

## **Produções acadêmicas sobre o livro didático de Ciências – o que estão investigando?**

### **Academic productions about the textbook of science – what are they investigating?**

**Mirtes Ribeiro de Lira**

Universidade de Pernambuco - UPE

[mirtes.lira@upe.br](mailto:mirtes.lira@upe.br)

**Francimar Martins Teixeira**

Universidade Federal de Pernambuco –UFPE

teixeirafrancimar@gmail.com

#### **Resumo**

Este estudo teve como objetivo analisar as produções acadêmicas de dissertações e teses sobre as explicações no livro didático de Ciências. Desse modo, este artigo apresenta um cenário das pesquisas que tiveram como objeto de estudo a análise do livro didático, identificando os estudos que discutem o papel da explicação no desenvolvimento dos conteúdos nos livros didáticos de Ciências. Desse modo, apresentaremos um panorama a respeito das produções acadêmicas no período de 2008-2017, com ênfase nos seguintes aspectos: (a) a área de conhecimento; (b) de acordo com o foco temático. Quanto ao aspecto que propomos analisar nas produções foram encontradas apenas duas dissertações voltadas para área de Ciências Naturais, porém, não voltadas para as explicações nos livros didáticos. Embora a maioria das produções analisasse sobre os conteúdos apresentados pelos livros didáticos, contudo, ficaram no aspecto formal quanto à organização, conceitos e metodologias.

**Palavras chave: Livro didático, ensino de ciências, explicação.**

#### **Abstract**

This study aimed to analyze academic productions of dissertations and theses on the explanations in science textbook. Thus, this article presents a scenario of research that had as object of study the textbook analysis, identifying the studies that discuss the role of explanation in the development of content in science textbooks. In this way, we will present an overview about the academic productions in the 2008-2017 period, with emphasis on the following aspects: (a) the area of knowledge; (b) according to the thematic focus. As for the aspect that we propose to analyze in the productions were found just two dissertations focused on Natural Sciences, however, focused on the explanations in textbooks. Although most productions analyze on content submitted by textbooks, however, were in formal aspect as the organization, concepts and methodologies.

**Key words: Textbook, teaching science, explanation.**

## Introdução

Este estudo faz parte de um recorte da pesquisa que está sendo desenvolvida no pós-doutoramento que tem como objetivo investigar “como estão situadas às explicações nos livros didáticos de Ciências”. Embora já tenhamos encontrado um quantitativo de pesquisa voltado à análise dos livros didáticos em nas suas diversas áreas de conhecimento, ainda é insignificante pela importância desse recurso didático utilizado em sala de aula.

E uma das questões crucial que coloca nessas pesquisas voltadas para esse objeto de estudo é o de encontrar elementos que favoreça a escolha de um bom livro didático e com isso colabore com a prática pedagógica do professor em sala de aula tornando um recurso apropriado e estimulante ao seu manuseio durante todo o processo de desenvolvimento dos conteúdos a serem trabalhados.

De fato o livro didático é considerado pelos docentes como o principal instrumento pedagógico nas aulas de Ciências (GÉRARD & ROEGIERS, 1998; CAMPANÁRIO & OTERO, 2000; WELLINGTON & OSBORNE, 2001) tanto na forma de organizar o conhecimento científico como na elaboração das atividades. É no livro didático que o professor encontra o conhecimento científico, as explicações para os fenômenos físicos e naturais que apresentará em sala de aula (MORTIMER & SCOTT, 2000; AMARAL & MORTIMER, 2007).

Diante da relevância da explicação em sala de aula e, em particular, por ser o livro didático uma fonte central para os professores elaborarem as explicações que exporá em sala de aula este trabalho tem dois objetivos principais, a saber: (a) analisar os trabalhos publicados em dissertações e teses acerca do livro didático em Ciências; e (b) caracterizar os trabalhos que discutem o papel da explicação nos livros didáticos de Ciências. Entretanto, para este trabalho focaremos nos resultados encontrados a partir das análises das dissertações e teses de 04 Universidades Federais.

Neste contexto, realizaremos a pesquisa do tipo “estado da arte”, dado ao seu caráter particular de pesquisa bibliográfica, que tem como objetivo sistematizar a produção numa determinada área do conhecimento, ao procurar identificar os aportes teórico-metodológicos significativos às proposições apresentadas pelos pesquisadores como também apontar as restrições sobre o campo em que a pesquisa foi desenvolvida.

Desse modo, este artigo apresenta um cenário das pesquisas que tiveram como objeto de estudo a análise do livro didático, com destaque para a produção em Educação em Ciências, identificando os trabalhos que discutem o papel da explicação no desenvolvimento dos conteúdos nos livros didáticos de Ciências.

A escolha por trabalharmos com a produção que envolve a “explicação” dos conteúdos nos livros didáticos de Ciências dos anos finais, publicada no período de 2008 a 2017, tem como propósito atualizar dados e informações sobre a produção científica em estudos relativos à última década no que se refere aos livros didáticos inserindo um novo enfoque que é a explicação dos conteúdos.

Assim, este estudo envolvendo em particular as dissertações e teses se deve para mostrar como essa temática tem servido de objeto de estudo e como os livros didáticos se utilizam desse discurso acadêmico ao desenvolver conteúdos de Ciências Naturais e quão é insignificante o número de trabalhos voltados para esse objeto de estudo. Em vista disso, parece-nos importante acompanhar sua expansão, identificar características e tendências gerais das produções científicas voltadas para análise de livros didáticos de Ciências.

No que tange ao *corpus* da pesquisa fizeram parte dentre os Programas de Pós-graduação em Educação o da Universidade Federal de Pernambuco, Universidade Federal de Minas Gerais (especificamente a Faculdade de Educação) e da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e como acréscimo selecionamos o Programa de Pós-graduação da Universidade Rural de Pernambuco voltado para Ensino de Ciências.

Para sistematização dos dados das dissertações e teses seguimos uma trajetória de busca de forma que contemplasse nosso foco de pesquisa – as explicações contidas nos livros didáticos de Ciências. Assim, como primeira busca selecionamos todos os trabalhos (dissertações e teses) que contivesse no título ou nas palavras chaves pelo menos os descritores - “livro didático, livro, manual escolares”; o segundo momento foi selecionar, a partir dos trabalhos já selecionados, os trabalhos relacionados a “Ciências Naturais” como área de base; e o terceiro momento selecionar a partir desses trabalhos aqueles que tomassem como temática nosso objeto de estudo “explicação”. A razão da escolha desse caminho foi o de fazer uma varredura partindo do macro para o micro, que na verdade atenderia nosso foco de pesquisa: A explicação nos livros didáticos de Ciências Naturais.

Desse modo, apresentaremos um panorama a respeito da produção acadêmica sobre o as explicações dos conteúdos no livro didático de Ciências, com ênfase nos seguintes aspectos: (a) a produção e sua distribuição conforme a área de conhecimento; (b) a produção e sua distribuição de acordo com o foco temático.

### **Construção das explicações nos livros didáticos de Ciências.**

No contexto da ciência e da investigação científica, as explicações científicas contribuem para promover descobertas e novos conhecimentos (HORWOOD, 1988). No contexto do ensino das Ciências, constituem o objeto de aprendizagem (DAGHER & COSSMAN, 1992), nomeadamente, no que respeita à aprendizagem do conhecimento conceitual (UNSWOORTH, 2001) pelos estudantes. Por outro lado, se reconhece que, para a concretização das orientações quanto à explicação de fenômenos naturais, o livro didático desempenha papel relevante no ensino das Ciências, em todos os anos de escolaridade básica.

Ao longo da história das Ciências, constata-se que tanto o papel dos dados na construção de explicações e no desenvolvimento de teorias como a aceitação de previsões deduzidas a partir de teorias sofreram alterações consideráveis, influenciadas por aquilo que se aceitava ser o conhecimento científico. A investigação centrada nestas problemáticas sugere que estudantes, professores e autores de livros didáticos usem e relacionem de diferentes formas os dados, as teorias e as evidências, nomeadamente, na construção de explicações de fenômenos naturais.

Neste contexto, e, aceitando que o livro didático de Ciências deve ser um recurso ao que constitua de explicações científicas para que o estudante não só aprenda, mas também colocá-lo em situações que exijam que decisões entre aqueles modelos que constituem evidência do fenômeno em questão e que conclua sobre o fenômeno em causa.

Atualmente, entre a diversidade de questões que se possa colocar acerca de uma explicação, há pelo menos duas que, comumente, sobressaem: o que é que se explica e o que é a explicação (MACHAMER, 1998). O termo explicação pode apresentar uma pluralidade de sentidos (HALBWACHS, 1977), conforme se trate de explicar assuntos de âmbito social, de âmbito biológico (MACHAMER, 1998), ou até, conforme considera Halbwachs (1977), assuntos relacionados com situações triviais do cotidiano.

Nesta mesma linha de pensamento, Norris *et al.* (2005) admitem que a explicação pode contemplar uma diversidade de funções, designadamente: atribuir, desenvolver ou expandir um determinado significado (tornar compreensível, através da interpretação, determinado

termo, conceito ou expressão); dar uma justificção (explicar recorrendo a regras, normas ou valores); fornecer uma descrição (referir o que acontece e não por que acontece); apresentar uma razão causal (justificar por que acontece determinada situação e/ou fenômeno, na base de uma relação de causa/efeito). Porém, segundo a opinião de Gilbert (1999), em qualquer uma das funções que a explicação possa assumir, a sua finalidade é proporcionar uma orientação ou um esclarecimento.

Diante disso, podemos pensar nos tipos de explicação científica que podemos encontrar no livro didático de ciências, conforme a tipologia de explicação elaborada pelos autores Gilbert, Boulter & Rutherford (1998), são elas: (1) descritiva - fornece, apenas, o relato do comportamento do fenômeno, após a constatação do mesmo, feita através da execução da atividade experimental, somente se descreve o que acontece, sem se apresentar os motivos “responsáveis” pela ocorrência do fenômeno; (2) intencional - justifica a finalidade/relevância da investigação a desenvolver, pela comunidade científica, acerca de um fenômeno físico ou de um aspecto a ele inerente, ou seja, apresentam a intenção subjacente a determinado trabalho de investigação; (3) causal - elaborada com base numa relação de causalidade, ou seja, explica-se o mecanismo do fenômeno, estabelecendo-se uma relação de causa-efeito, entre as entidades envolvidas e causadoras do fenômeno em questão. Explicitam, portanto, o porquê (as causas) do fenômeno (efeito produzido); (4) preditiva - permite que, com o conhecimento do comportamento do fenômeno, sob determinadas condições, se faça uma previsão antecipada do que acontecerá em circunstâncias desconhecidas, previsão essa que é passível de ser experimentalmente testada; e (5) interpretativa - centra-se na interpretação da estrutura física do fenômeno, ou seja, explicam em que consiste o fenômeno, fazendo referência às entidades intervenientes e respectiva distribuição espacial e temporal.

Em qualquer uma destas tipologias de explicação científica, as explicações descritivas são consideradas, pelos autores dessas tipologias, como o primeiro nível (o mais simples, em termos de raciocínio) e que funciona como pré-requisito na elaboração de explicações dos outros tipos, acerca de um determinado fenômeno e a interpretativa é o tipo de explicação considerada a mais elaborada.

### **Análise das produções acadêmicas acerca do o livro didático de Ciências**

Em referência as produções de dissertações e teses no decênio de 2008-2017 foram catalogadas um total de 1.934 estudos, porém apenas 83 estavam relacionados à pesquisa sobre o livro didático, conforme o quadro 01 abaixo:

Quadro 01: Quantitativo de trabalhos desenvolvidos pelos programas de Pós-graduação no período de 2008-2017.

UNIVERSIDADES	DISSERTAÇÕES		TESES	
	Investigadas	Selecionadas	Investigadas	Selecionadas
UFPE	380	<b>15</b>	139	<b>06</b>
UFRPE	92	<b>05</b>	07	<b>02</b>
UFMG	533	<b>26</b>	437	<b>13</b>

UFRN	321	<b>08</b>	295	<b>08</b>
<b>Total</b>	1.326	<b>54</b>	608	<b>29</b>

A partir da análise das dissertações e teses agrupamos, inicialmente, todos os trabalhos que investigavam o livro didático por área de conhecimento (Ciências, Biologia, Física, Química...) e com isso criamos um quadro que nos forneceu uma visão dos trabalhos a serem analisados em profundidade, uma vez que a área de conhecimento que nos serviu de referencial para esse estudo foi o de Ciências Naturais.

Quadro 02: Demonstrativo de quantitativo das produções acadêmicas por área de conhecimento.

Áreas de conhecimento	UFPE		UFRPE		UFMG		UFRN		Total	
	D	T	D	T	D	T	D	T	D	T
Ciências Naturais	--	--	--	--	02	--	--	--	02	--
Alfabetização	01	--	--	--	03	--	01	--	05	--
Língua Portuguesa	08	05	--	--	11	08	02	01	21	14
Geografia	--	--	--	--	01	--	01	--	02	--
História	01	--	--	--	06	04	--	02	07	06
Matemática	05	--	03	02	02	01	02	04	12	07
Física	--	--	--	--	--	--	--	01	--	01
Biologia	--	--	01	--	--	--	--	--	01	--
Química	--	01	01	--	--	--	--	--	01	01
Educação Física	--	--	--	--	--	--	01	--	01	--
Psicologia	--	--	--	--	01	--	--	--	01	--
Ciências da Educação	--	--	--	--	--	--	01	--	01	--
<b>TOTAL</b>	15	06	05	02	26	13	08	08	<b>54</b>	<b>29</b>

Em se tratando dos estudos voltados para o livro didático de Ciências do total de produções selecionadas apenas 02 dissertações fizeram parte de nossa análise, conforme o quadro acima, referendado.

Excluindo, o ensino da Língua Portuguesa que teve um maior número de produções (14), por ser um campo bastante específico no domínio do Livro didático, encontramos um quantitativo interessante no campo do ensino da Matemática (07) como o de História (06). Isso sugere que neste campo o uso do livro didático é bastante demarcado pela sua utilização tanto pelo professor como dos estudantes o que merece uma maior investigação. O que podemos fazer duas observações em relação às outras áreas: (1) que o livro didático ainda não tornou objeto de estudo porque o livro didático é apenas uma referência na sala de aula; (2) não há uma demanda desses livros nas Escolas e por conta disso não tem sido objeto de escolha; (3) Como a maioria é destinada ao Ensino Médio os professores pouco recorrem a esse recurso didático no seu cotidiano; (4) os estudantes do Ensino Médio não têm tanto interesse pelos livros, principalmente os de Física, Química e Biologia por não serem envolvidos para utilizá-lo e por conta disso não há uma queixa por parte dos estudantes. Poderíamos listar várias outras inferências para justificar a pouca quantidade de estudos voltados para os campos de conhecimento destacados. Contudo, vale ressaltar que a falta de pesquisa voltada para esses campos de conhecimento merece uma investigação mais cuidadosa. Poderíamos até investigar

como os estudantes veem o uso do livro didático pelos professores das disciplinas de Física, Química e Biologia.

Com efeito, conforme a descrição do quadro acima, apenas duas dissertações serviram como objeto de análise para esse estudo, ambos da Universidade Federal de Minas Gerais. Tais estudos atenderam apenas um dos aspectos para seleção de trabalhos que foi sobre livro didático de Ciências, porém não tratou-se de análise propriamente do livro didático e nem tampouco atenderam a especificidade do nosso objeto de estudo que é “a explicação dos conteúdos” nos livros didáticos.

Assim como forma de descrever os estudos selecionados, apontamos o trabalho desenvolvido por Miranda (2009) intitulado ‘Alguns aspectos que influenciam a escolha e o uso do livro didático pelos professores das Ciências Naturais na Educação Básica’ que teve como objetivo investigar os critérios em que os professores de Ciências Naturais da Educação Básica consideram importantes no processo de escolha do livro didático e alguns aspectos sobre o uso do livro pelos professores. Na qual observou-se que as práticas docentes relacionadas à escolha e ao uso do livro didático são resultantes de tensões entre os saberes e crenças, originados de fontes diversas, e a realidade escolar em que os professores se inserem

O outro trabalho foi o de Bouças (2016) intitulado ‘Apropriação da proposta investigativa de um livro didático por uma professora de ensino de ciências’ que teve como objetivo compreender a perspectiva da professora de ciências dos anos finais do Ensino Fundamental, a respeito das atividades investigativas, os modos como procura desenvolvê-las em sua sala de aula e os usos que faz do livro didático. Trata-se da análise das interações da professora com o livro didático e o discurso verbal durante o desenvolvimento de atividades com características investigativas e planejadas, na qual se observou a centralidade do livro didático na prática pedagógica da professora investigada, mas também um protagonismo docente na condução, organização e estruturação das atividades dos estudantes.

É importante destacar na pesquisa desenvolvida por Bouças (2016) que embora não tenha atendido a especificidade do nosso objeto de estudo diretamente, nas discussões a temática explicação esteve bastante presente no decorrer da abordagem teórico-metodológica do estudo. A autora enfatiza que “uma das atividades fundamentais na investigação é a construção de explicações científicas (p.18). Nesse contexto, há um destaque do modelo instrucional para o ensino de ciência baseado em habilidades designadas como 5E (engajamento, exploração, explicação, elaboração e avaliação), uma discussão sobre o livro didático como ferramenta de mediação no desenvolvimento de atividades investigativas e o uso da estratégia enunciativa de previsão-observação-explicação (P-O-E). Para a referida autora o objetivo de se trabalhar com atividades investigativas é que o aluno aprenda na escola a exercer a dúvida, relacionar observáveis ou evidências com teorias explicativas (p.17) e que o livro seja utilizado “como suporte durante as aulas, na formulação de explicações para fenômenos ou eventos” (p. 145)

Com esse levantamento, verificou-se que as produções no formato de dissertações e teses o número de pesquisa voltada o livro didático no ensino de Ciências foi bastante insignificante. Quanto ao aspecto que propomos analisar nas produções não foram encontrados nenhum trabalho voltado para as explicações nos livros didáticos.

## **Considerações finais**

O livro ao ser considerado como um espaço de saber disciplinar no que se refere ao ensino implica no modo de dizer pedagógico do conhecimento científico, ou seja, as práticas discursivas pedagógicas desenvolvidas na sala de aula e a aprendizagem na construção das explicações dos conteúdos de forma compreensiva para os estudantes.

Desse modo, investigar sobre explicação em livros didáticos é ir à busca do modo de dizer pedagógico o conhecimento científico a partir dos conteúdos.

Assim, este trabalho reportou a uma questão importante ao investigar sobre o livro didático de Ciências e, observamos o quão está longe de atender a expectativa de estudos voltados à explicação de conteúdos. Face essa realidade é necessário consolidar pesquisas envolvendo a configuração discursiva do livro didático de Ciências e com isso contribuir com o trabalho do professor na hora de selecionar o livro didático.

## Referências

AMARAL, E. M. R.; MORTIMER, E. F. Uma Metodologia para Análise da Dinâmica entre Zonas de um Perfil Conceitual no Discurso da Sala de Aula. In: SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M. (Orgs.). **A Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias**. Ijuí: Unijuí, 2007.

BOUÇAS, D. A. R. **Apropriação da proposta investigativa de um livro didático por uma professora de ensino de ciências**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, 2016

CAMPANARIO, J. M.; OTERO, J. C. Más allá de las ideas previas como dificultades en el aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 18 n. 2, p. 154-169, 2000.

Dagher, Z. & Cossman, G. Verbal Explanations Given by Science Teachers: Their Nature and Implications. **Journal of Research in Science Teaching**, 1992, 29 (4), 361-374.

GÉRARD, F.-M, ROEGIERS, X. **Concevoir et évaluer des manuels scolaires**. Bruxelas. De Boeck-Wesmail, 1993 (tradução Portuguesa de Júlia Ferreira e de Helena Peralta, Porto: 1998).

GILBERT, J.; BOULTER, C. & RUTHERFORD, M. Models in explanations, Part 1: horses for courses? **International Journal Science Education**, 1998, v. 20, n. 1. p. 83-97.

GILBERT, J. On the explanation of change in science and cognition. **Science & Education**, 1999, n. 8. p. 543-557.

HALBWACHS, F. Historia de la explicación en física. In: APOSTEL, C. *et al* (Orgs.). **La explicación en las ciencias**. 1977. p. 74-101.

HORWOOD, R. Explanation and description in science teaching. **Science Education**, 1988, vol. 72, n. 1. p. 41-49.

MACHAMER, P. Philosophy of science: an overview for educators. **Science & Education**, 1998, n. 7. p. 1-11.

MIRANDA, L.C. **Alguns aspectos que influenciam a escolha e o uso do livro didático pelos professores das ciências naturais na educação básica**. Dissertação do Programa de Pós graduação da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.

MORTIMER, E. F. & SCOTT, P. H. Analysing discourse in the science classroom. In: LEACH, J.; MILLAR, R. and OSBORNE, J. (Eds.). **Improving Science Education: the contribution of research**. Milton Keynes: Open University Press, 2000.

NORRIS, S. *et al*. A theoretical framework for narrative explanation in science. **Science Education**, n. 89, 2005, p. 535-563.

UNSWORTH, L. Evaluating the language of different types of explanations in junior school science texts. **International Journal Science Education**, v. 23, n. 6, 2001. p. 585-609.

WELLINGTON, J; OSBORNE, J. **Language and literacy in science education** Buckingham, Open University Press. 2001