

A HISTÓRIA DA CÉLULA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS: UM OLHAR CRÍTICO E REFLEXIVO SOBRE A TEMÁTICA

THE HISTORY OF THE CELL IN TEACHING BOOKS OF SCIENCES: A CRITICAL AND REFLEXIVE LOOK AT THE THEME

LA HISTORIA DE LA CÉLULA EN LOS LIBROS DIDÁCTICOS DE CIENCIAS: UNA MIRADA CRÍTICA Y REFLEXIVO SOBRE LA TEMÁTICA

Marcos Rogério Busso Luz*
m.rogerioluz@hotmail.com

Cleyton Machado de Oliveira*
profcleyton31@hotmail.com

André Luis de Oliveira*
aloprof@gmail.com

* Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá-PR – Brasil

Resumo

Cientes da relevância do livro didático, nos propomos a investigar como a história da célula é apresentada nestes materiais de Ciências aos alunos da Educação Básica (séries finais do Ensino Fundamental). Partimos do pressuposto que a história da célula também pode ter sofrido distorções históricas ou ideológicas. Por se tratar de uma investigação de natureza aplicada, com objetivos exploratórios e abordagem qualitativa, organizamos a pesquisa em três etapas (Revisão Bibliográfica, categorização e análise dos livros didáticos e discussões e interpretações dos materiais). Entendemos que é significativo os livros didáticos abordarem a interação que ocorre entre a própria ciência e a sociedade, sinalizando que a ciência não se caracteriza como uma prática alheia aos acontecimentos sociais.

Palavras Chave: Livro didático. História da célula. Ensino.

Abstract

Aware of the relevance of the didactic book, we propose to investigate how the history of the cell is presented in these materials of Sciences to the students of Basic Education (final series of Middle School). We start from the assumption that the history of the cell may also have suffered historical or ideological distortions. Since its an applied research with exploratory objectives and a qualitative approach, we organize the research in three stages (Bibliographic Review, categorization and analysis of textbooks and discussions and interpretations of the materials). We understand that it is significant that textbooks address the interaction that occurs between science itself and society, signaling that science is not characterized as a practice alien to social events.

Keywords: Textbooks. Cell History. Teaching.

Resumen

En cuanto a la relevancia del libro didáctico, nos proponemos investigar cómo la historia de la célula se presenta en estos materiales de Ciencias a los alumnos de la Educación Básica (series finales de la Enseñanza Fundamental). Partimos del presupuesto que la historia de la célula también puede haber sufrido distorsiones históricas o ideológicas. Por tratarse de una investigación de naturaleza aplicada, con objetivos exploratorios y abordaje cualitativo, organizamos la investigación en tres etapas (Revisión Bibliográfica, categorización y análisis de los libros didácticos y discusiones e interpretaciones de los materiales). Entendemos que es significativo que los libros didácticos aborden la interacción que ocurre entre la propia ciencia y la sociedad, señalando que la ciencia no se caracteriza como una práctica ajena a los acontecimientos sociales.

Palabras clave: Libro didáctico. Historia de la célula. Educación.

INTRODUÇÃO

Por mais que se tenha discutido a importância de se utilizar diferentes instrumentos ou recursos pedagógicos para o desenvolvimento das aulas. Na prática, grande parte do corpo docente das instituições de Educação Básica utilizam o livro didático como principal recurso. Neste contexto, as pesquisas em torno da qualidade das coleções didáticas, principalmente com o desenvolvimento do programa de melhoria da qualidade dos livros didáticos, têm avançado e apontam deficiências, desafios, possibilidades e limitações (FRACALANZA, 1993).

Na área do ensino de Ciências, segundo Megid Neto e Fracalanza (2003), é possível afirmar que, nos últimos anos, as coleções de obras didáticas não sofreram mudanças substanciais, principalmente nos aspectos que derivam de fundamentos conceituais. Por mais que foram implantados programas de controle, avaliação e fiscalização de tais materiais, ainda são percebidos erros conceituais diretamente nos textos ou então nos complementos.

Os processos de estruturação e desenvolvimento dos livros didáticos em geral acontecem paralelamente às transformações e transições existentes em nosso contexto educacional, adquirindo um papel fundamental como uma das principais ferramentas utilizadas pelo professor em sala de aula (ROMANATTO, 2004).

Mesmo o livro didático não sendo o único recurso didático a ser utilizado nos processos de construção dos conhecimentos científicos, ele ainda é fundamental e um dos protagonistas para construir a aprendizagem resultante das atividades escolares (LAJOLO, 1996). Dessa forma, é evidente a complexidade presente na principal ferramenta de ensino das escolas, na qual diferentes critérios e fatores inferem na relação da mesma com os educadores, com os educandos e como os três podem interagir (FRISON *et al.*, 2009).

Nesse sentido, os conhecimentos presentes no livro didático, devem ser devidamente problematizados, aproximando a generalização dos diversos conteúdos presentes no material com a realidade local e contextualizando os fatos presentes no livro (PERUZZI; SCHNETZLER; CERRI, 2000). Ainda nesse panorama, Vasconcelos e Souto (2003, p. 93) acreditam que:

Os livros [...] têm uma função que os difere dos demais – a aplicação do método científico, estimulando a análise de fenômenos, o teste de hipóteses e a formulação de conclusões. Adicionalmente, o livro [...] deve propiciar ao aluno uma compreensão científica, filosófica e estética de sua realidade oferecendo suporte no processo de formação dos indivíduos/cidadãos.

Porém, ainda é notório um cenário onde o livro didático de Ciências pode acabar trazendo uma visão racionalista e positivista de ciência, com métodos rigorosos que seguem etapas pré-determinadas para se alcançar um determinado resultado (SILVEIRA; ARAÚJO, 2014). É necessário, portanto não se ater apenas ao livro didático de Ciências, pois corre o risco de acabar se limitando a uma linearidade ou até mesmo um rigor acerca da ferramenta como única fonte de construção dos saberes (LOPES, 2007). Tampouco, os conteúdos expostos ao longo dos livros didáticos não podem ser abordados como verdades acabadas de um conhecimento pontual (VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

Ao pensar sobre a Ciência como uma atividade humana temos que refletir sobre sua importância no contexto do ensino. Dessa maneira, apesar das limitações impostas no processo educacional como um todo, a história da ciência pode contribuir significativamente para o ensino. Matthews (1994, p. 259) relaciona diversos benefícios que esta oportuniza ao ensino:

[...] 1) desperta o interesse dos alunos; 2) humaniza os conteúdos; 3) proporciona uma melhor compreensão dos conceitos científicos mostrando seu desenvolvimento e evolução; 4) tem valor intrínseco a compreensão de episódios cruciais na história da ciência, como o darwinismo, por exemplo; 5) demonstra que a ciência é mutável e dinâmica e que, conseqüentemente, o conhecimento científico atual é suscetível de ser transformado; o que 6) desta maneira, combate a teologia científicista; e finalmente 7), a história permite o conhecimento mais rico do método científico e mostra as fases de mudança das metodologias aceitas.

Diante das informações supracitadas, percebemos o quanto a história da ciência pode ampliar e possibilitar aos alunos novos olhares e perspectivas sobre a Ciência e seus procedimentos, ou seja, permitindo a percepção de que a Ciência se constitui numa construção histórico-social (DELIZOICOV; CARNEIRO; DELIZOICOV, 2004).

No contexto em que se desenvolveu o episódio da história/descoberta da célula, o ser humano buscava dominar e manipular a natureza, sobrepondo a ideia de conhecer ou investigar, assim, “A ciência se torna instrumento de ação. Ainda que não interpretem seu próprio trabalho dessa forma, os cientistas trabalham a favor de um ideal mecanicista há mais de três séculos” (KLEPKA, 2014, p. 37).

Mesmo não sendo o inventor do microscópio, Hooke promoveu diversas inovações neste instrumento. Segundo Mayall (1886, *apud* MARTINS, 2011), sob o ponto de vista técnico, Hooke parece ter introduzido as seguintes inovações no seu microscópio composto:

[...] formato compacto e pequeno tamanho; um poderoso sistema de iluminação, empregando luz difusa para evitar os fortes reflexos ocasionados pela luz solar direta; a introdução de uma lente intermediária entre a objetiva e a ocular (posteriormente denominada “lente de campo”), para aumentar a luminosidade e o campo de visão da imagem; o sistema de sustentação do microscópio, que permitia movimentos do seu

corpo em qualquer direção; uma plataforma giratória para colocar as amostras estudadas (MARTINS, 2011, p. 117).

Percebemos por esse trecho que Hooke não foi o inventor do microscópio, tampouco o primeiro a utilizá-lo, além de não possuir uma intencionalidade em “descobrir” a célula por meio de cortes realizados na cortiça. Assim, Martins (2011, p. 281) comenta que, “[...] atribuir um descobrimento científico a um indivíduo, quer dizer, atribuir-lhe um mérito científico, e qualquer discussão como essa termina vinculada a outros valores (que não científicos)”.

Nesse sentido, é profícuo que as abordagens históricas presentes nestes materiais sejam coerentes com os acontecimentos, não havendo visões distorcidas dos episódios científicos, pois, os professores do ensino de Ciências apresentam algumas dificuldades em utilizar a história da ciência em sala de aula, isso devido a formação de professores e a escassa presença de disciplinas de história e/ou filosofia da ciência nas grades curriculares dos cursos de licenciatura em nosso país (TAVARES; PRESTES, 2012).

Dessa forma, faz-se necessário que os educadores conheçam e se apropriem de uma maior quantidade de material para utilizarem em suas aulas, quando abordarem episódios históricos da ciência. Segundo Tavares e Prestes (2012, p. 35), “a fonte de conteúdo histórico disponível para os professores acaba sendo, quase exclusivamente, aquela das introduções históricas de alguns capítulos dos livros didáticos, quando existem”. E no cenário atual de ensino, a abordagem problematizadora da história da ciência praticamente não existe, quando presente (nos livros didáticos) encontra-se na maioria das vezes de forma distorcida.

Sabendo da importância deste recurso didático, e diante dessa conjuntura, nos propomos a investigar como a história da célula é apresentada nos livros didáticos de Ciências aos alunos das séries finais do Ensino Fundamental. Assim, ao correlacionar com as pesquisas já produzidas na área, partiremos do pressuposto que a história da célula também pode ter sofrido distorções históricas ou ideológicas.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Por se tratar de uma investigação de natureza aplicada, com objetivos exploratórios e abordagem qualitativa, organizamos a pesquisa em três etapas articuladas. A primeira, tratamos de uma revisão bibliográfica, valorizando fontes primárias e secundárias em torno da temática central. Na segunda etapa, diante das coleções didáticas utilizadas pelos professores de Ciências, analisamos e categorizamos

os dados extraídos dos livros. E por último, diante dos marcos teóricos, discutimos acerca das interpretações oriundas dos materiais didáticos.

No que diz respeito ao caráter qualitativo de pesquisa, Flick (2009, p. 25) sinaliza que: “a pesquisa qualitativa não se baseia em um conceito teórico e metodológico unificado. Diversas abordagens teóricas e seus métodos caracterizam as discussões e a prática da pesquisa. Os pontos de vista subjetivos constituem um primeiro ponto de partida”.

E Minayo *et al.* (2002, p. 21) complementam dizendo que esta forma de pesquisa “[...] responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo dos significados [...]”, assim, não devemos desconsiderar aspectos que dizem respeito a crenças, cultura, etc.

Os critérios estabelecidos para elencarmos as categorias diz respeito ao fato dos livros didáticos apresentarem a história da célula e quais os direcionamentos de abordagem, emergindo assim as seguintes categorias: 1) Relata o aperfeiçoamento das lentes pelos cientistas; 2) Descreve a “descoberta” de Hooke; 3) Apresenta a Teoria Celular.

Para analisarmos os dados/resultados da pesquisa, utilizamos os pressupostos da Análise de Conteúdo, segundo a autora Bardin (1977), definindo esse método de análise como:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 1977, p. 42).

Para realizar esta pesquisa foram analisados cinco coleções dos livros didáticos de Ciências aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático de 2017, sendo codificados em Livro Didático 01 (L1) a Livro Didático 10 (L10). Vale mencionar, que para cada coleção escolhemos apenas os livros do sétimo e oitavo ano do Ensino Fundamental. Não optamos pela análise do livro do professor, oportunizando novas perspectivas e análises futuras. A opção pelas séries indicadas, representam momentos em que são apresentados ou discutidos assuntos relacionados com a temática proposta, ou seja, a história da célula. Ainda neste contexto, a seleção das cinco coleções representa as opções (quantitativas) elencadas pelos professores de ciências do Núcleo Regional de Educação da cidade de Maringá-PR, no ano de 2017.

ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS

Embora a pesquisa não tenha como objetivo hierarquizar os livros didáticos de ciências para o Ensino Fundamental, os materiais analisados foram identificados conforme sinaliza o quadro a seguir (Quadro 1).

Quadro 1 - Identificação dos Livros Didáticos de Ciências Analisados

Codificação	Nome da Obra	Autor (es)	Editora
L01	Projeto Telaris: Ciências 7º Ano	Fernando Gewandsznajder	Ática
L02	Projeto Telaris: Ciências 8º Ano	Fernando Gewandsznajder	Ática
L03	Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano - 7º Ano	Eduardo Leite do Canto	Moderna
L04	Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano - 8º Ano	Eduardo Leite do Canto	Moderna
L05	Projeto Apoema Ciências - 7º Ano	Ana Maria Pereira	do Brasil
L06	Projeto Apoema Ciências - 8º Ano	Ana Maria Pereira	do Brasil
L07	Jornadas.cie: Ciências - 7º Ano	Isabel Rebelo Roque	Saraiva
L08	Jornadas.cie: Ciências - 8º Ano	Isabel Rebelo Roque	Saraiva
L09	Para viver juntos: Ciências da Natureza - 7º Ano	João Batista Aguilár	Edições SM
L10	Para viver juntos: Ciências da Natureza - 8º Ano	João Batista Aguilár	Edições SM

Fonte: Próprios autores.

No intuito de confrontar e promover reflexões sobre as associações históricas e conceituais, sobre a história das células apresentadas nos livros didáticos, a posteriori, categorizamos as coleções nas seguintes categorias: 1) Relata o aperfeiçoamento das lentes pelos cientistas; 2) Descreve a “descoberta” de Hooke; 3) Apresenta a Teoria Celular.

Quadro 2 - Abordagens acerca do episódio da “descoberta” da célula nas coleções didáticas

Categoria	Episódio da “descoberta” da célula no livro
Relata o aperfeiçoamento das lentes pelos cientistas	L01: “As lentes de aumento começaram a ser usadas no século XIV para corrigir problemas de visão. No início, as imagens obtidas eram muito distorcidas. Para alguns historiadores, os primeiros microscópios, que eram bem simples e ampliavam apenas cerca de 20 vezes, teriam sido criados em 1590 pelos fabricantes

	<p>de óculos holandeses Hans e Zacharias Janssen (pai e filho)” (p. 16).</p> <p>L09: “Há dezenas de séculos, os chineses já fabricavam lentes feitas de cristais de rocha lapidados [...]. Logo se descobriu que lentes ovaladas poderiam ampliar a imagem de objetos muito pequenos. Acredita-se que o primeiro microscópio foi construído pelos fabricantes de óculos holandeses Zacharias e Hans Jansen, por volta de 1595 [...]. No final do século XVII, o holandês Antonie van Leeuwenhoek (1632-1723) conseguia produzir microscópios que ampliavam os objetos em até duzentas vezes [...]” (p. 48).</p>
Descreve a “descoberta” de Hooke	<p>L01: “Já em 1665, o cientista inglês Robert Hooke (1635-1703; pronuncia-se “huk”, com a letra “h” aspirada) observou pedaços de cortiça com o auxílio de um microscópio formado por duas ou mais lentes associadas dentro de um tubo de metal. Ele conseguiu ver pequenos espaços na cortiça, que chamou de células (diminutivo, em latim, de <i>cella</i>, ‘pequeno cômodo’)” (p. 16).</p> <p>L03: “Ele construiu um dos primeiros microscópios e o utilizou para observar fatias muito finas de cortiça, o material de que são feitas as rolhas. Ao fazer tal observação, Hooke descobriu que a cortiça apresentava vários buraquinhos em sua estrutura, parecendo um favo de mel. Ele chamou esses buraquinhos de células, palavra que significa “pequena cela, pequeno compartimento” (p. 43).</p> <p>L04: “Em 1665, o cientista inglês Robert Hooke (1635-1703) examinou um pedaço de cortiça com um microscópio que ele mesmo construiu e fez uma importante descoberta: a cortiça apresentava minúsculos buracos vazios, chamados por Hooke de células. A cortiça é uma parte morta da planta [...]” (p. 20).</p> <p>L05: “Dispondo de um microscópio óptico simples, Robert Hooke (1635-1703), astrônomo e matemático inglês, observou um pedaço de cortiça e verificou que ela era formada por várias partes, como se fossem caixinhas separadas por paredes. Hooke nomeou cada uma dessas pequenas partes da cortiça de célula, palavra originada do latim <i>cellula</i>, diminutivo de <i>cella</i>, que significa “pequeno compartimento” (p. 29).</p> <p>L07: “Ao observar ao microscópio uma fina fatia da casca do sobreiro, uma árvore europeia cuja casca tem o nome de cortiça, ele observou que ela era formada por várias cavidades, Hooke chamou cada cavidade de <i>cell</i>, que em inglês quer dizer “cela” ou “cavidade”. As cavidades observadas por Hooke eram, na verdade, estruturas mortas, mas o nome permaneceu para denominar a estrutura básica dos seres vivos: a célula” (p. 14).</p> <p>L09: “[...] graças a esses aparelhos, descreveu a existência de minúsculos seres na água, os quais denominou “animáculos”. no mesmo século [...]. Finalmente, em 1665, o inglês Robert Hooke (1635-1703), professor, inventor e entusiasta da experimentação, observou ao microscópio finas fatias de cortiça [...]. Hooke descrever a cortiça como sendo formada por inúmeras e reduzidas cavidades semelhantes a favos de mel, preenchidas com ar. A cada uma dessas estruturas ocas ele deu o nome de célula” (p. 48).</p>
Apresenta a Teoria Celular	<p>L01: “Na década de 1820, o botânico escocês Robert Brown (1773-1858; pronuncia-se “bráun”) descobriu um pequeno corpo no interior de vários tipos de células e o chamou de núcleo. Em 1838, o botânico alemão Matthias Schleiden (1804-1881; pronuncia-se “xláiden”) concluiu que a célula era a unidade básica de todas as plantas. Um ano mais tarde, o zoólogo alemão Theodor Schwann (1810-1882; pronuncia-se “xvan”) generalizou esse conceito para os animais. Surgia, assim, a teoria celular [...]” (p. 17).</p> <p>L04: “Muitos anos depois, em 1838 e 1839, os cientistas alemães Matthias Schleiden (1804-1881) e Theodor Schwann (1810-1882), com base em evidências</p>

	<p>obtidas em estudos com o microscópio, propuseram que todas as plantas e animais são formadas por células. essa afirmação ficou conhecida como Teoria Celular” (p. 20).</p> <p>L05: “Aproximadamente dois séculos depois, o estudo da célula foi desenvolvido. O médico alemão Theodor Schwann (1810-1882) foi um dos cientistas que trabalharam na teoria sobre as células e concluiu que são elas que constituem os seres vivos” (p. 29).</p> <p>L06: “Em meados do século XIX, os alemães Mathias Jakob Schleiden (1804-1881), botânico, e Theodor Schwann (1810-1882), zoólogo, propuseram a teoria celular. Essa teoria estabeleceu que a célula é a unidade fundamental da vida” (p.41).</p> <p>L09: “Nos anos que se seguiram às descobertas de Hooke, muitos naturalistas passaram a usar microscópios e, já no século XVIII, descobriu-se que as células animais não eram cavidades vazias [...]. Mas foi somente em 1839 que os cientistas alemães Theodor Schwann (1810-1882) e Matthias Schleiden (1804-1881), com base em inúmeras observações, afirmaram que todos os seres vivos são constituídos por células [...]” (p. 49).</p>
--	--

Fonte: Próprios autores.

Percebemos nos dez livros analisados que dentre as três categorias elencadas, apenas dois apresentam episódios vinculados ao aperfeiçoamento das lentes, sendo este um fator relevante para compreendermos a história da célula e não entendermos a ciência como episódios estanques, de maneira heróica por apenas este ou aquele cientista. A autora Klepka (2014) relata em seu trabalho que Robert Hooke fazia parte de um grupo de cientistas que buscavam tornar a ciência holística e próxima das pessoas, havia um trabalho interdisciplinar entre os membros da comunidade de Londres, chamada de *Royal Society*.

No L01, o autor apresenta o relato num quadro denominado *Ciência e História* que diz o seguinte:

As lentes de aumento começaram a ser usadas no século XIV para corrigir problemas de visão. No início, as imagens obtidas eram muito distorcidas. Para alguns historiadores, os primeiros microscópios, que eram bem simples e ampliavam apenas cerca de 20 vezes [...] (p. 16).

Por meio deste trecho é possível observarmos a preocupação que as pessoas estavam destinando as lentes (corrigir problemas de visão) e mesmo depois quando passaram a serem usadas nos microscópios, notamos que não foi Robert Hooke quem iniciou os trabalhos com o equipamento, logo, “[...] não é correto, nem justo atribuir a uma única pessoa o mérito por um dado avanço científico, pois a ciência é fruto da atividade conjunta da chamada comunidade científica (PRESTES, 1997, p. 11).

Nesse sentido, o L09 ao relatar da importância das lentes dentro do episódio da “descoberta” da célula, menciona de forma coerente os povos que já buscavam dar uma finalidade no uso das lentes até chegar nos contemporâneos de Robert Hooke:

Há dezenas de séculos, os chineses já fabricavam lentes feitas de cristais de rocha lapidados [...]. Logo se descobriu que lentes ovaladas poderiam ampliar a imagem de objetos muito pequenos. Acredita-se que o primeiro microscópio foi construído pelos fabricantes de óculos holandeses Zacharias e Hans Jansen, por volta de 1595 [...]. No final do século XVII, o holandês Antonie van Leeuwenhoek (1632-1723) conseguia produzir microscópios que ampliavam os objetos em até duzentas vezes [...] (p. 48).

Esse trecho é relevante por nos ajudar a entendermos que R. Hooke não inventou o microscópio, tão pouco foi quem começou a utilizá-lo (MARTINS, 2011). Logo, não ignorar parte da história da ciência é evidenciar que ela não se constrói de forma “mágica” e isolado por episódios heróicos.

No que diz respeito categoria “Descreve a “descoberta” de Hooke”, percebemos que dentre as coleções analisadas foi a que mais esteve presente, em seis livros exatamente, necessitando de um olhar crítico para a forma de abordagem desse episódio, visto que boa parte dos professores usam o livro como a principal fonte de informação ou a única, levando aos alunos “histórias” descontextualizadas, desconstruídas e até incoerentes, além de outras conhecidas, havendo a necessidade de um aprofundamento nos estudos dessa temática, no sentido de buscar evidências que permitam desmitificar interpretações e reconstruções distorcidas e equivocadas da atividade científica dirigidas no ensino (KLEPKA, 2014).

Além disso, a maneira como o livro didático aborda o episódio da “descoberta” da célula, corrobora com a ideia do heroísmo na ciência, sem contexto histórico, social e cultural, como podemos observar no L05:

*Dispondo de um microscópio óptico simples, Robert Hooke (1635-1703), astrônomo e matemático inglês, observou um pedaço de cortiça e verificou que ela era formada por várias partes, como se fossem caixinhas separadas por paredes. Hooke nomeou cada uma dessas pequenas partes da cortiça de **célula**, palavra originada do latim *cellula*, diminutivo de *cella*, que significa “pequeno compartimento” (L05, p. 29).*

O que esperamos nas aulas de ciência ao ser abordado fatos históricos é o que encontramos em Matthews (1995, p. 165), quando argumenta que a história e filosofia da ciência “[...] podem humanizar as ciências e aproximá-las dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos da comunidade; podem tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, permitindo, deste modo, o desenvolvimento do pensamento crítico”.

A terceira categoria “Apresenta a Teoria Celular” que julgamos ser importante no que diz respeito

ao reconhecimento ou não reconhecimento dos equipamentos utilizados em cada período do episódio, nos induzindo a compreender que os primeiros microscópios eram rudimentares e sem potencial comparados com os utilizados pelos cientistas dos séculos seguintes e que houve um período em que os desdobramentos acerca da célula foram parados, interrompidos e que passou vir a tona séculos depois dos acontecimentos realizados até o período de R. Hooke, como vemos nos seguintes livros didáticos:

Aproximadamente dois séculos depois, o estudo da célula foi desenvolvido. O médico alemão Theodor Schwann (1810-1882) foi um dos cientistas que trabalharam na teoria sobre as células e concluiu que são elas que constituem os seres vivos” (L05, p. 29).

*Muitos anos depois, em 1838 e 1839, os cientistas alemães Matthias Schleiden (1804-1881) e Theodor Schwann (1810-1882), com base em evidências obtidas em estudos com o microscópio, propuseram que todas as plantas e animais são formadas por células. Essa afirmação ficou conhecida como **Teoria Celular**” (L04, p. 20).*

Esses trechos sinalizam a ideia de que muitos livros abordam, o “pai” de tal acontecimento, ou seja, tornando a ciência fatual, engavetada, sem a necessária visão crítica e como já mencionado no trabalho, descontextualizada.

De uma forma geral, notamos que os livros didáticos apresentam a história da ciência, em específico, nosso foco de pesquisa, o episódio da “descoberta” da célula por Hooke, tendo uma visão fragmentada, ilustrativa e a-histórica, não provocando a criticidade no aluno. Não há momentos em que o contexto da época é abordado, com exceção do L01, ainda que de forma objetiva, o que pode levar o aluno a compreensão de que muitos métodos e aparelhos utilizados no período eram rudimentares e ineficazes, além de não apresentarem as dificuldades encontradas na época.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com nossa proposta de pesquisa, que foi investigar como a história da célula é apresentada nos livros didáticos de Ciências aos alunos da educação básica, ou seja, nos livros didáticos das séries finais do ensino fundamental. Entendemos que foi possível uma análise crítica acerca dos materiais utilizados, evidenciando a necessidade e relevância dos livros didáticos serem melhores contextualizados, sem distorções históricas e acríticas, uma vez que este sendo o principal recurso utilizado pelos educadores em sala de aula potencializa a forma com que o aluno compreende e observa a Ciência.

A maneira que a história da ciência, sobretudo do “episódio” da descoberta/história da célula é abordada nos livros didáticos, talvez seja uma forma de simplificar os processos históricos referentes a

determinados conteúdos. Porém, é necessário que o professor contextualize tais acontecimentos, estimulando o aluno a investigar e refletir sobre tais processos, não se atendo apenas a fatos pontuais. Deve-se trazer a história da ciência como uma ferramenta para a superação de obstáculos epistemológicos, evidenciando a complexidade dos processos científicos e como os mesmos foram e são construídos continuamente ao longo da história.

Quanto às categorias elencadas neste trabalho, entendemos que se faz necessário o livro didático contemplar todas elas - *relatar o aperfeiçoamento das lentes pelos cientistas, descrever a descobertas de Hooke e, apresentar a teoria celular* - ao abordar o episódio da “descoberta” da célula, visto que é profícuo para os professores e alunos compreenderem que este marco na história da ciência, e todos os demais, são resultados de trabalhos motivados por diversos fatores e que por vezes permeiam séculos. Assim, inserir na história da célula a discussão do uso das lentes (seus objetivos primeiros), bem como o contexto que Hooke se encontrava na época e a evolução dos equipamentos (microscópio principalmente) é de extrema importância para auxiliar o educador e educando a romperem com as visões distorcidas desse acontecimento.

Desta forma, entendemos que é significativo os livros didáticos abordarem a interação que ocorre entre a própria ciência e a sociedade, sinalizando que a ciência não se caracteriza como uma prática alheia aos acontecimentos sociais. Além disso, trazer as questões, os problemas e as paixões que motivaram os cientistas a desenvolverem tais pesquisas e chegaram a tais resultados devem ser trabalhadas, dando ao aluno uma visão coerente do percurso da ciência ao longo dos séculos.

Referências

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

DELIZOICOV, N. C.; CARNEIRO, M. H. S.; DELIZOICOV, D. O movimento do sangue no corpo humano: do contexto da produção do conhecimento para o do seu ensino. **Ciência e Educação**. Bauru: UNESP, v. 10, n. 3, p.443-460, 2004.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FRACALANZA, H. **O que sabemos sobre os livros didáticos para o ensino de ciências no Brasil**. 1992, 304f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas. Campinas: UNICAMP, 1992.

FRISON, M. D.; VIANNA, J.; CHAVES, J. M.; BERNARDI, F. N. Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (VII ENPEC). Florianópolis, 2009.

LAJOLO, M. Livro didático: um (quase) manual de usuário. **Em Aberto**, Brasília, n. 69, v. 16, jan./mar. 1996.

LOPES, A. C. **Currículo e Epistemologia**. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.

MARTINS, R. A. Robert Hooke e a pesquisa microscópica dos seres vivos. **Filosofia e História da Biologia**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 105-142, 2011.

MATTHEWS, M. R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 12, n. 3, p.164-214, 1995.

MEGID NETO, J.; FRACALANZA, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

MINAYO, M. C. S.; DESLANDES, S. F.; NETO, O. C.; GOMES, R. **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade**. 21. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

PERUZZI, H. U. ARAGÃO, R. M. R. de; SCHNETZLER, R. P.; CERRI, Y. L. N. S. **Livros Didáticos, Analogias e Mapas Conceituais no Ensino de Célula**. In: ARAGÃO, R. M. R. de; SCHNETZLER, R. P.; CERRI, Y. L. N. S. (Org.). **Modelo de Ensino: Corpo Humano, Célula, Reações de Combustão**. Piracicaba, São Paulo: UNIMEP/CAPES/PROIN, 2000.

PRESTES, M. E. B. **Teoria celular: de Hooke a Schwann**. São Paulo: Scipione, 1997.

ROMANATTO, M. C. **A noção de número natural em livros didáticos de matemática: comparações entre textos tradicionais e modernos**. Dissertação

(mestrado) – Universidade Federal de São Paulo, São Carlos – SP, 1987.

_____. **O Livro Didático: alcances e limites**. São Paulo, 2004. Disponível em: <www.miltonborba.org/CD/Interdisciplinaridade/Anais_VII_EPEM/mesas_redondas/mr19-Mauro.doc+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br.>. Acesso em 05/08/2016.

SILVEIRA, M. L.; ARAÚJO, M. F. F. O Papel do Livro Didático de Biologia na Opinião de Professores em Formação: implicações sobre a escolha e avaliação. **Revista da SBEnBIO - V Enebio e II Erebio Regional 1**. São Paulo, v. 7, n.7, p. 5594-5605, 2014.

TAVARES, T. F.; PRESTES, M. E. B. Pseudo-história e ensino de ciências: o caso Robert Hooke (1635-1703). **Revista da Biologia**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 35-42, 2012.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O Livro Didático de Ciências no Ensino Fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

Recebido em: 26/10/2018

Aceito em: 01/11/2018

Endereço para correspondência:
Nome: Marcos Rogério Busso Luz
Email: m.rogerioluz@hotmail.com



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).