografia em Educação associadas a construtos da Educação em Ciências. Os resultados indicam possibilidades de articulação entre os três referidos domínios em aulas orientadas pelo Ensino de Ciências por Investigação. Desse modo, apontamos possibilidades para a construção de currículos mais harmônicos e inovadores no ensino de ciências.

Palavras chave: Domínios do Conhecimento Científico, Ensino de Ciências por Investigação, Etnografia em Educação, Ensino Fundamental.

Introdução

No presente artigo apresentamos análises iniciais sobre como conhecimentos e práticas dos domínios conceitual, epistêmico e social da ciência são articulados em aulas de ciências. Esta proposta está inserida nas discussões sobre as potencialidades de ensinar ciências a partir de um equilíbrio entre os objetivos de aprendizagem *conceituais*, *epistêmicos* e *sociais* da ciência em sala de aula (DUSCHL, 2008).

A pesquisa tem indicado que ainda há uma tensão que persiste na relação entre a ênfase no ensino de conceitos em detrimento de outros objetivos relevantes, como o desenvolvimento de práticas epistêmicas em aulas de ciências (MANZ, 2019; KO; KRIST, 2019). Nesse contexto, o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) tem sido uma abordagem didática indicada para o desenvolvimento de um currículo mais harmônico e não centrado apenas nos conceitos (CARVALHO, 2018). Apesar disso, professores de ciências enfrentam desafios ao tentar promover este equilíbrio por meio da perspectiva investigativa.

Utilizar o EnCI não tem gerado, necessariamente, articulações entre os diferentes domínios. Algumas revisões da área têm indicado que aspectos dos domínios conceitual ou social predominam isoladamente em sala de aula. Já o que seria considerado como domínio

¹ Professor da Faculdade Educação da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, luiz.gfs@hotmail.com;

² Professora do Centro de Ciências Naturais e Humanas da Universidade Federal do ABC - UFABC, danusamun@gmail.com.

epistêmico, nem sempre envolve a mobilização de critérios epistêmicos para o seu desenvolvimento (FURTAK et al.; 2012), tornando-se apenas procedimentos a serem seguidos em uma investigação. Trivelato e Soares (2019), por sua vez, indicam a predominância de elementos do domínio epistêmico em estudos sobre o EnCI. Os outros dois domínios apareceram de modo menos frequente, o que foi relacionado às características da abordagem investigativa.

Uum, Verhoeff e Peeters (2016) apontam como professores davam maior ênfase a um determinado domínio dependendo da fase em que uma investigação em sala de aula acontecia. Em fases iniciais, por exemplo, havia ênfase do domínio conceitual; e nas fases conclusivas, ênfase no domínio epistêmico e/ou social. Os autores indicam que, mesmo dando maior ou menor destaque a um determinado domínio em diferentes momentos, todos devem ser desenvolvidos. Nesse sentido, para compreender melhor tais questões, seria necessário explorar dados em sala de aula, explorando como acontecem possíveis articulações entre os domínios em contextos de aprendizagem (MANZ, 2013).

Neste artigo buscamos contribuir com essas discussões ao analisar interações em aulas de ciências e responder à seguinte questão: *como uma turma utiliza conhecimentos e se engaja em práticas dos domínios conceitual, epistêmico e social da ciência em sala de aula?* Utilizamos dados de aulas de ciências em uma turma do 1º ano do Ensino Fundamental.

Os domínios do conhecimento científico em sala de aula

Discutimos aqui os domínios conceitual, epistêmico e social propostos por Duschl (2008), ao retomar tendências e desafios da educação científica nas últimas décadas.

O domínio conceitual corresponde ao corpo de conhecimentos que representa as explicações científicas sobre o mundo natural (FURTAK et al., 2012). Em sala de aula, representa “como teorias, princípios, leis, ideias são usados pelos atores para raciocinar com e sobre” o que se estuda (STROUPE, 2015, p. 1036).

O domínio epistêmico, por sua vez, corresponde aos critérios epistêmicos que a comunidade científica utiliza para construir o conhecimento (DUSCHL, 2008; KELLY, 2008). Tais critérios constituem uma base a partir da qual, em sala de aula, “os atores decidem o que sabem e porque eles estão convencidos de que sabem aquilo” (STROUPE, 2015, p. 1036). Autores como Kelly (2008) e Stroupe (2015) indicam algumas práticas que estão relacionadas a este domínio: construção de evidências a partir de dados para explicar fenômenos naturais; interpretação e análise de evidências; uso de explicações alternativas e alterações nas explicações para fenômenos à luz da análise de evidências.

O domínio social, por fim, corresponde aos “processos e contextos que dão forma aos modos como o conhecimento científico é comunicado, representado, argumentado e debatido (DUSCHL, 2008, p. 277). No contexto da sala de aula, conforme caracterizado por Manz (2013), práticas relacionadas ao domínio social envolvem discussões com os colegas, argumentação, construção de conclusões em grupo; enfim, práticas que indicam o processo negociado e coletiva da construção de conhecimento.

Neste artigo, utilizamos estas indicações como referências para analisar interações em aulas em uma turma do 1º ano do Ensino Fundamental. Buscamos caracterizar que conhecimentos e práticas destes três domínios eram construídos em interações discursivas nas aulas de ciências deste grupo.

Aspectos metodológicos

O presente estudo se apoiou em pressupostos e ferramentas da Etnografia em Educação (GREEN et al., 2005) e em referenciais da área de Educação em Ciências (DUSCHL, 2008; MANZ, 2013). Acompanhamos uma mesma turma ao longo dos três primeiros anos do Ensino Fundamental em aulas de Ciências da Natureza entre 2012 e 2014 em uma escola pública federal do Sudeste do Brasil. Neste artigo, apresentamos dados referentes a aulas ocorridas no segundo semestre do 1º ano.

Neste ano, a turma tinha 25 alunos, 12 meninos e 13 meninas. A professora, Karina³, tinha formação como pedagoga e uma grande experiência em alfabetização. Ela estava fazendo suas primeiras aproximações com o ensino de ciências e, especificamente, com o ensino por investigação.

A coleta dos dados ocorreu a partir de observação participante das aulas de ciências desta turma (SPRADLEY, 1980), registro das observações em caderno de campo, além de gravações em áudio/vídeo, e coleta das atividades em sala de aula (GREEN et al., 2005).

As aulas de ciências eram planejadas pela professora da turma, Karina, em parceria com membros de nosso grupo de pesquisa. Este planejamento era orientado por elementos do Ensino de Ciências por Investigação (CARVALHO, 2018). Desse modo, a professora buscava desenvolver práticas relacionadas à construção do conhecimento científico, como, a elaboração de perguntas investigativas, o trabalho de coleta e interpretação de dados, a elaboração de hipóteses para explicar fenômenos naturais, o uso de evidências para analisar hipóteses (MUNFORD; LIMA, 2007).

No final do 1º ano, entre outubro e dezembro, a turma estudava aspectos relacionados à diversidade animal, incluindo um conjunto de nove aulas sobre a biologia de um inseto, o bicho-pau. O grupo investigou conhecimentos relacionados à camuflagem deste inseto, sua alimentação, reprodução, crescimento e dimorfismo sexual. Uma síntese desta sequência de aulas é representada pela Tabela 1:

Aula	Temáticas	Atividades
1	Introdução do estudo do bicho-pau	Leitura do livro “O dilema do bicho-pau” e discussão sobre possíveis perguntas a serem investigadas sobre o inseto.
2	Morfologia do bicho-pau e camuflagem	Continuação da leitura do livro, produção de desenhos dos insetos e discussões sobre camuflagem. Na aula 4, a turma recebeu três bichos-pau em sala, e começaram a fazer observações e registros.
3		
4		
5	Comportamento, crescimento, alimentação e dimorfismo sexual do bicho-pau	As crianças começaram um experimento sobre alimentação. A cada aula, usam diferentes folhas para alimentar os insetos (goiabeira, alface, eucalipto, pitangueira e amoreira) e registram o comportamento. Eles ainda discutiram ao longo dessas aulas a identificação do sexo do animal e o processo de muda.
6		
7		
8		
9	Conclusões do estudo	A turma elaborou um texto coletivo de conclusão do estudo.

Tabela 1: Sequência de nove aulas sobre a Biologia do bicho-pau.

³ Utilizamos pseudônimos para identificar os participantes. Critérios éticos para o desenvolvimento da pesquisa orientaram os processos de coleta e análise, tendo em vista o sigilo e bem-estar dos participantes. A documentação exigida pelo conselho de ética das instituições envolvidas e dos sujeitos de pesquisa também foi providenciada.

A partir de referenciais da área de Educação em Ciências, analisamos esta sequência de aulas a fim de compreender como a turma utilizava conhecimentos e se engajava em práticas dos domínios conceitual, epistêmico e social da ciência (DUSCHL, 2008; MANZ, 2013). Para isso, selecionamos eventos nos quais elementos destes três domínios estavam mais visíveis na fala dos participantes e fizemos a transcrição palavra a palavra desses eventos utilizando pistas contextuais da fala (GUMPERZ, 1982). Neste artigo, apresentamos um desses eventos a fim de construir respostas à nossa questão de pesquisa.

Resultados

O evento de análise está localizado na Aula 8. Nesta aula, as crianças discutiram uma pesquisa realizada em casa sobre dimorfismo sexual e, em seguida, retomaram o experimento sobre alimentação dos insetos (ver Tabela 1). Em aula anterior, a turma havia colocado folhas de amoreira no terrário dos insetos e agora estavam fazendo observações e registros dessas folhas.

Os estudantes estavam considerando que os insetos comiam folhas de amoreira, devido às marcas de mordida observadas. Porém, após o retorno da turma do recreio, uma das alunas levantou outra possibilidade para estas observações (Quadro 1):

Linha	Falante	Fala
1	Professora	Eu pedi à Adriana ↓
2		Para observar ↓
3		Se ele tinha comido folha de amoreira ↓
4		O quê que nós vimos lá Adriana ↑
5		Venha à frente falar ↓ <i>Adriana se levanta e vai à frente da turma</i>
6	Camila	Que se comer a- ↓
7	Professora	Você conhece a Adriana ↑
8		É ela que vai falar agora ↓
9		Adriana ↓
10		Quando você observou a folha de amoreira ↓
11		O quê que você viu ↑
12	Adriana	Tinha umas voltinhas ↓ ▼ <i>Com a mão direita, desenha no ar as voltinhas da folha</i>
13	Professora	Tinha umas voltinhas na folha ↓
14		Desenha para mim por favor ↓ <i>Adriana pega o giz e faz o desenho no quadro</i>
15		Isso ↓
16		Quando você viu essa voltinha na folha ↓
17		O quê que você achou ↑
18	Adriana	Que era da mordida ↓ ▼
19	Professora	Que era o quê ↑
20	Adriana	Que era da mordida ↓
21	Professora	Que era da mordida ↓
22		Mas depois nós fomos ver ↓
23		E o que é que a gente descobriu ↑
24	Adriana	Que eram voltinhas da folha
25	Professora	Que era voltinha da ↑
26		Fo+lha ↓
27		Uma voltinha que a folha tinha ↓
28		Mas era ↓
29		Comido ↑
30	Adriana	Não ↓ ▼
31	Professora	Não era comido ↓
32		Era da própria folha ↓
33		Então ↓ <i>Adriana volta para o lugar</i>

34	Nós registramos no dia 26
----	---------------------------

Quadro 1: Interações sobre o experimento com as folhas de amoreira.

Um primeiro apontamento dessa interação é a construção de conhecimentos de caráter conceitual relacionados à alimentação dos insetos. Os alunos estão fazendo um experimento tendo em vista saber quais eram os hábitos alimentares do bicho-pau. Porém, “voltinhas” nas folhas de amoreira não eram mordidas, mas marcas presentes em todas as folhas (L24-27), um padrão morfológico observado naquela planta. Até este momento da aula, os alunos estavam considerando que os insetos comiam amoreira. A intervenção de Adriana alterou a conclusão sobre os hábitos alimentares dos insetos, com base no critério que estava sendo utilizado: a observação das folhas.

Esse critério não se tratava de algo trivial ou imune a discordâncias entre os observadores, pois nenhuma das crianças havia observado os insetos no ato de comer determinada folha. Isto é, eles não estavam se pautando em uma observação direta do fenômeno “alimentação”. A cada aula, as crianças tiravam as folhas do terrário e observavam possíveis mordidas. A folha mordida era evidência de que o animal se alimentava daquela folha. A turma, então, estava utilizando os dados para sustentar suas conclusões sobre a alimentação dos insetos, prática relacionada ao domínio epistêmico do conhecimento científico.

Este critério epistêmico, por sua vez, aparece articulado ao domínio social do conhecimento científico: houve discordâncias entre as crianças, desde o primeiro dia de observações. Eles discordavam se havia ou não marcas e, quando havia, se as marcas observadas seriam mesmo mordidas, o que fica mais expressivo na discordância de Adriana. A aluna se apoiou nos dados, mas questionou, utilizando uma explicação alternativa para a observação.

Portanto, uma prática relacionada ao domínio social da ciência [*discordar dos pares*] aconteceu articulada ao processo de apropriação de uma prática relacionada ao domínio epistêmico [*elaborar uma interpretação alternativa para os dados*] de modo a alterar o conhecimento do domínio do domínio conceitual que estava em discussão [*hábitos alimentares do inseto*].

Considerações Finais

Neste artigo buscamos explorar interações em sala de aula capazes de indicar como estudantes utilizam conhecimentos e se engajam em práticas dos domínios conceitual, epistêmico e social da ciência.

Os processos a partir dos quais professores de ciências dão suporte aos estudantes no estabelecimento de relações entre estes domínios são diversos. Desse modo, os resultados que aqui apresentamos não significam uma “fórmula” única para a construção de articulações entre os domínios. Há diferentes caminhos para que um currículo mais harmônico seja construído no ensino de ciências, corroborando com resultados que a pesquisa tem indicado (FURTAK et al., 2012; MANZ, 2013; UUM et al., 2016). É preciso continuar explorando dados de sala de aula para o avanço nas discussões sobre esses processos.

Referências

- CARVALHO, A. M. P. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 765-794, 2018.
- DUSCHL, R. A. Science education in 3 part harmony: Balancing conceptual, epistemic and social goals. **Review of Research in Education**, v. 32, p. 268-291, 2008.
- DUSCHL, R. A. Designing Knowledge-Building Practices in 3 Part Harmony: Coordinating Curriculum-Instruction-Assessment with Conceptual-Epistemic-Social Learning Goals (Conferência). **Encontro de Ensino de Ciências por Investigação – Universidade de São Paulo**, São Paulo-SP, 15 a 17 de maio. 2017.
- FURTAK, E. M.; SEIDEL, T.; IVERSON, H.; BRIGGS, D. C. Experimental and Quasi-Experimental Studies of Inquiry-Based Science Teaching: A Meta-Analysis. **Review of Educational Research**. v. 82, n. 3, p. 300-329, 2012.
<https://doi.org/10.3102/0034654312457206>
- GREEN, J.; DIXON, C.; ZAHARLIC, A. A etnografia como uma lógica de investigação. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 42, p. 13–79, 2005.
- GUMPERZ, J. J. **Discourse Strategies**. 1st edition. Cambridge University Press. 1982.
- KELLY, G. J.; LICONA, P. Epistemic practices and science education. In M. Matthews (Ed.), **History, Philosophy and Science Teaching** (pp. 139–165). Springer. 2018
- KO, M. L. M.; KRIST C. Opening up curricula to redistribute epistemic agency: A framework for supporting science teaching. **Science Education**, p. 1–32, 2019.
- MANZ, E. **Integrating the conceptual, epistemic, and social aspects of scientific activity**. Tese de Doutorado, Department of Teaching and Learning, Vanderbilt University. 2013
- MANZ, E. Getting a grip: A framework for designing and adapting elementary science investigations. **Science and Children**, v. 56, n. 8, p. 80-87, 2019.
- MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, n. 1, p. 72–89, 2007.
<https://doi.org/10.1590/1983-21172007090107>
- SPRADLEY, J. P. **Participant Observation**. Harcourt Brace Jovanovich College Publishers. Orlando, Florida, 1980.
- STROUPE, D. Describing “Science Practice” in Learning Settings. **Science Education**, v. 99, n. 6, p. 1033–1040, 2015. <https://doi.org/10.1002/sce.21191>
- TRIVELATO, S. L. F.; SOARES, N. Ensino de Ciências por Investigação - revisão e características de trabalhos publicados. **Atas de Ciências da Saúde**, v. 7, p. 45-65, 2019.
- UUM, S. J. van; VERHOEFF, R. P.; PEETERS M. Inquiry-based science education: towards a pedagogical framework for primary school teachers, **International Journal of Science Education**, v. 38, n. 3, p. 450-469, 2016.
<https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1147660>