

Análise da História da Ciência em um livro didático de Química na perspectiva do currículo oculto

History of Science in a textbook of Chemistry in the hidden curriculum perspective

Eliane Souza dos Reis Hipólito

Universidade Estadual do Oeste do Paraná/ Mestrado em Educação
eliane_srh@hotmail.com

Claudia Almeida Fioresi

Universidade Estadual do Oeste do Paraná/Mestrado em Educação
clau_fioresi@hotmail.com

Marcia Borin da Cunha

Universidade Estadual do Oeste do Paraná/Mestrado em Educação/Mestrado em Ensino
Universidade Federal de São João Del-Rei/Mestrado em Educação
borin.unioeste@gmail.com

Resumo

As regras, as normas e os valores implícitos no cotidiano escolar caracterizam o currículo oculto e encontram-se presentes nos estabelecimentos escolares. Procuramos compreender como o currículo oculto permeia a disciplina de Química olhando para a forma como a História da Ciência é tratada em um livro didático de Química do Ensino Médio da rede pública de ensino da cidade de Toledo/PR. O livro escolhido para análise faz parte do Programa Nacional do Livro Didático PNLD-2015 e tem sido adotado por muitos professores da cidade. Nossa análise foi realizada no exemplar um (01) da coleção “Ser Protagonista”. Neste livro, verificamos que a História da Ciência é apresentada em 20 boxes distribuídos ao longo das 10 unidades didáticas, sendo que, a maioria apresenta o trabalho do cientista como uma tarefa solitária e individual, sem menção do contexto da época. O conhecimento científico é apresentado como cumulativo, neutro e linear.

Palavras chave: boxes, cientista, conhecimento científico, contexto da época.

Abstract

Rules, norms and values implicit in everyday school life characterize the hidden curriculum and are present in schools. We seek to understand how the hidden curriculum permeates the subject of chemistry looking at how the History of Science is treated in a high school chemistry teaching book of the public schools in the city of Toledo/PR. The book chosen for analysis is part of the National Textbook Program PNLD 2015 and has been adopted by many city teachers. Our analysis was performed on copy one (01) of the collection "Ser Protagonista". In this book, we find that the History of Science is presented in 20 boxes distributed throughout the 10 teaching units, and, most presents the scientist's work as a

lonely task and individual, with no mention of the context of the time. The scientific knowledge is presented as cumulative and neutral.

Key words: boxes, context of the time, scientist, scientific knowledge.

Introdução

Para que o currículo implantado nas escolas possa ser efetivamente executado requer (teoricamente) que todos os alunos e professores pensem de uma maneira homogênea, ou seja, todos agindo da mesma forma, sem divergências nem conflitos que sejam contrários ao que o poder institui. Este currículo oficial é caracterizado pelas metas cognitivas e afetivas explícitas da instrução formal. Geralmente, o professor, diante de uma lista extensiva de conteúdos presentes no currículo se questiona: “Como irei ministrar esses conteúdos?” Quando na verdade, deveria se perguntar: “Com que objetivo e por que tenho que ensiná-los?” Tão importante quanto os conteúdos a ensinar nas escolas estão as regras, as normas e os valores implícitos no cotidiano escolar. Todos estes elementos caracterizam o currículo oculto e encontram-se presentes nos estabelecimentos escolares. Nesta perspectiva, observamos a presença fortemente engendrada do currículo oculto nas escolas e sobre ele, assinalamos algumas definições apontadas pelos autores curriculistas Giroux, Penna e Apple.

De acordo com Apple (2006), as normas e valores que são implicitamente, mas eficazmente, ensinados nas escolas e sobre as quais o professor não fala explicitamente nas declarações de metas e objetivos caracteriza o currículo oculto. Dessa forma, as crianças e os jovens aprendem desde muito cedo a lidar com essa estrutura de autoridade da qual fazem parte, por tudo o que lhes é imposto.

Para Giroux e Penna (1997), “Os professores evidentemente desempenham um papel vital na manutenção da estrutura das escolas e transmissão dos valores necessários para sustentar a ordem social mais ampla” (GIROUX; PENNA, 1997, p.66). E, muitas vezes, os professores reproduzem esses valores sem ter ideia do seu significado, acreditando que estão contribuindo para a melhoria da educação.

A hegemonia é um conceito fundamental para entendermos as discussões sobre o currículo oculto. “Ela implica que padrões fundamentais na sociedade sejam mantidos por meio de pressupostos ideológicos tácitos, regras, melhor dizendo que não são em geral conscientes e também por meio do controle econômico e do poder” (APPLE, 2006, p. 129).

Uma sociedade passiva, em que todos pensam e agem da mesma forma, fortalece ainda mais a hegemonia instaurada. Muitas pessoas possuem um imaginário de que o conflito é algo ruim, proveniente de brigas, desavenças, violências físicas, badernas, entre outros. Não percebem que o conflito serve para romper a hegemonia imposta pela sociedade e busca estruturar algo novo que melhor atenda às suas necessidades.

Para exemplificar a discussão realizada utilizamos a ciência considerada por Apple (2006), na qual a ciência da forma que é apresentada aos estudantes só intensifica ainda mais a prática do currículo oculto contaminado por ideologias e imposições tiranas. O conflito se estabelece com a instauração de um novo paradigma, ou seja, para o período em que ideias novas não são expostas, tem-se o período da Ciência Normal. Quando alguma lei ou teoria não dá conta de explicar mais a totalidade, ocorre a quebra do antigo paradigma, até que todos, ou praticamente todos, voltem a trabalhar em um mesmo consenso. Então, instaura-se um novo paradigma e volta-se ao período de Ciência Normal novamente.

A história da ciência tem sido e deveria ser [vista] como a história de programas (ou quem sabe, “paradigmas”) de pesquisa que competem entre si, mas não é e não deve tornar-se uma sucessão de períodos de ciência normalizada: quanto mais cedo começar a competição, melhor para o progresso (APPLE, 2006, p. 132, grifo do autor).

O conflito nas comunidades científicas deve ser apresentado aos estudantes, para que os mesmos percebam que sem o conflito a ciência não teria progredido e novos estudos não teriam acontecido. O conhecimento científico não pode afastar-se da realidade dos estudantes, tão pouco os conflitos entre as comunidades científicas podem ser esquecidos. Outro fato a ser considerado é a competição na ciência. Aquele que publica seus resultados primeiro é o que leva a fama e o reconhecimento. Além disso, de acordo com White (2003) a rivalidade pode ser pessoal, nacional ou industrial. Pessoal: quando os cientistas competem entre si, tanto para revelar a natureza, quanto para expor alguma afirmação falsa de seus rivais. Nacional: quando a ciência passa a ser propriedade pública e é usada pelos governos. Industrial: competição pela comercialização da ciência e tecnologia.

Metodologia

Com o intuito de melhor elucidar a presente pesquisa, buscamos primeiramente o referencial teórico que pudesse subsidiar este estudo. Para tanto, fizemos um estudo baseado nos autores curriculistas: Apple (2006) e Giroux e Penna (1997). Nesta perspectiva, realizamos uma discussão voltada para o tratamento do currículo oculto nas ciências, em especial na disciplina de Química. Nosso objetivo é examinar a forma como a História da Ciência é tratada no livro didático de Química escolhido pelos professores do Ensino Médio da rede pública de ensino da cidade de Toledo/PR para o período de 2015 a 2018 (Programa Nacional do Livro Didático PNLD-2015). O livro ao qual nos referimos é da coleção Ser Protagonista, volume 1. Escolhemos somente o volume 1 porque este é o primeiro contato que os estudantes têm com a disciplina de Química no ensino médio. Além disso, por ser uma coletânea, acreditamos que há um padrão sobre a abordagem da história da ciência nos demais volumes. Para delimitarmos a pesquisa, elaboramos três categorias de análise, sendo:

Categoria 1: Como o trabalho do Cientista é abordado.

Nesta categoria procuramos identificar se o trabalho do cientista é apresentado pelo autor de forma individual ou coletiva.

Categoria 2: Leva em consideração o contexto da época.

Procuramos evidenciar nesta categoria, a presença de fatos históricos, políticos, econômicos e sociais da época que influenciariam a obtenção de determinado conhecimento.

Categoria 3: Como o conhecimento científico é apresentado.

Nesta categoria, nossa intenção é verificar se o conhecimento é tido como algo cumulativo, neutro ou de caráter linear, ou seja, realizado em um acúmulo de períodos e datas. Se o conhecimento é tratado como descoberta ou se apresenta conflito na comunidade científica.

Resultados e Discussões

Verificamos que tudo que se tratava da História da Ciência no livro didático da coleção Ser Protagonista Química volume 1 estava destacado em um quadro distribuído nos cantos superior ou inferior das páginas e intitulado “Química tem História”, conforme exemplo a seguir (figura 01).

Química tem história

A descoberta do oxigênio


As reações de oxirredução são usadas pelo ser humano desde os tempos mais remotos. Um passo importante na compreensão dessas reações foi a descoberta do oxigênio.

Joseph Priestley (1733-1804) é considerado o primeiro cientista a preparar oxigênio em laboratório, que recebeu então o nome de “ar vital”, por permitir a respiração de animais (o nome “oxigênio” foi dado por Lavoisier).

Priestley aqueceu o óxido de mercúrio(II), formando mercúrio elementar e oxigênio. Nessa reação, o mercúrio foi reduzido e o íon óxido foi oxidado.

Apesar dessa descoberta, há muita controvérsia em torno de quem teria sido o descobridor do oxigênio.

Carl William Scheele (1742-1786), um farmacêutico sueco, também fez descobertas sobre o oxigênio na mesma época em que viveu Priestley. No entanto, o primeiro registro pertence a Priestley.



Joseph Priestley. Gravura de C. Cook, s. d.

Figura 01: Boxe “A descoberta do oxigênio”

Fonte: ANTUNES, M. T.; Ser protagonista: química, v. 1, 2ed. São Paulo: Edições SM, 2013, p.191.

Analisando o livro em toda sua extensão encontramos 20 boxes (caixas), aos quais realizamos a análise de acordo com as categorias pré-estabelecidas. Devido à delimitação de páginas deste artigo fizemos um recorte dos boxes analisados e trazemos alguns como forma de exemplificação. O recorte de exemplificação aqui apresentado procurou contemplar todas as 10 unidades didáticas de estudo do livro (quadro 01). No entanto, apresentamos a discussão geral de todos os 20 boxes.

UNIDADE	CAPÍTULO	TÍTULO	IDENTIFICAÇÃO	RECORTE PARA EXEMPLIFICAÇÃO
01. “Introdução ao estudo da Química”	01	“Química do século XIX ao XXI”	QH01	QH01
02. “Propriedades dos materiais”	03	“Pontos zero e cem”	QH02	QH03
	05	“Lavoisier”	QH03	
		“Joseph Louis Proust”	QH04	
03. “Do macro ao micro”	06	“Eletromagnetismo e condutividade elétrica”	QH05	QH06
		“Niels Bohr”	QH06	
04. “Tabela Periódica”	07	“O pai da Tabela Periódica”	QH07	QH07
05. “Interações atômicas e moleculares”	09	“Gilbert Lewis”	QH08	QH09
		“Van’t Hoff e a geometria do carbono”	QH09	
06. “Reações químicas”	11	“A descoberta do oxigênio”	QH10	QH10
07. “Funções da Química inorgânica”	12	“A história do sabão”	QH11	QH12
	13	“A alquimia e a Química”	QH12	
08. “Contando átomos e moléculas”	14	“Espectrometria de massa e elementos naturais”	QH13	QH15
		“Gay-Lussac”	QH14	
		“Avogadro e o conceito de molécula”	QH15	
09. “Estudo dos gases”	16	“Evangelista Torricelli”	QH16	QH18

		“Joseph Louis Gay-Lussac”	QH17	
		“Thomas Graham”	QH18	
10. “Estequiometria”	17	“O significado das fórmulas químicas”	QH19	QH19
		“A síntese da amônia mudou o mundo”	QH20	

Quadro 01: Identificação dos boxes “Química tem História”, coleção Ser Protagonista Química volume 1.

Fonte: Autoras.

QH01 “Química do século XIX ao XXI”

Como o trabalho do Cientista é abordado: não apresenta.

Leva em consideração o contexto da época: apresenta o papel que a Química desempenhou na segunda fase da Revolução Industrial ocorrida no século XIX.

Como o conhecimento científico é apresentado: não apresenta.

QH03 “Lavoisier”

Como o trabalho do Cientista é abordado: de forma individual, não abordando as contribuições dadas pela esposa de Lavoisier, Marie-Anne.

Leva em consideração o contexto da época: não há detalhes sobre o contexto histórico.

Como o conhecimento científico é apresentado: de forma neutra, aponta a importância da frequente utilização da balança como uma das principais características do trabalho de Lavoisier.

QH06 “Niels Bohr”

Como o trabalho do Cientista é abordado: o trabalho do cientista foi considerado na coletividade, em equipe, com outros cientistas da época como Thompson e Rutherford.

Leva em consideração o contexto da época: sim, pois mostra que o cientista viveu na época da segunda guerra mundial e que participou do projeto Manhattan, mas que posteriormente o abandonou e defendeu a utilização pacífica da energia nuclear.

Como o conhecimento científico é apresentado: o conhecimento é apresentado de forma linear, porém, permite ao estudante perceber que o trabalho científico acontece em equipe.

QH07 “O pai da Tabela Periódica”

Como o trabalho do Cientista é abordado: individual, a partir de algumas informações o cientista faz previsões que se comprovam anos mais tarde.

Leva em consideração o contexto da época: não apresenta.

Como o conhecimento científico é apresentado: o cientista queria organizar os dados e nessa tentativa acaba formulando uma tabela, onde procura dar uma coerência à distribuição periódica. O cientista alemão Lothar Meyer chegou às mesmas conclusões independentemente, contudo, a publicação anterior de Mendeleiev e a previsão de propriedades de elementos desconhecidos na época fez com que Mendeleiev ficasse com o mérito da descoberta.

QH09 “Van’t Hoff e a geometria do carbono”

Como o trabalho do Cientista é abordado: individual, aponta as contribuições para o avanço da ciência através dos seus trabalhos.

Leva em consideração o contexto da época: não apresenta.

Como o conhecimento científico é apresentado: neutro e cumulativo. Mostra que a partir do momento em que ocorre a publicação de artigos é que se tem a veracidade do conhecimento científico.

QH10 “A descoberta do oxigênio”

Como o trabalho do Cientista é abordado: como descoberta, o cientista trabalha de forma individual, porém outros cientistas estão com o mesmo objetivo. Um descobre e registra, o outro dá nome e um terceiro descobre à mesma época, mas não registra.

Leva em consideração o contexto da época: não apresenta.

Como o conhecimento científico é apresentado: como fruto do trabalho individual de vários cientistas, no entanto, dá-se o crédito àquele que registrou primeiro suas observações. Apresenta as controvérsias em torno de quem teria sido o descobridor do oxigênio, inferindo na ocorrência de brigas na comunidade científica.

QH12 “A alquimia e a Química”

Como o trabalho do Cientista é abordado: como algo individual, apontando as contribuições que Lavoisier deu para o surgimento da química moderna.

Leva em consideração o contexto da época: não apresenta o contexto histórico.

Como o conhecimento científico é apresentado: neutro, como descoberta, desenvolvimento de técnicas, investigação e quebra de paradigmas. Sugerimos que o professor trabalhe de forma conjunta com os boxes QH03, QH10 e QH12, pois, lendo apenas este box, o estudante irá acreditar que a descoberta do oxigênio foi feita apenas por Lavoisier e que não houve outros cientistas envolvidos com essa descoberta.

QH15 “Avogadro e o conceito de molécula”

Como o trabalho do Cientista é abordado: não fica explícito se o trabalho do cientista era individual ou coletivo.

Leva em consideração o contexto da época: não apresenta.

Como o conhecimento científico é apresentado: neste caso a ciência é apresentada por um embate, onde os cientistas mais renomados da época não aceitaram o trabalho de Avogadro e que somente mais tarde, depois que Stanislao Cannizzaro possibilitou a uniformização das massas atômicas e fórmulas moleculares é que foi aceito.

QH18 “Thomas Graham”

Como o trabalho do Cientista é abordado: não deixa claro se o trabalho do cientista acontecia de forma individual ou coletiva.

Leva em consideração o contexto da época: não apresenta.

Como o conhecimento científico é apresentado: o conhecimento científico não é enfatizado, há mais uma biografia do cientista.

QH19 “O significado das fórmulas químicas”

Como o trabalho do Cientista é abordado: mostra que os cientistas trabalham e publicam suas pesquisas e a partir disso, os demais dão continuidade, o trabalho acontece em equipe.

Leva em consideração o contexto da época: não apresenta o contexto histórico.

Como o conhecimento científico é apresentado: nesse caso apresenta o conhecimento científico de forma linear, porém, não desmerece o trabalho realizado anteriormente pelo cientista.

Com base no exposto acima, considerando os 20 boxes analisados, verificamos que em relação à categoria 1 (sobre como o trabalho do cientista é abordado), 04 [QH01, QH15, QH16 e QH18] não apresentam como o trabalho do cientista foi realizado, 14 [QH02, QH03, QH04, QH05, QH07, QH08, QH09, QH10, QH11, QH12, QH13, QH14, QH17 e QH20] apontam que o trabalho do cientista ocorreu de forma individual e 02 [QH06 e QH19] que o cientista trabalhou em equipe. Podemos inferir que naquela época o trabalho do cientista era individual, devido às condições sociais e econômicas do contexto vigente. Se compararmos com a atualidade, percebemos que esse fator já mudou e que geralmente há grandes grupos de cientistas nos centros de pesquisa que buscam o conhecimento por determinado saber. Portanto, ao trabalhar a História da Ciência em sala de aula é necessário fazer esse contraponto, mostrando os dois enfoques de modo que os estudantes não formem uma visão individualista sobre a ciência.

Quanto à categoria 2 (contexto histórico da época), 03 [QH01, QH06 e QH11] apresentam o contexto histórico e 17 [QH02, QH03, QH04, QH05, QH07, QH08, QH09, QH10, QH12, QH13, QH14, QH15, QH16, QH17, QH18, QH19 e QH20] não apresentam informações sobre as influências sociais, econômicas e políticas que embasaram a obtenção de determinados conhecimentos. Olhar a ciência apenas com os olhos de hoje é equivocado, por isso a importância de se conhecer o contexto histórico em que dado conhecimento foi produzido, pois a ciência é universal. Deve-se considerar que muitos cientistas não comunicavam suas ideias e descobertas, por serem contrárias à Igreja e ao Estado. Havia temor por suas vidas. Além disso, não havia órgãos financiadores das pesquisas e a divulgação dos trabalhos era muito restrita, dificultando a socialização das informações.

Quanto à categoria 3 (como o conhecimento científico é apresentado), em 13 boxes [QH02, QH03, QH04, QH06, QH08, QH09, QH11, QH12, QH13, QH14, QH17, QH19 e QH20], o conhecimento é apresentado como cumulativo, neutro ou linear, 03 [QH01, QH05, QH18] não apresentam informações e 04 [QH07, QH10, QH15 e QH16] mostram algum tipo de conflito na comunidade científica. Observamos que nestes quadros referentes à história da ciência, o conflito nas comunidades científicas é pouco explicitado e na maioria das vezes, não aparece. Isso dificulta que o estudante perceba que sem conflitos a ciência não progrediria ou o progresso aconteceria em ritmo lento, que os desacordos e as divergências de opiniões permitem que o cientista fique estimulado para encontrar respostas, ocorrendo o avanço da ciência.

Nesta perspectiva, relacionando as discussões a cerca da História da Ciência apresentada no livro analisado com o currículo oculto, Apple (2006) aponta que:

O currículo oculto das escolas serve para reforçar as regras básicas que envolvem a natureza do conflito e seus usos. Ele impõe uma rede de hipóteses que, quando internalizadas pelos alunos, estabelece os limites de legitimidade. Esse processo realiza-se não tanto pelos exemplos explícitos que demonstram o valor negativo do conflito, mas pela quase total ausência de exemplos que demonstrem a importância do conflito intelectual e normativo em diferentes áreas do conhecimento (APPLE, 2006, p. 130).

O fato é que a ciência se tornou e vem se tornando no ensino algo desconexo e sem sentido para os estudantes, que muitas vezes, “enxergam” os conceitos científicos como

verdades absolutas. Sendo assim, é preciso que os estudantes entendam o real significado da ciência e por qual motivo ela é importante para sua vida. Eles precisam conhecer que “Uma ciência não é apenas um domínio de conhecimento ou técnicas de descoberta e de formulações de justificações; é um grupo de indivíduos, uma comunidade de estudiosos, que buscam realizar projetos no mundo” (APPLE, 2006, p. 131).

Sem esse conhecimento, reforça-se o controle econômico e do poder por meio de regras, muitas vezes, inconscientes, mas que organizam a sociedade. Com relação a estes fatores, uma expressão de forte impacto é que em nossas escolas partilhamos de um currículo *fast food*, no qual todos precisam “comer” a mesma coisa, do mesmo jeito e de forma rápida. Isto acaba excluindo as pessoas que não querem “comer” o que todos comem ou apresentam um ritmo mais lento de aprendizagem. As pessoas são diferentes, mas acabam sendo condicionadas a percorrer o mesmo caminho.

Considerações Finais

O que percebemos após as discussões apresentadas acima é que o trabalho do cientista no livro analisado é visto como algo puramente ligado a comprovações empíricas, testadas e aprovadas em laboratório.

O currículo oculto está presente no contexto escolar e vem contemplando os mais diferentes tipos de aprendizagens não planejadas. Pode resultar das relações interpessoais desenvolvidas na escola, da hierarquização entre administradores, direção, professores e alunos e também sobre como os estudantes são levados a aprender determinado assunto.

Desta forma, cabe ao professor problematizar a história da ciência presente nos boxes e integrá-la com o conteúdo de interesse, pois somente a leitura do boxe é insuficiente para que o estudante compreenda que a ciência sofre influências sociais, políticas e econômicas. Simplificando a ciência esta permanecerá sendo percebida como neutra, cumulativa, linear, como descoberta e/ou em um apanhado de datas e períodos.

Sabemos que todas as comunidades são governadas por conflitos e na comunidade científica não seria diferente, então por que omitir esses fatos dos estudantes? Essa questão deveria ser pensada e repensada antes da elaboração de um currículo escolar e dos livros didáticos, pois vivemos em um mundo dinâmico: o tempo todo, as ideias mudam e se desenvolvem.

Referências

- ANTUNES, M. T.; **Ser Protagonista Química**. v. 1, 2ed. São Paulo: Edições SM, 2013.
- APPLE, M. W.; **Ideologia e currículo**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- GIROUX, H. A.; PENNA, A. N.; Educação social em sala de aula: a dinâmica do currículo oculto. In: GIROUX, H. A. **Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997, p. 55 - 74.
- WHITE, M.; **Rivalidades produtivas**. Rio de Janeiro: Record, 2003.