

ANÁLISE EPISTEMOLÓGICA DAS PROPOSTAS DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DO CAPÍTULO “SOLUÇÕES” DOS LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA PNLEM 2018

Epistemological analysis of the proposals of experimental activities of the chapter "Solutions" of the teaching books of Chemistry PNLEM 2018

Jean Pscheidt Weiss [jean.weiss93@gmail.com]

Marcelo Lambach [marcelolambach@utfpr.edu.br]

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

Av. Sete de Setembro, 3165 – Rebouças, Curitiba, Paraná, Brasil.

Recebido em: 15/08/2018

Aceito em: 29/03/2019

Resumo

As lacunas encontradas na formação de professores de Química em relação à epistemologia, pode ser um fator que compromete a escolha de um bom livro didático, o qual é utilizado muitas vezes como a principal ferramenta no processo de ensino e aprendizagem. Para auxiliar os professores nessa escolha, o presente estudo tem o objetivo de propor uma classificação das atividades experimentais presentes no capítulo soluções dos livros didáticos de Química PNLEM 2018, de acordo com as posições epistemológicas empirista-indutivista, dedutivista-racionalista e construtivista. Por meio da análise de conteúdo, foram criadas categorias para classificar as marcas textuais presentes nas atividades experimentais do capítulo soluções dos seis livros didáticos propostos pelo PNLEM 2018. Como resultado, foi identificado que 65,43% das marcas textuais analisadas foram classificadas como empirista-indutivista, 14,20% como dedutivista-racionalista e 20,37% construtivistas. Com base nessas informações, notamos que a orientação epistemológica predominante deve ser superada a partir de reflexões durante a escolha do livro didático para não comprometer a aprendizagem dos estudantes.

Palavras-chave: Livro didático. Ensino de Química. PNLD. Análise epistemológica. Atividades experimentais.

Abstract

The gaps found in the training of Chemistry teachers regarding to the epistemology may be a factor that compromise the choice of a good textbook, which is often used as the main tool in the teaching and learning process. In order to assist teachers in this choice, the present study aims to propose a classification of the experimental activities presented in the chapter solutions of the Chemical textbooks PNLEM 2018, according to the empiricist-inductive, deductive-rationalist and constructivist epistemological positions. Through the content analysis, categories were created to classify the textual marks present in the experimental activities of the chapter solution of the six textbooks proposed by the PNLEM 2018. As a result, it was identified that 65.43% of the textual marks analyzed were classified as empiricist-indutivist, 14.20% as deductive-rationalist and 20.37% constructivist. Based on this information, we have noticed that the predominant epistemological orientation must be overcome through reflections in the choice of the textbook to not compromise the students' learning process.

Keywords: Textbook. Chemistry teaching. PNLD. Epistemological analysis. Experimental activities.

Introdução

Os livros didáticos (LD) de Química para o ensino médio são analisados sob diversos indicadores, como: questões epistemológicas, cuidado visual, diagramação e questões sociais e políticas. Esses trabalhos são importantes para o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), criado em 2004 com a finalidade de distribuir gratuitamente os LD para as escolas públicas, e para os professores encarregados de escolherem os livros pré-selecionados pelo Guia do Livro Didático disponibilizado a cada três anos (Freitas Filho et al., 2017).

A importância do PNLD e da presente pesquisa é justificada pelo fato das escolas brasileiras não possuírem muitos recursos a serem trabalhados pelo professor em sala de aula. Assim os LD acabam se tornando a principal ferramenta para orientar professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem. Entretanto, o LD não deve moldar todas as aulas e nem ser apresentado aos estudantes como verdade pronta e acabada (Freitag; Motta & Costa, 1987).

Outro fator de importância em relação ao que se almeja dessa pesquisa, está relacionado aos critérios de escolha apresentados pelo Guia do Livro Didático, pois não são de simples compreensão, fazendo com que o corpo docente recorra a essas pesquisas para realizar uma melhor análise dos livros selecionados pelo PNLD (Izaias; Melo & Pinto, 2015).

Na Química, o Guia do Livro Didático também apresenta critérios de escolha sobre o formato das atividades experimentais. Tais atividades devem desempenhar uma função investigativa, ou seja, que desenvolvam nos estudantes a observação, registro, discussão e a busca pelas respostas às perguntas impostas pelo professor e os colegas durante a realização dessa prática. Caso os livros optem por atividades experimentais meramente ilustrativas, causará um empobrecimento das aulas e pode prejudicar os estudantes na apropriação de uma linguagem específica da química e na construção do conhecimento (Brasil, 2017).

Segundo Schnetzler (1981), as atividades experimentais bem elaboradas podem desenvolver habilidades como: capacidade de observar, de analisar, de sintetizar, de elaborar e testar hipóteses, procurar informações e interpreta-las com criatividade.

Como exemplo de estudos sobre a análise dos LD que avaliam as propostas de atividades experimentais, podemos citar a pesquisa feita por Loguercio, Samrsla & Del Pino (2001), em que os autores entregaram um texto base para um grupo de professores participantes de um projeto para formação continuada e solicitaram que eles avaliassem os LD mais utilizados nas escolas. Os aspectos analisados foram: os obstáculos epistemológicos discutidos na obra de Bachelard, as propostas experimentais, questões sociais e gráficas. Em relação aos resultados dos dois primeiros critérios, observou-se que os professores não possuíam um grande conhecimento químico e, principalmente, a falta do conhecimento sobre a epistemologia da ciência. Isso foi identificado por meio da quantidade de professores (30%) que não responderam a essa etapa da avaliação.

Entende-se que essa paráclase na formação inicial e continuada dos professores de Química pode comprometer a escolha pelo melhor livro didático disponível e em consequência disso interferir na apropriação do conhecimento científico-escolar dos estudantes. Como as propostas de experimentos contidas nos livros didáticos trazem marcas do conhecimento científico, é importante que haja clareza sobre a postura epistemológica que orienta o pensamento docente, desde a escolha do material didático, no caso o LD, visando a um melhor desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem.

Com base nessas informações, o presente estudo tem como objetivo classificar as propostas de atividades experimentais presentes no capítulo “soluções” dos livros didáticos de Química,

selecionados pelo PNLEM 2018, por meio das categorias fundamentadas nas posições epistemológicas empirista-indutivista, racionalista-dedutivista e construtivista.

Posicionamento epistemológico nas atividades experimentais

As atividades experimentais, de acordo com Moraes (1998), podem ser desenvolvidas sob quatro diferentes orientações epistemológicas: demonstrativa, empirista-indutivista, dedutivista-racionalista e construtivista.

Uma atividade experimental demonstrativa tem como objetivo apenas a ilustração de verdades já estabelecidas e inquestionáveis, não permitindo aos estudantes a visualização da construção do conhecimento e nem a sua percepção como um todo (Rosito, 2008).

As atividades experimentais demonstrativas têm como fundamento o empirismo. Esse por sua vez, parte do princípio de que a única fonte do conhecimento é a experiência e que todos os conceitos universais e abstratos são elaborados a partir dela “por ocasião do nascimento, o espírito humano está vazio de conteúdo, é uma tabula rasa, uma folha em branco sobre a qual a experiência irá escrever (Hessen, 2000, p. 40).

No entanto, o Guia do Livro Didático disponibilizado pelo PNLD não recomenda essa abordagem nos procedimentos experimentais. Devido ao fato de que os estudantes podem ser prejudicados no entendimento sobre a construção das ciências e na apropriação da linguagem específica delas (Brasil, 2017).

A concepção empirista-indutivista, como o próprio nome nos mostra, também está fundamentada nas ideias empiristas, mas com associação ao indutivismo. Segundo Chalmers (1993), o indutivismo defende que o conhecimento deve ser verificado por meio do método científico, sendo esse método iniciado por uma observação neutra.

Nesta orientação epistemológica, as atividades experimentais visam as generalizações, partindo de observações singulares para a formulação de verdade universais, levando em consideração o método científico, o qual inicia por uma observação rigorosa, permeando pela organização dos dados coletados, à experimentação, à análise dos dados obtidos e a formulação de leis e teorias (Rosa, C. & Rosa, A., 2010).

Silveira (1996) alega que o ensino empirista-indutivista pode passar a impressão aos estudantes de que o conhecimento científico é composto por verdades definitivas e inquestionáveis, além de desenvolver intolerância a opiniões diferentes.

Já as atividades experimentais caracterizadas pela abordagem dedutivista-racionalista têm como base as ideias racionalistas e dedutivista. No racionalismo segundo Hessen (2000), a origem do conhecimento se dá pelo pensamento, ou seja, a razão é a principal fonte do conhecimento. E essa razão deve apresentar uma lógica e uma validade universal. A utilização da lógica, conforme Chalmers (1993), faz conexão com as ideias dedutivista, as quais mostram que a partir de leis e teorias deduzimos as previsões e suas explicações.

Rosito (2008, p. 201), ao relatar sobre uma atividade experimental dedutivista-racionalista, a descreve da seguinte forma:

num experimento dedutivista-racionalista as atividades práticas são orientadas por hipóteses derivadas de uma teoria. Nesta concepção, a observação e a experimentação, por si só, não produzem conhecimentos. Toda observação e experimentação estão impregnadas de pressupostos teóricos. O conhecimento prévio determina como vemos a realidade, influenciando a observação. O conhecimento científico é uma construção humana que pretende descrever, compreender e agir sobre a realidade e não é considerado uma verdade definitiva, é provisório e sujeito a transformações e a reconstruções.

O construtivismo, última orientação epistemológica, teve como um de seus precursores Piaget, o qual afirma que o conhecimento é o resultado da interação da descoberta do indivíduo com o que é transmitido pelo meio externo, no entanto, esse mesmo indivíduo é sempre ativo nesse processo (Leão, 1999).

Conforme Becker (1992, p. 8), construtivismo significa:

a ideia de que nada, a rigor, está pronto, acabado, e de que, especificamente, o conhecimento não é dado, em nenhuma instância, como algo terminado. Ele se constitui pela interação do indivíduo com o meio físico e social, com o simbolismo humano, com o mundo das relações sociais; e se constitui por força de sua ação e não por qualquer dotação prévia, na bagagem hereditária ou no meio, de tal modo que podemos afirmar que antes da ação não há psiquismo nem consciência e, muito menos, pensamento.

Na concepção construtivista, as atividades experimentais consideram os conhecimentos prévios dos estudantes. Assim, os procedimentos experimentais partem de problemas ou testagem de hipóteses que se inclinam a interdisciplinaridade e ao cotidiano dos estudantes. Em relação a postura construtivista, é definida pela não aceitação de que o conhecimento é apreendido do nada, mas sim de conceitos já existentes. Ressalta a importância da discussão, do diálogo, da ação e da reflexão (Rosito, 2008).

Procedimentos metodológicos

A análise sobre as posições epistemológicas realizada neste estudo aconteceu com os seis livros didáticos (LD) de Química sugeridos pelo Guia do Livro Didático 2018 (Brasil, 2017). Os títulos, autores, editora, edição, ano, total de páginas e a identificação (Ident.) utilizada neste trabalho estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Especificações dos livros didáticos analisados

Ident.	Título do LD	Autor(es)	Editora	Edição/ Ano	Total de páginas
LD1	Química	Martha Reis	Ática	2ª/2016	368
LD2	Química	Andréa Horta Machado; Eduardo Fleury Mortimer	Scipione	3ª/2016	280
LD3	Ser Protagonista - Química	Aline Thaís Bruni; Ana Luiza Petillo Nery; André Amaral Goncalves Bianco; Julio Cezar Foschini Lisboa; Henrique Rodrigues; Julio Cezar Foschini Lisboa; Kátia Santana; Lia Monguilhott Bezerra; Paulo A. G. Bianco; Rodrigo Marchiori Liegel; Simone Garcia De Ávila; Simone Jaconetti Ydi; Solange Wagner Locatelli; Vera Lúcia Mitiko Aoki	SM	3ª/2016	272

LD4	Vivá - Química	Novais; Tissoni	Positivo	1ª/2016	384
LD5	Química - Ciscato, Pereira, Chemello E Proti	Carlos Alberto Mattoso Ciscato; Emiliano Chemello Luis Fernando Pereira; Patrícia Barrientos Proti	Moderna	1ª/2016	376
LD6	Química Cidadã	Eliane Nilvana Ferreira De Castro; Gentil De Souza Silva; Gerson Mól Roseli Takako Matsunaga; Sandra Maria De Oliveira; Salvia Barbosa Farias; Siland Meiry Franca Dib; Wildson Santos	AJS	3ª/2016	368

Fonte: autoria própria, 2018.

Outro ponto relevante sobre a amostragem desta pesquisa, é o fato de que só foram analisadas as propostas de atividades experimentais que compunham o tema “soluções”. O motivo de tal escolha é que todos os LD apresentam atividades experimentais dentro desta unidade didática. Assim, foi trabalhado apenas com os volumes dois de cada coletânea exposta no Quadro 1.

A quantidade e a localização das atividades experimentais analisadas nos LD estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Quantidade e localização das atividades experimentais nos LD selecionados

LD	Quantidade de atividades experimentais	Localização das atividades experimentais (páginas)
LD1	2	65 e 112
LD2	6	19, 20, 21, 36, 38 e 41
LD3	2	26 e 43
LD4	3	25, 32 e 81
LD5	1	25, 26 e 27
LD6	3	79, 84 e 89

Fonte: autoria própria, 2018.

Após a delimitação dos objetos de estudo, a análise ocorreu seguindo as etapas propostas por Bardin (2011) para a Análise de Conteúdo. As fases se dividiram em: pré-análise, em que se realizou uma leitura flutuante; a exploração do material, momento de identificação e análise das marcas textuais relacionadas às linhas epistemológicas abordadas; e o tratamento dos dados e sua interpretação. Nesta última etapa foram criadas as categorias baseadas no referencial teórico e na leitura flutuante, resultando assim na classificação das atividades experimentais.

Em um texto didático se entende por marca textual, tal como Silva e Martins (2009, p. 226) delimitam: “certas palavras, expressões, frases e referências explícitas a processos ou procedimentos metodológicos, dentre outras, que nos remetem a uma postura epistemológica”.

As categorias foram elaboradas a partir de cinco regras estabelecidas no estudo feito por Carlomagno e Rocha (2016):

- a) as regras de inclusão e exclusão devem estar claras em cada categoria;
- b) todas as categorias elaboradas devem ser excludentes;
- c) as categorias devem ser restritas e todo o seu conteúdo deve ser homogêneo entre si;
- d) as categorias devem abranger todos os conteúdos possíveis e o outro precisa ser residual;
- e) a classificação deve ser objetiva, e não possível de ser interpretada de forma diferenciada por outro analista.

Com base nas últimas informações, nas leituras flutuantes e nas posições epistemológicas empirista-indutivista, dedutivista-racionalista e construtivista, o Quadro 2 apresenta as categorias elaboradas e suas definições.

Quadro 2 – Categorias utilizadas para a classificação de empirista-indutivista, dedutivista-racionalista e construtivista e suas definições

	Categoria	Definição
Empirista-Indutivista	Generalista	A(s) atividade(s) experimental(is) visa(m) a(s) generalização(ões).
	Método científico	A(s) atividade(s) experimental(is) utiliza(m) os passos do método científico: coleta de dados, observação, experimentação, análise dos dados e formulação das leis e teorias.
	Verdades prontas	A(s) atividade(s) experimental(is) transpassa(m) aos estudantes que o conhecimento científico é composto por verdades prontas e acabadas.
Dedutivista-racionalista	Pós-conteúdo	A(s) atividade(s) experimental(is) sucede(m) ao conteúdo didático.
	Hipotético	A(s) atividade(s) experimental(is) estimula(m) o levantamento de hipóteses a partir do conteúdo didático.
	Verdades não absolutas	A(s) atividade(s) experimental(is) mostra(m) que os conhecimentos não são verdades absolutas.
Construtivista	Realidade do estudante	A(s) atividade(s) experimental(is) faz(em) aproximações com a realidade dos estudantes.
	Problema inicial	A(s) atividade(s) experimental(is) é(são) iniciada(s) com um problema.
	Dialógicas	A(s) atividade(s) experimental(is) incentiva(m) a discussão, diálogo com professor e os colegas, ação e reflexão.

Fonte: autoria própria, 2018.

Resultados e discussões

As marcas textuais presentes nas atividades experimentais foram classificadas a partir das categorias apresentadas no tópico procedimentos metodológicos desta pesquisa. A Tabela 2 nos mostra a quantidade de marcas textuais que foram classificadas de acordo com cada categoria, a porcentagem relativa e geral de cada orientação epistemológica em de cada um dos livros analisados.

Na Tabela 2 percebe-se que a maioria das marcas textuais analisadas pertenceram às três primeiras categorias, totalizando 65,43%, isso mostra o predomínio do perfil empirista-indutivista nas atividades experimentais.

Tabela 2 – Quantidade de marcas textuais e as porcentagens relativas e geral pertencentes a mesma orientação epistemológica

		Generalista	Método científico	Verdades prontas	Pós-conteúdo	Hipotético	Verdades não absolutas	Realidade do estudante	Problema inicial	Dialógicas
LD1	Quant.	4	2	3	2	0	0	1	2	0
	%	64,28			14,29			21,43		
LD2	Quant.	28	6	23	6	2	0	6	0	6
	%	74,03			10,39			15,58		
LD3	Quant.	2	2	2	2	1	0	4	2	0
	%	40,00			20,00			40,00		
LD4	Quant.	4	2	3	3	1	0	1	3	0
	%	52,94			23,53			23,53		
LD5	Quant.	6	1	3	1	1	0	3	1	1
	%	37,50			25,00			37,50		
LD6	Quant.	5	3	7	3	1	0	1	2	0
	%	60,00			26,66			13,33		
Geral	Quant.	49	16	41	17	6	0	16	10	7
	%	65,43			14,20			20,37		

Fonte: autoria própria, 2018.

Exemplos de marcas textuais observadas e classificadas como categoria “Generalista” estão localizadas na página 65 do LD1: “a que conclusão podemos chegar após essa observação?”; na página 27 do LD5: “o que se pode concluir quanto a influência da temperatura na solubilidade do gás oxigênio em água” e também na página 89 do LD6: “como você explica a diferença observada?”. Esses fragmentos estimulam os estudantes a construírem generalizações, a partir das observações feitas durante as atividades experimentais.

Outros exemplos de marcas textuais que foram observadas em todos os LD e que se enquadram na categoria “Método Científico”, foi a organização das atividades experimentais. Podemos usar como exemplo os experimentos que se encontram no LD6 nas páginas 79, 84 e 89. Essas atividades apresentam um título e uma breve explicação, a qual apresenta a observação que deverá ser feita, permeando pela organização dos dados na etapa intitulada como “materiais”, à

experimentação na etapa “procedimento” e a “análise dos dados”, que estimula a formulação e a comprovação das leis e teorias. A análise de cada etapa dessas atividades experimentais, percebe-se que a sua organização se assemelha aos passos do método científico.

Para exemplificar a categoria “Verdades Prontas”, na qual as atividades experimentais dão a entender aos estudantes que o conhecimento científico é composto por verdades prontas e acabadas, citamos as marcas textuais que estão localizadas nas páginas 66 do LD1: “conhecemos a regra que diz ‘semelhante dissolve semelhante’. Assim, substâncias polares como a água, são capazes de dissolver substâncias iônicas como o cloreto de sódio (NaCl). Já o óleo, por exemplo, que é apolar, não dissolve o NaCl, pois as moléculas de óleo não estabelecem interações com os íons de sódio (Na^{1+}) e cloro (Cl^{1-}).” E também, a marca textual da página 24 do LD5: “A formação da ferrugem pode ser representada simplificadamente pela equação química [...], calcule o teor de gás oxigênio (mg/L) dissolvido, a partir das relações estequiométricas, em cada uma das amostras de água analisadas”. Esses exemplos, afirmam aos estudantes que os processos de solubilidade e ferrugem acontecem desta forma, e não que são as teorias mais aceitas.

Esse predomínio do perfil empirista-indutivista nas atividades experimentais destinadas ao ensino também foi relatado por Hodson (1985). Em seu estudo, o autor aborda a complexidade de relacionar as teorias com as atividades experimentais, de modo a favorecer a compreensão dos estudantes sobre determinado assunto. Portanto, os roteiros experimentais tendem a utilizar a concepção empirista-indutivista, devido a facilidade de mostrar as regras ou variáveis que determinam a teoria em questão, a partir da observação.

Hodson (1985), ainda, propõe que as atividades experimentais empiristas-indutivistas numa perspectiva kuhniana devem ser utilizadas no período pré-paradigmático dos estudantes, ou seja, no momento que os alunos precisam se convencer sobre a teoria. No entanto, é necessário superar essa orientação epistemológica, para que os estudantes percebam que o conhecimento científico não é acabado, mas que está em construção, e que os cientistas não são agentes neutros nesse processo.

Também foram identificadas marcas textuais relacionadas à classe construtivista, apesar da porcentagem geral (20,37%) ser inferior ao perfil empirista-indutivista, chama-se a atenção para o LD3 e para o LD5, os quais apresentaram a mesma porcentagem relativa às orientações epistemológicas empirista-indutivista e construtivista (40,00% e 37,50%, respectivamente).

Uma das possíveis explicações para esta observação, que também foi encontrada por Silva e Martins (2009), é a influência do Guia do Livro Didático (Brasil, 2017, p. 53), que traz os seguintes indicadores como pressupostos teórico-metodológicos do ensino de Química:

apresenta experimentos adequados à realidade escolar, previamente testados e com periculosidade controlada, ressaltando a necessidade de alertas acerca dos cuidados específicos necessários para cada procedimento, indicando o modo correto para o descarte dos resíduos produzidos em cada experimento.

E ainda, traz um segundo indicador:

apresenta, em suas atividades, uma visão de experimentação que se alinha com uma perspectiva investigativa, que contribua para que os jovens pensem a ciência como campo de construção de conhecimento permeado por teoria e observação, pensamento e linguagem (Brasil, 2017, p. 53).

Pode-se citar como exemplo as marcas textuais encontradas no LD3. Elas demonstram uma busca por aproximação com a realidade dos estudantes (categoria “Realidade do Estudante”) sob influência do primeiro indicador, as que estão localizadas na página 43: “Por que o milho cozido em água salgada se mostra mais endurecido do que o milho cozido em água pura?” e “Por que as frutas se conservam quando estão cristalizadas?”. Similarmente acontece com o LD5, que inicia a sua

atividade experimental com um problema (categoria “Problema Inicial”) sobre como a concentração de gás oxigênio afeta a vida aquática, seguindo, assim, a orientação do segundo indicador do Guia do Livro Didático.

Para a categoria “Dialógicas”, a qual incentiva a discussão e o diálogo com o professor e os colegas, tem-se como exemplo a marca textual encontrada na página 27 do LD5: “conforme orientações do professor, organize as conclusões obtidas e compare-as com as dos colegas”.

O perfil dedutivista-racionalista apresentou a menor porcentagem geral das marcas textuais (14,20%). Tal valor se justifica, principalmente, pela categoria “Pós-conteúdo”, em que todas as atividades experimentais analisadas sucedem a teoria (conteúdo didático).

Sobre as categorias “Hipotético” e “Verdades não absolutas”, verificou-se que apenas seis marcas textuais das 162 observadas estimulam o levantamento de hipóteses a partir da teoria. Não foi encontrada nenhuma marca textual que transpassasse aos estudantes que o conhecimento científico é uma construção humana e que pode se modificar a qualquer momento com novas pesquisas.

Considerações finais

Realizar uma análise epistemológica das atividades experimentais dos livros didáticos pode contribuir para a seleção e indicação do LD feito pelos professores das redes públicas de Educação Básica.

De acordo com a metodologia utilizada, verificou-se que 65,43% das marcas textuais analisadas recaíram na classificação empirista-indutivista, que prima por um conhecimento desenvolvido a partir da observação de atividades práticas. Esse índice serve como alerta aos professores de Química, para que discutam o encaminhamento que traz o LD na atividade experimental, de modo a colocar em pauta questões sobre a natureza da ciência e a produção do conhecimento científico, no processo de alfabetização científica.

Também foi detectado possível influência do Guia do Livro didático na elaboração dos livros didáticos, algo que corrobora estudos já realizados. Esse fato foi verificado com a presença do perfil construtivista (20,37%), onde as marcas textuais cumprem as orientações presentes no documento citado.

Em menor proporção, 14,20%, foram encontradas marcas textuais que caracterizam a orientação dedutivista-racionalista. Esse número é justificado principalmente pela localização das atividades experimentais no texto, as quais sucedem ao conteúdo didático.

A pesquisa possibilitou identificar a postura epistemológica predominante nas atividades experimentais, bem como mostrar os possíveis impactos da orientação empirista-indutivista no processo de ensino e aprendizagem. Ressalta-se, assim, a necessidade do professor refletir epistemologicamente sobre as atividades experimentais propostas, no momento da escolha do livro didático.

Referências

Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.

Brasil (2017). *Ministério da Educação. PNLD 2018: química - guia de livros didáticos - ensino médio/ Ministério da Educação – Secretária de Educação Básica – SEB – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação*. Brasília: MEC/FNDE.

Becker, F. (1992). O que é construtivismo? *Revista de Educação AEC*. Acesso em: 24 maio 2018, https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/301477/mod_resource/content/0/Texto_07.pdf.

- Carlomagno, M. C. & Rocha, L. C. (2016). Como criar e classificar categorias para fazer análise de conteúdo: uma questão metodológica. *Revista Eletrônica de Ciência Política*. Acesso em: 24 maio 2018, <https://revistas.ufpr.br/politica/article/view/45771/28756>.
- Chalmers, A. F. (1993). *O que é ciência afinal?* São Paulo: Brasiliense.
- Freitag, B.; Motta, V. R. & Costa, W. F. (1987). *O estado da arte do livro didático no Brasil*. Brasília: Rede latino-americana de informação e documentação em educação.
- Freitas Filho, J. R.; Silva, S. P.; Souza, C. L. S.; Freitas, L. P. S. R.; Freitas, J. C. R. & Freitas, J. J. R. (2017). Ligações químicas em livros didáticos de química: uma análise dos elementos dos gêneros de discurso. *Educacion Química*. Acesso em: 26 mar. 2018, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187893X17300617>.
- Hessen, J. (2000). *Teoria do Conhecimento*. São Paulo: Martins Fontes.
- Hodson, D. (1985). Philosophy of Science, Science and Science Education. *Studies in Science Education*. Acesso em: 26 mar. 2018, <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03057268508559922?journalCode=rsse20>.
- Izaias, R. D. S.; Melo, M. R. & Pinto, M. F. S. (2015). *Análise da experimentação em livros didáticos produzido em diferentes contextos*. In: VIII Encontro Internacional De Formação De Professores E IX Fórum Permanente De Inovação Educacional - [S.I.]: 2015. Anais... [S.I.:s.n.]: p. 1-15.
- Leão, D. M. M. (1999). Paradigmas contemporâneos de educação: escola tradicional e escola construtivista. *Cadernos de Pesquisa*. Acesso em: 24 maio 2018, http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-15741999000200008&script=sci_abstract&tlng=pt.
- Loguercio, R. De Q.; Samrsla, V. E. E. & Pino, J. C. Del. (2001). A Dinâmica de Analisar Livros Didáticos com os Professores de Química. *Química Nova*. Acesso em: 23 mar. 2018, http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422001000400018&script=sci_abstract&tlng=en.
- Moraes, R. (1998). O significado de experimentação numa abordagem construtivista: o caso do ensino de ciências. In: BORGES, R. M. R.; MORAES, R. (1), *Educação em ciências nas séries iniciais* (pp. 29-45). Porto Alegre: Sagra Luzzatto.
- Rosa, C. W. & Rosa, A. B. (2010). Discutindo as concepções epistemológicas a partir da metodologia utilizada no laboratório didático de Física. *Revista Ibero-americana de Educação*. Acesso em: 25 maio 2018, <<https://rieoei.org/RIE/article/view/1769>>.
- Rosito, B. A. (2008). O ensino de ciências e a experimentação. In: MORAES, R. (3). *Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas* (pp. 195-208). Porto Alegre: EDIPUCRS.
- Schnetzler, R. P. (1981). Um Estudo sobre o Tratamento do Conhecimento Químico em Livros Didáticos Brasileiros Dirigidos ao Ensino Secundário de Química de 1875 a 1978. *Química Nova*. Acesso em: 26 mar. 2018, http://quimicanova.sbgq.org.br/detalhe_artigo.asp?id=3443.
- Silva, J. S. & Martins, C. M. C. A confiabilidade e a validação na investigação epistemológica do livro didático de química: um desenho metodológico. *Ensaio*. Acesso em: 21 abr. 2018. http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-21172009000200221&script=sci_abstract&tlng=pt.

Silveira, F. L. Da. (1996). A metodologia dos programas de pesquisa: a epistemologia de Imre Lakatos. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. Acesso em: 30 abr. 2018, <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7047>>. Acesso em: 30 abr. 2018.