

# Uma análise da história e filosofia da ciência presente em livros didáticos de ciências do 9º ano do ensino fundamental

An analysis of the history and philosophy of science in science text books in the 9<sup>th</sup> year of elementary education

*Ana Paula Inacio Diório<sup>1</sup>*

*Erica Leonardo de Souza<sup>1</sup>*

1- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Campus Maracanã – *anapdiorio@gmail.com*

## Resumo

A História e a Filosofia da Ciência podem ser um meio importante para aprendizagem significativa das ciências através de uma abordagem histórica e social da construção do conhecimento. O objetivo deste trabalho foi verificar se existia e como era feita a abordagem da História e Filosofia da Ciência em livros didáticos. Para isso realizou-se uma pesquisa do tipo bibliográfica, na qual o objeto de estudo foram quatro livros avaliados e recomendados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) 2008. Este estudo permitiu observar que predominam “abordagens inclusivas” que introduzem episódios específicos, há presença de erros conceituais e metodológicos, além de abordagens tendenciosas. Também foram encontrados problemas com as ilustrações, as quais aparecem num mesmo padrão na maioria dos livros, ou seja, uma foto do cientista com informações peculiares sobre ele e em alguns casos, totalmente, desconexas dos textos.

**Palavras chave:** Livro didático, História e Filosofia da Ciência, Ensino Fundamental.

## Abstract

History and Philosophy of Science can be an important means of meaningful learning science through a historical and social construction of knowledge. The aim of this study was to verify if there was and how was made the approach the history and philosophy of the science on textbooks. For that was made a bibliographic research, where the object of study was four books evaluated and recommended by the “Programa Nacional do Livro Didático” (PNLD) 2008. This study allowed to watch that prevail "inclusive approach" that introduce specific episodes, there are conceptual and methodological errors, well as biased approaches. Also were found problems with the illustrations, which appear in a same pattern on most books a scientist's picture with peculiar informations about him and in some cases totally disconnected from the texts.

**Keywords:** Textbooks, History and Philosophy of Science, Elementary Education

## Introdução

Abordar conteúdos sobre a História e Filosofia da Ciência (HFC) na sala de aula é uma forma de estudar o presente e fazer relações com o passado com a finalidade de desmistificar a ciência como atividade individual, cumulativa, neutra e linear. “Nesse sentido, podemos falar em HFC no ensino de ciências” (MARTINS, 2007, p.114). Com base nessas considerações é importante sabermos se os livros didáticos possuem por uma abordagem do ensino de ciências que permite aos alunos compreender a ciência como um processo de produção de conhecimento histórico.

Os Parâmetros Curriculares do ensino fundamental apontam que a ciência deve ser mostrada para os alunos como elaboração humana para uma compreensão do mundo. Seus conceitos e procedimentos contribuem para o questionamento do que se vê e se ouve, para interpretar os fenômenos da natureza, para compreender como a sociedade intervém na ciência utilizando seus recursos e criando um novo meio social e tecnológico. É necessário favorecer o desenvolvimento de postura reflexiva e investigativa, de não-aceitação, *a priori*, de idéias e informações, assim como a percepção dos limites das explicações, inclusive dos modelos científicos, colaborando para a construção da autonomia de pensamento e de ação. (BRASIL, 1998, pag. 22).

Neto e Fracalanza (2003) destacam que o livro didático se mostra muito importante e com grande destaque dentro das escolas brasileiras, é utilizado pelos professores e pelos alunos, muitas vezes, como a única fonte de consulta. Portanto, é importante que os livros abordem temas relevantes e que contribuam para uma aprendizagem significativa dos conteúdos, principalmente, dentro da disciplina de Ciências como é abordada no 9º ano, a qual os alunos têm o primeiro contato com conteúdos de física e química e muitas vezes já sentem desestimulados por conta de cálculos e fórmulas matemáticas.

A História da Ciência é um campo de estudos que exige o acordo de várias áreas de conhecimento, tais como História, Sociologia, Filosofia e Antropologia, as quais têm colaborado para a desmistificação da ciência como “um processo de grandes descobertas de grandes gênios que pairam acima da capacidade dos pobres mortais” (ALFONSO-GOLDFARB, 2004, p.14). Essa área do conhecimento também contribui para deixar claro que o “fazer ciência”, ou seja, que a produção do conhecimento científico faz parte da cultura de uma sociedade, a qual não pode ser desconsiderada ao estudar os saberes que vem sendo produzidos ao longo do desenvolvimento da mesma.

Martins (2006) adverte que essa linha de pesquisa constitui uma forma de complementação do ensino de ciências. Não deve, pois, substituir as práticas adotadas pelos professores no processo educacional. Para o pesquisador, a História da Ciência, abordada adequadamente, permite compreender as relações que existem entre a ciência, a tecnologia e a sociedade. Possibilita, também, que os estudantes percebam que o conhecimento científico é desenvolvido dentro de padrões históricos, culturais e, por isso, sofre influências da sociedade ao longo do tempo.

A presente pesquisa teve como objetivo investigar se há abordagem da História e Filosofia da Ciência nos conteúdos de física e como esse assunto está incluído nos livros didáticos do 9º ano do Ensino Fundamental, aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático 2008, utilizados pelas escolas da rede estadual do Rio de Janeiro.

## Metodologia

Foi desenvolvida uma metodologia qualitativa e para a análise foi adotada a técnica exploratória, na qual, segundo Bardin (2006), se evidenciam algumas propriedades do texto

em estudo. Assim, foram selecionadas para análise, no material investigado, as inserções da História e Filosofia da Ciência presentes nos conteúdos de física.

Foram seguidos alguns critérios para a escolha dos livros didáticos, como: somente livros de ciências do 9º ano do ensino fundamental aprovados pelo PNDL 2008 encontrados e dois colégios estaduais do Rio de Janeiro, localizados no município de São João de Meriti, são elas: Colégio Estadual Agostinho Porto e Colégio Estadual Duque Costa. Dentre os onze livros foram escolhidos aleatoriamente quatro exemplares para a análise:

**Livro 1:** Coleção: Projeto Araribá. Organizadora: Editora Moderna. Editor responsável: José Luis Carvalho da Cruz. 1ª edição – São Paulo, 2006. Código do livro: 00068COL04.

**Livro 2:** Coleção: Ciências Naturais. Autores: Olga Santana; Aníbal Fonseca; Erika Mozena. Editora: Saraiva. 2ª Edição – São Paulo, 2006. Código da coleção: 00148COL04.

**Livro 3 :** Coleção: Construindo Consciências. Autores: Carmem Maria de Caro; Helder de F. e Paula; Mairy B. L. dos Santos; Maria Emília C. de C. Lima; Nilma Soares da Silva; Orlando Aguiar Jr.; Ruth Schmitz de Castro; Selma Ambrozina de Moura Braga. Editora: Scipione. 2ª edição – São Paulo, 2006. Código da coleção: 00098 COL04.

**Livro 4:** Coleção: Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano. Autores: Eduardo Leite do Canto. 2º edição – São Paulo, 2004. Código da coleção: 00069COL04.

De acordo com Lüdke e André (1986), as análises documentais, tais como a adotada na pesquisa, são uma valiosa técnica de abordagem de dados qualitativos. Esses são amplamente descritivos, flexíveis e focalizam os aspectos apresentados de forma complexa e contextualizada.

Os livros foram analisados tomando-se como base alguns dos critérios e recomendações que constam no Guia de Livros Didáticos PNDL (BRASIL, 2007). São eles:

- A) Conhecimentos e Conceitos: presença de erros conceituais e/ou metodológicos.
- B) Ilustrações, Diagramas e Figuras: acréscimo de informações significativo ao texto, conceitos veiculados são cientificamente válidos, veracidade das informações contidas nas ilustrações.

## **Análise e discussão**

### **A) Conhecimentos e Conceitos:**

#### *Presença de erros conceituais e/ou metodológicos*

Através da análise crítica dos livros didáticos de ciências é possível perceber algumas inadequações quando a abordagem da História e Filosofia da Ciência, a qual aparece na maioria das vezes de forma superficial.

Silva e Pimentel (2007) já mostraram através de trabalhos anteriores que é comum encontrar abordagem de HFC nos livros didáticos com muitos erros historiográficos, visões sobre a natureza da ciência e seu método que não correspondem aos conhecimentos epistemológicos atuais. Além disso, estes livros reforçam a idéia da existência de grandes gênios, valorizam apenas os conhecimentos que coincidem com os aceitos atualmente e, muitas obras trazem uma visão empírico-indutivista sobre a dinâmica científica.

No livro 1 no texto “Aristóteles e Galileu” pudemos perceber alguns problemas relativos a idéia simplista que é passada das teorias aristotélicas, o que sugere que elas foram superadas com o desenvolvimento da ciência moderna, cujo primeiro representante seria Galileu, o que dá ao cientista italiano todo o mérito da experimentação e da quebra de um

paradigma na ciência. Isso fica claro através da análise dos seguintes trechos retirados do livro: “Para derrubar as idéias que duravam 2.000 anos, Galileu experimentava” (CRUZ, 2006, p.172)

“Em 1564, nasceu em Pisa, na atual Itália, Galileu Galilei. Ele mostrou que existia um caminho diferente daquele adotado por Aristóteles para conhecer a natureza: o caminho da experimentação” (CRUZ, 2006, p. 172)

No livro 4 também podemos encontrar trechos que transmitem a mesma idéia simplista das teorias aristotélicas quando comparada as descobertas de Galileu: “Aristóteles, contudo, não fez nenhuma experiência para confirmar essa idéia. Já Galileu realizou experimentos que lhe permitiram concluir que Aristóteles estava errado” (CANTO, 2004, p. 22)

No livro 2 também há um trecho parecido, porém dentro de um texto sobre Isaac Newton e sua contribuição ao conhecimento humano com a formulação da Teoria da Gravitação. Após narrar a história sobre a queda da maçã vista por Newton, o texto coloca:

[...] a força que faz a maçã cair não seria a mesma que mantém a Lua em órbita ao redor da Terra? A questão possuía um alcance incrível: durante séculos, sob o domínio das idéias de Aristóteles, acreditava-se que a Física terrestre e a Física celeste nada tinham em comum (SANTANA *et al*, 2006, p. 16)

Trechos como esses deixam dúvidas quanto a verdadeira intenção do discurso presente em alguns livros didáticos. Alguns autores, como Piassi *et al* (2009), afirmam que o discurso de forma geral apresenta um caráter ideológico e traz carregado consigo visões de mundo que podem servir de suporte a interesses sociais que competem entre si.

Os livros 2 e 4 trazem informações que são vistas por muitos físicos como errôneas, acríicas e que podem induzir a uma visão distorcida da História da Física da forma pela qual aparecem nos livros. Visto que, trazem a maioria dos cientistas como grande gênios que não comentem erros, colocam a ciência como uma prática inalcançável e restrita a poucas pessoas. No primeiro texto sobre História e Filosofia da Ciência, que aparece no livro 2, na seção “indo além”, podemos destacar um trecho sobre Isaac Newton que confirma essa idéia:

Mas, na história da ciência, 1665 ficou conhecido como *Annus Mirabilis* — ano maravilhoso. E isso se deveu ao gênio de uma só pessoa: Isaac Newton. Com a universidade de Cambridge fechada [...] Newton, então com apenas 24 anos, se refugiou no campo, na casa da mãe, no lugarejo de Woolsthorp, onde nascera (SANTANA *et al*, 2006, p. 16)

O trecho acima passa uma idéia um tanto distorcida do fazer Ciência, descaracterizando-a como uma atividade humana, pois o cientista, nesse caso, não é visto como uma pessoa comum, mas comum um ser alienado da realidade, trancado em algum lugar para realizar descobertas fantásticas que irá mudar o rumo da história e contribuir para acumular ainda conhecimento científico (LANGHI; NARDI, 2007).

Para Langhi e Nardi (2007) também é comum encontrarmos nos livros didáticos de ciências e em material de divulgação científica relatos apresentados de forma inquestionável sobre as vidas dos grandes cientistas e pensadores da história, mas que, na realidade, não

passam de mitos, ou no mínimo, resultam numa impressão de que descobertas científicas são o produto de acidentes, casualidades, ou genialidades inacessíveis ao público comum, provocando certa desvalorização do trabalho científico.

Moura e Canalle (2001) destacam alguns desses mitos que aparecem nos livros didáticos e como eles deixam de incentivar debates e discussões a cerca da História da Ciência, como por exemplo, o de que Newton teria descoberto a lei da gravitação universal quando uma maçã caiu em sua cabeça; Galileu, a lei do isocronismo das oscilações de pêndulos ao observar um lustre balançar na catedral, ou ainda, teria soltado ao mesmo tempo vários objetos do alto da Torre de Pisa. Ele teria sido o primeiro a observar através de uma luneta ou até mesmo tenha sido o inventor dela. Einstein teria sido péssimo aluno em matemática quando criança. Thomas Edison teria inventado a lâmpada elétrica.

Muitos desses mitos foram encontrados nos livros analisados, como:

Livro 1: Galileu teria soltado ao mesmo tempo vários objetos do alto da Torre de Pisa. Ele teria sido o primeiro a observar através de uma luneta ou até mesmo tenha sido o inventor dela, como pode ser observado nos trechos retirados do livro: “A Torre de Pisa, local em que Galileu Galileu teria feito demonstrações públicas de experimentos sobre a queda dos corpos” (CRUZ, 2006, p. 173).

Galileu estudava os corpos celestes e, para fazer suas observações, construiu vários telescópios. Foi a primeira pessoa a observar o céu por meio de um instrumento que permitia ver objetos distantes como se estivessem próximos. (CRUZ, 2006, p. 172)

Livro 2: Newton teria descoberto a lei da gravitação universal quando uma maçã caiu em sua cabeça. Thomas Edison teria inventado a lâmpada elétrica (o livro cita Thomas Edison e seus “colaboradores”, mas não dá o devido destaque a Nikola Telas, engenheiro responsável pelas descobertas da corrente alternada que permitiu o uso barato da eletricidade em eletrodomésticos e iluminação das casas e é o responsável pela invenção da lâmpada fluorescente)

Livro 4: Galileu, a lei do isocronismo das oscilações de pêndulos ao observar um lustre balançar na catedral.

Conta-se que, aos 19 anos, Galileu estava na catedral de Pisa e observou atentamente um candelabro que, preso ao teto por uma corrente, balançava de um lado para o outro. Ele percebeu que o período de oscilação parecia ser o mesmo, qualquer que fosse a amplitude das oscilações. Estudante de Medicina na época, Galileu usou a contagem de suas próprias pulsações como “relógios” improvisado para confirmar essa suposição (CANTO, 2004, P. 21)

Outra narração muito comum em livros didáticos de ciências e que também é vista como mito por muitos estudiosos na área da Física é o experimento realizado por Benjamin Franklin para provar que os relâmpagos tinham natureza elétrica, que aparece descrito no livro 2:

[...] durante uma tempestade com muitos raios, ele amarrou uma chave à linha de uma pipa e deixou que esta ganhasse bastante altura para diminuir a distância em relação às nuvens. Pelo fato de a chave usada ser de metal, um

excelente condutor, Franklin acreditava que ela atrairia descargas elétricas das nuvens. E foi o que to de aconteceu. Mais que provar que os raios são descargas elétricas das nuvens, essa experiência serviu para mostrar que, pelo menos naquele dia, Franklin foi um homem de sorte. A descarga que aconteceu entre a nuvem e a chave poderia ter descido até ele pela a linha da pipa, o que seria letal [...] (SANTANA *et al*, 2006,p.285)

Silva e Pimentel (2007) destacam que essa descoberta de Benjamin Franklin não ocorreu repentinamente após a realização do experimento, como é passado pelo livro. Em outros momentos de seus estudos Franklin havia manifestado suas idéias sobre a natureza elétrica dos raios, antes de propor o experimento da pipa em 1752, o qual não teria sido realizado por ele, mas sim descrito por Franklin e realizado por outra pessoa como consta na carta escrita por ele em 19 de outubro de 1752.

Ainda no livro 2 ao citar o nome de Alhazen, no capítulo, “Luz e cores”, o texto descreve o cientista apenas como o criador da câmara escura e não faz nenhuma associação desse trabalho à grande contribuição que esse árabe, de nome Al-Haitham (Alhazen é forma latinizada do nome) deu ao estudo da função do olho humano. Alguns autores ainda destacam que o campo de atuação de Alhazen foi muito diversificado. Além da óptica, ele trabalhou com astronomia, matemática, física, cosmologia, meteorologia, medicina, metafísica e teologia e os estudos sobre a visão (TOSSATO, 2005).

O livro 3, apresenta uma abordagem da HFC um pouco mais satisfatória. É possível percebê-la em mais capítulos, com textos mais bem elaborados, além da ênfase a outros cientistas e filósofos da ciência, como Kepler, Isaac Beeckman, René Descartes, Torricelli, entre outros nomes que não foram citados nos outros livros alisados.

Mesmo com uma abordagem mais contextualizada, o livro 3 também apresenta alguns problemas metodológicos, como a presença de alguns *box*, os quais trazem os textos de HFC separadas do conteúdo do capítulo e a introdução, em alguns casos, apenas da imagem dos cientista com uma legenda com o seu nome, data de nascimento e morte e sua invenção e/ou descoberta. Essa forma de apresentação da HFC pode acabar por contribuir para visão fragmentada da ciência, na qual episódios de descobertas acontecem de forma isolada e atemporal, o que dificulta que os alunos compreendam, efetivamente, a construção histórica, social e a importância dos estudos e descoberta dos cientistas. Enfim, que entendam o fazer Ciência como uma atividade humana (OSTERMANN; MOREIRA, 1999).

### **B) Ilustrações, Diagramas e Figuras:**

Os recursos visuais presentes nos livros didáticos são de extrema importância para compor um material de qualidade, didático, além de contribuir para despertar o interesse dos alunos, não só pelas imagens, mas pelo conteúdo e informações que elas acrescentam ao livro texto de ciências.

É importante que as imagens contidas nos livros didáticos de ciências do ensino fundamental sejam de boa qualidade, mas que acima de tudo contribuam de forma significativa para o processo de ensino aprendizagem em ciências. Afinal, os livros didáticos não contêm apenas linguagem textual: outros elementos informativos facilitam a atividade docente, a compreensão pelo aluno, e subsidiam a aprendizagem, por isso os recursos visuais fornecem suporte vital às idéias e informações contidas no livro e por isso merecem atenção especial (VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

No guia de livros didáticos de ciências, elaborado pelo MEC (Brasil, 2008), critérios visuais/editoriais são considerados:

[...] a validade das ilustrações para a construção correta dos conceitos propostos; a utilização de recursos variados capazes de complementar o trabalho com os conhecimentos abordados, apresentando-se créditos às fontes e trazendo informações pertinentes à origem das ilustrações; a diagramação, com inclusão de esquemas, gráficos, tabelas e outros recursos capazes de introduzir os alunos à linguagem científica e de estimular e motivar os alunos para um envolvimento ativo com os livros (BRASIL, 2007,p.23)

Isso posto, avaliar as imagens que abordam HFC nos livros didáticos de ciências do 9º ano torna-se uma tarefa indispensável no presente trabalho, visto que elas aparecem de forma recorrente nos livros analisados. Para tal avaliação foram usados os seguintes critérios: acréscimo de informações significativo ao texto; conceitos veiculados são cientificamente válidos; veracidade das informações contidas nas ilustrações.

Na apresentação do capítulo 6, do livro 1, “A eletricidade e o magnetismo” há uma foto de Michael Faraday com data de nascimento e morte e informações sobre o cientista, como mostrado na Figura 1. Na página de apresentação há uma pequena introdução sobre Faraday e como a sua descoberta, sobre o movimento de um ímã próximo a uma bobina, contribuiu para a construção dos geradores utilizados nas usinas de eletricidade.



Figura 1: Michael Faraday. Fonte: CRUZ, 2006

O capítulo faz a apresentação de Michael Faraday, porém só volta a falar do cientista novamente no final do capítulo, quando trás o exemplo da montagem do experimento de Faraday. Na ilustração utilizada para demonstrar o experimento (Figura 2) foram encontrados problemas quanto à veracidade das informações, além da ilustração não condizer com a realidade das condições de realização do experimento verdadeiro (Figura 3), como encontrado na literatura.



Figura 2. Experimento de Faraday. Fonte CRUZ, 2006.

Abaixo, para efeito de comparação, encontra-se a imagem do verdadeiro experimento de Michael Faraday retirado da obra “*The Electric Life of Michael Faraday*” (A vida elétrica de Faraday) de Alan Hirshfeld (2006):

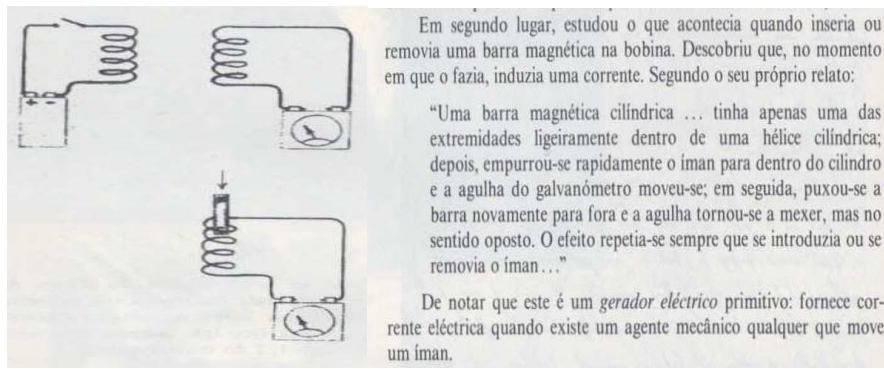


Figura 3: Experimento original de Faraday. Fonte: HIRSHFELD, 2006.

Através da imagem e do texto acima é possível verificar alguns diferenças quando comparado a ilustração do experimento contido no livro 1, com destaque a simplicidade da montagem do experimento e a maneira pela qual Faraday aproximava o ímã da bobina para obter a corrente elétrica.

Na segunda abordagem de HFC encontrada no livro 1 dentro de um texto referente a Aristóteles e Galileu e suas idéias a cerca do movimentos dos corpos são encontradas três ilustrações. Nas duas primeiras ilustrações não foi encontrado nenhum problema quanto os critérios analisados, porém na terceira (figura 4), como abordado anteriormente, mais uma vez é propagado, o que alguns autores chamam de “mitos históricos”, que Galileu realizou experimentos de queda livre na torre de Pisa.



Figura 4- Torre de Pisa. Fonte: CRUZ, 2006

As figuras que trazem apenas os rostos dos cientistas e/ou filósofos são muito comuns nos livros didáticos de ciências e algumas vezes elas são a única informação que aparecem dentro de capítulos que abordam HFC. No geral, essas ilustrações aparecem com data de nascimento e morte, “uma curiosidade sobre peculiaridades dos cientistas ou de um fato científico, uma distração ao estudante, cansado do formalismo matemático da Física” (MELO; CRUZ, 2008, p. 4)

Ilustrações como essas são os únicos tipos de imagens encontradas no livro 2 e no livro 4. Se a idéia da utilização da HC como estratégia didática, para articular conceitos, dar significado e contextualizar os conhecimentos estudados, cumprir uma função mais crítica é defendida, trazer nos livros uma história puramente cronológica e fatural não se ajustaria a este fim (MELO; CRUZ, 2008)

Quanto a veracidade das informações e os conceitos veiculados não foi encontrado nenhuma problema nas ilustrações dos livros 2 e 4. Porém, quanto o critério sobre acréscimo de informações significativo ao texto analisado foi possível perceber que em alguns casos, como o da figura 7, não há nenhum texto, ou seja, a figura aparece desconexa dentro do capítulo para dar uma falsa sensação de que a HC foi abordada pelo livro.

Porém, no próprio livro 4, dentro do capítulo 3, há uma seqüência de textos que abordam sobre o que é o modelo científico, discuti os modelos Geocêntrico e Heliocêntrico, e as contribuições de Brahe e de Kleper, de Galileu e Newton e trás figuras associadas a esses textos. Apesar das imagens aparecerem como aquelas observadas em quase todos os livros (uma foto do cientista com a data de nascimento e morte), nesse caso todas as fotos fazem referência aos textos.



Figura 7- Ptolomeu. Fonte: CANTO, 2004.

O livro 4, o único que trouxe um capítulo inteiro abordando a HFC para explicar o que são modelos e teorias científicas, também foi o único a ousar um pouco mais quanto as ilustrações como exemplificado pelas figuras 8, 9.



Figura 8. Modelo de Universo de Aristóteles. Fonte CARO *et al*, 2006



Figura 10. Ilustração humorística de Galileu. Fonte CARO et al, 2006

As ilustrações observadas acima são um exemplo de que é possível fazer uma abordagem da HFC diferenciada daquela vista na maioria dos livros, nos quais as ilustrações encontradas são, basicamente, a foto do cientista e algumas poucas informações sobre ele. Através dessas ilustrações o livro 3 conseguiu utilizar os recursos visuais para acrescentar informações significativas ao texto, o que contribui para chamar a atenção dos alunos e despertar o interesse pela leitura.

As ilustrações foram inseridas ao longo do capítulo proporcionando maior conexão entre texto escrito e imagens, fornecendo uma série de significados ao leitor. Para Gouvêa e Oliveira (2010), abordar o código das imagens no contexto do livro didático implica considerar que existe um processo de comunicação elaborado por um conjunto de atores sociais que constroem imagens acerca de uma determinada informação científica e que exige por parte do leitor determinadas formas de produção de sentidos por meio de processos cognitivos na construção de conhecimento.

Apesar do esforço para fazer uma abordagem mais satisfatória da História e Filosofia da Ciência, e conseguir isso no capítulo 1, o livro 3 acabou repetindo nos últimos capítulos analisados os mesmos problemas encontrados nos outros livros. Apenas o capítulo 1 garantiu imagens diferenciadas e inseridas ao contexto, já em outros capítulos nos quais foram encontrados abordagem acerca da HFC a presença de ilustrações se restringiu a imagens dos cientistas as quais não estavam associadas a nenhum texto e apareceram apenas como um complemento do conteúdo em questão. Como o exemplo da figura 11.

Nenhum problema quanto aos conceitos científicos ou a veracidade das informações foi encontrado nas ilustrações do livro 3, mas quanto ao acréscimo de informações ao texto não há muitas contribuições visto que as imagens estão desassociadas dos textos e trazem informações peculiares dos cientistas, as quais não dão aporte para a compreensão de conceitos científicos ou históricos acerca da natureza da ciência.



Figura 11. André Marie Ampère. Fonte CARO et al, 2006

## Considerações finais

Após a análise dos livros de ciências do 9º ano do ensino fundamental foi possível concluir que a abordagem da História e Filosofia da Ciência ainda é muito deficiente no livro didático de ciências. Em todos os livros analisados foram encontrados algum tipo de problema, o que deixa claro a dificuldade ou até desconhecimento de autores sobre conteúdos de HFC. Por isso, o trabalho na direção de conhecimento pedagógico do conteúdo pode contribuir para problematizar visões ingênuas acerca do uso da HFC para fins didáticos. A HFC ainda é pensada como algo periférico, secundário, uma “ilustração”.

Muitas vezes para se enquadrar nas exigências dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) a necessidade de uma abordagem histórico-filosófica dos conteúdos das disciplinas científicas vem à tona nos livros didáticos e com a intenção de serem aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático, os autores desse material, acabam trazendo nos livros abordagens superficiais que contribuem para visões ingênuas sobre o trabalho com História e Filosofia da Ciência na sala de aula. Portanto, através da pesquisa foi possível encontrar problemas nos livros que vão desde erros metodológicos e conceituais até dificuldade em distribuir as ilustrações de forma didática e conexa com os textos dentro dos capítulos. A reprodução de mitos históricos e a repetição de ilustrações ou exemplos sempre dos mesmos cientistas também foram muito comuns nos livros analisados. Tais fatos corroboram cada vez mais para a disseminação de idéias errôneas e distorcidas acerca da ciência e da figura dos cientistas.

No livro 4 foram encontradas alguns abordagens e figuras que podem ser consideradas satisfatórias apesar dessa inserção da História e Filosofia da Ciência não ter sido observada em todo o conteúdo analisado. Sendo assim, mesmo no material que apresentou uma abordagem um pouco mais contextualizada da HFC foram encontrados alguns problemas quanto às figuras inseridas nos capítulos finais, por exemplo. O que deixa claro a necessidade do aprofundamento das pesquisas com livros didáticos de ciências, especialmente, a respeito da inserção da HFC nesse material.

É muito importante destacar que o objetivo dessa pesquisa não foi o de verificar qual o livro mais adequado conforme os critérios desta avaliação, mas sim contribuir na eventual possibilidade de esta resultar em uma contribuição para que alguns problemas cometidos no ensino de HFC possam tornar-se transparentes aos educadores da área.

## Referências

ALFONSO-GOLDFARB, Ana Maria. **O que é história da ciência**. São Paulo: Brasiliense, 2004.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2006.

BRASIL, Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/ SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Guia de Livros Didáticos PNLD 2008**, Brasília, 2007.

CARO, C.M et al. **Construindo Consciências**. São Paulo: Scipione, 2006.

CANTO, E.L. **Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano**. São Paulo: Moderna, 2004

CRUZ, J.L.C. **Projeto Araribá**. São Paulo: Moderna, 2006.

GOUVÊA, G; OLIVEIRA, C.I.C. **Memória e representação: imagens nos livros didáticos de física.** Ciências & Cognição 2010; Vol 15 (3), P. 69-83, 2010.

HIRSHFELD, A. W. **The Electric Life of Michael Faraday.** New York: Walker and Company, 2006.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.

MARTINS, A.F.P. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1: p. 112-131, abr. 2007.

MARTINS, Lílian Al-Chueyr; BRITO, Ana Paula O. P. Moraes. A História da Ciência e o ensino de genética e evolução no nível médio: um estudo de caso. In: SILVA, Cibelle Celestino (org.). **Estudos de História e Filosofia das Ciências: subsídios para aplicação no ensino.** São Paulo: Livraria da Física, 2006. p.245 – 264.

MELO, A.C.S; CRUZ, F.F.S O gênero histórico priorizado em textos didáticos de física: contribuições ou distorções para o estudo da natureza da luz. **XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, Curitiba, 2008.

MOURA, R.; CANALLE, J. B. G. Os mitos dos cientistas e suas controvérsias. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 23, n. 2, 2001.

LONGHI, R; NARDI, R. Ensino de astronomia: erros conceituais. Mais comuns presentes em livros didático de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1: p. 87-111, 2007.

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

OSTERMANN, F.; MOREIRA, M. A. **A Física na formação de professores do ensino fundamental.** Porto Alegre: Universidade, 1999.

PIASSI et al. O discurso ideológico sobre Aristóteles nos livros didáticos de Física. **Revista Brasileira de pesquisa em Educação em Ciências**, vol.9, n.2, 2009.

SANTANA, O. FONSECA, A. MOZENA, E. **Ciências Naturais.** Saraiva: São Paulo, 2006

SILVA, C.; PIMENTEL, A. C. A. S. Benjamin Franklin e a história da eletricidade em livros didáticos. In **X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, 2007, Londrina. Atas do X EPEF. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2006.

TOSSATO, C. R. A função do olho humano na óptica do final do século XVI. **Scientiae Studia**, São Paulo, v.3, n.3, p. 415-41, 2005.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental - proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, vol. 9, n.1, p 93-104, 2003.