

Obstáculos epistemológicos: um olhar para os livros didáticos de ciências

Obstáculos epistemológicos: una mirada a los libros de texto de ciencia

Epistemological obstacles: a look at science textbooks

Naiára Berwaldt Wust¹
Fabiane de Andrade Leite²

Resumo

A epistemologia possui influência no desenvolvimento do conhecimento científico, por este fato buscamos identificar os obstáculos epistemológicos em Livros Didáticos de Ciências do Ensino Fundamental (LDCEF) brasileiros sendo todos do 6º ano do Programa Nacional do Livro e do Material Didático PNLD20. Esta pesquisa tem abordagem qualitativa e parte da análise documental, sendo analisados três LD todos manuais do professor e cada um faz parte de uma coleção. Durante a pesquisa tivemos uma frequência de sete obstáculos sendo: Obstáculo Realista LD3(1), Obstáculo Verbal LD1(3) e LD3(2), Obstáculo Animista LD1(1). Constatamos que o LD2 não apresenta obstáculos epistemológicos o que é algo satisfatório, relacionando as novas mudanças que seguem as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) visto também que o LD é um material pedagógico muito utilizado pelos professores.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Epistemologia. Livro Didático.

Resumen

La epistemología tiene una influencia en el desarrollo del conocimiento científico, por este hecho buscamos identificar los obstáculos epistemológicos en los Libros de Texto Brasileños de Ciencias Elementales (LDCEF) siendo todos los del 6º año del Programa Nacional del Libro y el Material Didático PnLD20. Esta investigación tiene un enfoque cualitativo y forma parte del análisis documental, siendo analizados tres LD todos los manuales del profesor y cada uno forma parte de una colección. Durante la investigación tuvimos una frecuencia de siete obstáculos: Obstáculo Realista LD3(1), Obstáculo Verbal LD1(3) y LD3(2), Obstáculo Animista LD1(1). Encontramos que la LD2 no presenta obstáculos epistemológicos, lo cual es algo satisfactorio, relacionando los nuevos cambios que siguen los lineamientos de la Base Curricular Común Nacional (BNCC) ya que la DA es un material pedagógico ampliamente utilizado por los docentes.

Palabras-clave: Enseñanza de las ciencias. Epistemología. Libro de texto.

¹Professora Naiára Berwaldt Wust, Universidade Federal da Fronteira Sul, nayara.wust@gmail.com.

²Professora Dra. Fabiane de Andrade Leite, Universidade Federal da Fronteira Sul, fabianeandradeleite@gmail.com.



Abstract

Epistemology has an influence on the development of scientific knowledge, for this fact we seek to identify the epistemological obstacles in Brazilian Textbooks of Elementary Sciences (LDCEF) being all of the 6th year of the National Book Program and the PnLD Teaching Material²⁰. This research has a qualitative approach and part of the documentary analysis, being analyzed three LD all teacher manuals and each is part of a collection. During the research we had a frequency of seven obstacles: Realistic Obstacle LD3(1), Verbal Obstacle LD1(3) and LD3(2), Animist Obstacle LD1(1). We found that LD2 does not present epistemological obstacles, which is somewhat satisfactory, relating the new changes that follow the guidelines of the National Common Curriculum Base (BNCC) since LD is a pedagogical material widely used by teachers.

Keywords: Science Teaching. Epistemology. Textbook.

Introdução

A epistemologia tem sido temática presente nas pesquisas sobre ensino de Ciências ao longo dos últimos anos (Chaves, 2007; Gil Pérez et al, 2001; Leite, 2017) e, é o foco do presente estudo que tem como objetivo identificar obstáculos epistemológicos em Livros Didáticos de Ciências do Ensino Fundamental (LDCEF) do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) 2020 no Brasil. Um dos conceitos fundamentais da epistemologia de Bachelard (1996) é o de obstáculos epistemológicos. Pois do ponto de vista das condições psicológicas, essenciais para o progresso da Ciência, acreditava que é em termos de obstáculos que o problema do conhecimento científico deve ser colocado (Bachelard, 1996).

No que se refere a opção epistemológica de analisar os obstáculos propostos por Bachelard (1996) em contextos de ensino e de aprendizagem, cabe destacar que entendemos que o processo de construção do conhecimento científico ocorre a partir de conhecimentos já presentes nos sujeitos. A ideia de que o conhecimento se constrói pelo simples acúmulo de informações não cabe mais e por meio da noção de obstáculo epistemológico, que temos analisado as possibilidades de tal construção. No entanto, tal categoria da epistemologia de Bachelard (1996) ainda é pouco conhecida na área da Educação. O próprio filósofo reconhece que muitos professores não conseguem entender o porquê de um estudante não entender. Eles se atrelam a empregar a mesma metodologia de todos os anos, idealizando como se não precisasse de melhorias ou até mesmo mudanças.

Nesse sentido, nos propomos a analisar de que forma estão apresentados materiais utilizados pelos professores em sala de aula para trabalhar os conceitos da Ciência, com isso, tomamos como foco o livro didático (LD). Conforme Fracalanza & Megid-Neto (2006) os professores se baseiam nos livros didáticos (LD) e em muitos casos fazem o uso excessivo desta ferramenta pedagógica, tornando-o muitas vezes o principal motor das aulas, comandando o próprio projeto/proposta pedagógica do professor (Selles & Ferreira, 2004). Faz-se necessário que o professor organize seu conhecimento para, depois, reorganizá-lo com o conhecimento dos estudantes e da cultura local. Somente assim, o professor poderá selecionar as ferramentas que



melhor o auxiliem no processo de desenvolvimento da consciência crítica e da produção individual e, ao mesmo tempo, coletiva dos estudantes (Vieira & Ribeiro, 2017).

Visto que a educação brasileira tem passado por significativas mudanças, após o estabelecimento de novas políticas educacionais nos últimos anos. Entre as quais, destaca-se a homologação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em versão final para o Ensino Médio apresentada em 2018, que representa uma orientação a um novo modelo curricular no país, ancorada no protagonismo e na autonomia (Brasil, 2018). Tendo em vista a importância das metodologias de ensino na prática dos professores e que de modo geral o LD comanda o currículo em ação (Güllich, 2013) pelo desenvolvimento das suas atividades faz-se necessário olhar para este material didático com atenção. Sendo assim, a pesquisa tem como objetivo identificar os obstáculos epistemológicos presentes em LD de Ciências do Ensino Fundamental (LDCEF), em relação à temática Vida e Evolução.

Caminhos percorridos da investigação

Esta pesquisa de educação em Ciências tem abordagem qualitativa e parte da análise documental de Livros Didáticos de Ciências do Ensino Fundamental (LDCEF) que abordam a temática Vida e Evolução sendo todos do 6º ano do PNLD20, os LD analisados são os manuais do professor e cada um faz parte de uma coleção como mostra o quadro 1. Optamos por realizar a pesquisa com LD do 6º ano do ensino fundamental pelo fato de ser o primeiro nível disciplinar no Brasil em que os alunos têm contato com o LD somente para o ensino de Ciências, ou seja, a disciplina é tratada individualizada e a uma organização de conteúdo. Os LD de análise são referentes ao PNLD20, pelo fato das últimas mudanças ocorridas, a BNCC traz de forma mais intensa a inserção da tecnologia no processo de ensino e aprendizagem, e se faz importante um olhar para estes manuais, para ver se de fato essas alterações são positivas, para o ensino de ciências. Assim analisamos a temática Vida e Evolução olhando para o conteúdo e as imagens.

Quadro 1: Coleção dos Livros Didáticos analisados.

Livro Didático	Coleção	Referência
LD1	Inspire Ciências	BUENO, R.; MACEDO, T. Inspire Ciências. 1. ed. São Paulo: FDT, 2018.
LD2	Ciências Vida e Universo	GODOY, L. Ciências Vida e Universo. 1. ed. São Paulo: FDT, 2018.
LD3	Inovar Ciências da Natureza	LOPES, S.; AUDINO, J. Inovar Ciências da Natureza. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2018.

Fonte: Autoras, 2022.



O desenvolvimento da pesquisa se deu em três etapas: pré-análise, exploração do material e o tratamento dos resultados com a interpretação dos mesmos (Lüdke & André, 2001). Com intuito de verificar obstáculos epistemológicos propostos por Bachelard (1996) para realização da análise foram utilizados três LDCEF. Para Lüdke & André (2001), na pesquisa qualitativa, os dados coletados são predominantemente descritivos, ricos em transcrições de pessoas, situações, acontecimentos, entrevistas, depoimentos, os quais subsidiarão a compreensão dos objetivos desta investigação. Assim, na etapa da pré-análise, desenvolvemos leituras em referenciais teóricos relacionados à Bachelard e aos Obstáculos Epistemológicos, bem como, realizamos a coleta dos obstáculos presentes nos LD objetivo desta pesquisa. Em seguida, para a exploração dos LD será realizada a leitura e separação dos obstáculos epistemológicos de acordo com as categorias de análise definidas *a priori*: Obstáculo Realista, Obstáculo Verbal e Obstáculo Animista (Bachelard, 1996). Selecionamos os três obstáculos mais presentes na literatura acadêmica da área do Ensino de Ciências no Brasil. Por fim, o tratamento dos resultados e interpretação se dará a partir da interação entre o referencial e os resultados construídos, sendo o desenvolvimento da análise do processo objetivado nesta pesquisa, a partir dos obstáculos encontrados nos LDCEF.

Resultados e discussões

Apresenta-se a seguir, a análise realizada com os três livros didáticos (LD) em relação aos obstáculos epistemológicos. Segundo Oliveira e colaboradores (2009), pela sua simplificação e subjetividade inerente podem transformar-se num obstáculo epistemológico, determinando fatores que afetam o conhecimento científico, desviando-o das teorias e dos seus conteúdos racionais. O intuito é verificar se os novos LD possuem alterações positivas ou se os mesmos precisam ser revistos. Adotamos como perspectiva para a identificação e classificação dos obstáculos, as caracterizações propostas por Bachelard (1996).

Quadro 2: Frequência dos obstáculos epistemológicos nos Livros Didáticos.

Obstáculos Epistemológicos	LD1	LD2	LD3
Obstáculo Realista	0	0	1
Obstáculo Verbal	3	0	2
Obstáculo Animista	1	0	0
Total		7	

Fonte: Autoras, 2022.

O primeiro **Obstáculo Realista** foi encontrado no LD3(1), essa dificuldade surge quando o aluno se contenta com a explicação concreta de um fenômeno, não conseguindo promover a abstração necessária para obter uma explicação completa. De maneira mais aplicada, esse fenômeno ocorre, como cita Lopes (1992), quando não se consegue abstrair as explicações microscópicas dos fenômenos, somente as macroscópicas, conforme apresentado na figura 1.



Figura 1: Obstáculo Realista identificado no LD3.



Fonte: Lopes & Audino, 2018, p.30.

O obstáculo realista identificado em LD3 aborda sobre o gameta feminino e o masculino, ao analisar a imagem o aluno obterá a explicação macroscópica, pois os gametas são visíveis apenas em microscópios, a imagem é uma representação de sua forma. Assim, ao observar a imagem o aluno poderá entender de forma equivocada o processo, tendo em vista disparidade no tamanho representado. Para Bachelard (1947), o realismo é a única filosofia inata, aquela que orienta o pensamento do senso comum, sendo capaz de constituir a ciência do geral, do superficial.

O segundo a ser analisado foi o **Obstáculo Verbal** o qual foi encontrado no LD1(3) e no LD3(2), esse obstáculo aparece quando são utilizados termos do senso comum, do cotidiano ou analogias, para tentar facilitar a compreensão de um fenômeno. Essa prática, além de impedir que o conceito seja entendido da forma correta, por ir contra ao obstáculo da experiência primeira, pode levar à elaboração de concepções alternativas por parte do aluno, como dito por Melzer et al. (2008).

No LD1 observamos a seguinte expressão, “a membrana plasmática cria um isolamento para a célula, separando o ambiente externo e o ambiente interno”, o termo cria nos faz pensar que a própria membrana faz todo um processo para criar um isolamento, quando na verdade ela possui esse isolamento, ela é formada por uma dupla camada de lipídios, na qual várias proteínas estão inseridas, a qual circunda todas as células, garante a separação entre o meio interno e o meio externo, também podemos relacionar o termo cria como sendo uma gíria comum usada pelos jovens para definir um lugar de origem, de sua criação.

Quanto ao **Obstáculo Animista** foi encontrado apenas no LD1(1), esse obstáculo surge quando são atribuídas características próprias de seres vivos a objeto de estudos, não-vivos, (Melzer e colaboradores, 2008) como mostra a figura 2, a imagem da vida ao vírus, na concepção de ciências os vírus não possuem células a qual é uma unidade estrutural e funcional dos seres vivos que os compõem, assim sendo, por não possuírem células, muitos afirmam que os vírus não são seres vivos, outro fato que podemos destacar é que mesmo se o vírus fosse considerado um ser vivo, ele não é visível a olho nu o que impediria poder conversar com nós seres humanos.



Figura 2: Obstáculo Animista.



Fonte: Bueno & Macedo, 2018, p.32.

As imagens animistas parecem ser intencionalmente empregadas para atingir o aluno, obter a “compreensão” dos conceitos ou, ao menos, a capacidade de resolver exercícios objetivos. Segundo Bachelard (1996) em educação em Ciência, o obstáculo animista constitui grande dificuldade à apropriação dos conceitos científicos. A compreensão das representações científicas exige uma ruptura com as representações animistas.

O processo de estudo nos novos LD disponíveis para serem trabalhados em sala de aula, nas aulas de Ciências, de acordo com a BNCC demonstrou a presença de obstáculos que podem limitar ou até mesmo impedir a construção do conhecimento de forma adequada pelos alunos. A simplificação dos conceitos por meio do uso de imagens ou expressões, que representam os obstáculos realistas, animistas e verbais desfavorece a aprendizagem de forma significativa e, os professores, precisam ficar atentos a isso em sala de aula.

Conclusão

Do ponto de vista Bachelardiano, o essencial no processo de ensino aprendizagem não se refere ao uso de uma grande quantidade de conteúdos, mas sim que estes conteúdos sejam a forma necessária para que o indivíduo consiga superar os obstáculos que para o seu entendimento do fenômeno científico. Assim concluo com a pesquisa realizada, que o obstáculo que mais esteve presente nos livros foi o Verbal com cinco obstáculos encontrados, seguido pelo Realista e Animista com apenas um obstáculo.

O obstáculo verbal foi o mais presente nos Livros Didáticos, segundo Gomes & Oliveira (2007) este obstáculo é difícil de ser superado, pelo fato de estar apoiado em uma filosofia fácil. Isto acontece com certa frequência nas aulas de Ciências, em que os fenômenos são explicados por meio de analogias, metáforas, expressões ou imagens, ocorrendo a associação de uma palavra concreta a uma palavra abstrata.

A noção de obstáculo epistemológico ainda é pouco conhecida na área da Educação, Gaston Bachelard (1996) assume sua surpresa ao reconhecer que muitos professores não conseguem entender o porquê de um estudante não entender. Eles se atrelam a empregar a mesma metodologia de todos os anos, idealizando como se não precisasse de melhorias ou até mesmo mudanças. Durante a pesquisa constatamos que o LD2 não possui nenhum obstáculo epistemológico o que é algo satisfatório, com as diversas mudanças que vêm ocorrendo em relação aos LD que seguem as



diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), é importante realizar pesquisas nesta área, visto também que o LD é um material pedagógico muito utilizado pelos professores, segundo Ocelli & Valeiras (2013) os livros didáticos são concebidos para serem usados na escola, e dessa forma, eles devem responder aos princípios didático-pedagógicos.

Referências

- BACHELARD, G. (1996). *A formação do espírito científico*. Contribuição para uma psicanálise do conhecimento. 2ª reimpressão. Ed. Contraponto, Rio de Janeiro.
- BACHELARD, G. (1947). *La formation de l'esprit scientifique*. Paris: J. Vrin.
- BRASIL. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/imagens/BNCC_20dez_site.pdf. Acesso em: 22 maio 2022.
- CHAVES, S. N. (2007). Por que ensinar ciências para as novas gerações? Uma questão central para a formação docente. *Contexto e Educação*, Ijuí: Ed. UNIJUÍ, Ano 22, n. 77.
- FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. (2006). *O ensino de ciências no Brasil*. In: FRACALANZA, Hilário; MAGID NETO, Jorge (Orgs). *O livro didático de ciências no Brasil*. Campinas: Komedi.
- GIL PÉREZ, D.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. (2001). Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência e Educação*, v. 7, n. 2, p.125-153.
- GOMES, H. J. P.; OLIVEIRA, O. B. (2007). *Obstáculos epistemológicos no ensino de ciências: um estudo sobre suas influências nas concepções de átomos*. *Revista Ciências e Cognição*, vol. 12.
- GÜLLICH, R. I. C. (2013). *Investigação-formação-ação em ciências: um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino*. Curitiba: Prismas.
- LEITE, F. A. (2017). *Área de Ciências da Natureza: formação de professores, novos ciclos e outras epistemologias*. Curitiba: Appris.
- LOPES, A. R. C. (1992). *Livro didático: Obstáculo ao Aprendizado da Ciência – Obstáculos Animista e Realista*. *Química Nova*, V. 15, N. 3, p. 254 – 261, mar.
- LOPES, A. C. (2007). *Currículo e Epistemologia*. Ijuí: Ed. Unijuí.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M E. D. A. (2001). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: Epu.
- MELZER, E. E. M.; CASTRO, L. de; AIRES, J. A.; GUIRAMÃES, O. M. (2008). *Modelos Atômicos nos Livros Didáticos de Química: Obstáculos à Aprendizagem?*. VII ENPEC. Disponível em Acesso em 29 maio 2022.
- OCCELLI, M.; VALEIRAS, N. (2013). *Los libros de texto de ciencias como objeto de investigación: una revisión bibliográfica*. *Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona, v. 31, n. 2, p. 133-152.
- SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. (2004). Influências histórico-culturais nas representações sobre as estações do ano em livros didáticos de ciências. *Ciência e Educação*, Bauru, v. 10, n. 1.
- VIEIRA, A. M. D. P.; RIBEIRO, A. F. M. (2017). Livro Didático e Imagens: Uma análise de sua utilização no ensino de história. *Revista COCAR*, Belém. V.11. N.22, p. 444 a 477.

