



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**ARTHUR SOUZA DE LIMA**

**HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UM ESTUDO  
DE CASO NO INTERIOR DO CEARÁ**

**FORTALEZA**

**2016**

ARTHUR SOUZA DE LIMA

HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UM ESTUDO DE  
CASO NO INTERIOR DO CEARÁ

Monografia apresentada ao Curso de Ciências  
Biológicas do Departamento de Biologia da  
Universidade Federal do Ceará, como requisito  
parcial à obtenção do título de Licenciado em  
Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Raquel Crosara Maia  
Leite.

FORTALEZA

2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- L696h Lima, Arthur Souza de.  
História e filosofia da ciência no ensino de ciências : um estudo de caso no interior do Ceará / Arthur Souza de Lima. – 2016.  
41 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2016.  
Orientação: Profa. Dra. Raquel Crosara Maia Leite.
1. História da ciência. 2. Filosofia da ciência. 3. Ensino de ciências. 4. Livro didático. I. Título.  
CDD 570
-

ARTHUR SOUZA DE LIMA

HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UM ESTUDO  
DE CASO NO INTERIOR DO CEARÁ

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovada em: 13/07/2016

BANCA EXAMINADORA

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>ª</sup> Raquel Crosara Maia Leite (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

À minha mãe.

Aos meus futuros alunos.

## **AGRADECIMENTOS**

À minha mãe, pelo apoio, paciência e fé ininterruptas.

À professora Raquel, pela riqueza de sugestões e direcionamentos.

Ao professor Léo, pela sabedoria e amizade que eu espero ter a sorte de manter por perto pelo resto da minha vida.

Aos amados Ariel, Lucas, Anastácio, Eduardo, Paulo Victor, Belém, Thiago e Jean, por me lembrarem que a academia, às vezes, dá umas folgas na sua rotina de pressionar graduandos.

Ao Pedro, pelas boas músicas, boas seções de filmes, bons drinques e pelo bom computador emprestado para escrever parte deste trabalho.

“O importante é não parar de questionar. A curiosidade tem sua própria razão de existir.”  
(Albert Einstein)

## RESUMO

A história e a filosofia da ciência têm o potencial de tornar o ensino de ciências mais significativo e contextualizado. A educação científica surgiu da necessidade de aumentar a quantidade de cidadãos capacitados devido ao contexto pós-industrial do século 20, em que a produção própria do conhecimento passou a ser diretamente associada ao desenvolvimento de um país. Com o advento da pedagogia crítica, o ensino de ciências começou a se preocupar com a autonomia dos alunos e com a humanização do processo de ensino e aprendizagem, através de um distanciamento do modelo mecanicista e a criação de um papel social para a educação científica. Aproximar o ensino de ciências e a história e a filosofia da ciência, desde a formação dos professores até a produção do livro didático, auxilia esse papel social pois torna o processo de ensino e aprendizagem mais próximo da realidade dos estudantes e desmitifica a concepção da natureza do conhecimento científico. Em uma escola pública de ensino fundamental de Apuiarés, interior do Ceará, se realizou um estudo de caso analisando um professor de ciências e o livro didático por ele utilizado, através de formulários produzidos a partir do Guia de Livros Didáticos do PNLD 2014. A análise do docente mostrou que o seu contato prévio com a história e com a filosofia da ciência durante a sua graduação teve influência direta sobre o planejamento de suas aulas, que trazem enfoques a contextos históricos e reflexões críticas sobre os conteúdos abordados. A análise do livro didático revelou a sua eficiência em aproximar o ensino de ciências de conceitos da história e da filosofia da ciência, apresentando uma linguagem crítica e estimulando a investigação científica. Concluindo-se assim que conteúdos relativos a história e a filosofia da ciência podem alcançar eficientemente os alunos do ensino fundamental quando esses conteúdos estão inclusos tanto na formação dos professores de ciências como nos livros didáticos.

**Palavras-chave:** História da ciência. Filosofia da ciência. Ensino de ciências. Livro didático.



## ABSTRACT

The history and the philosophy of science have the potential to make science teaching more meaningful and contextualized. Science education emerged from the need to increase the number of trained citizens due to post-industrial context of the 20th century, in which the own production of knowledge has become directly associated with the development of a country. With the advent of critical pedagogy, the science teaching started to worry about the learner autonomy and the humanization of the teaching and learning process, through a detachment from the mechanistic model and the creation of a social role for science education. Approaching the science teaching and the history and philosophy of science, from teacher training to the production of textbooks, assists this social role as it makes the teaching and learning process closer to the students' reality and demystifies the conception of the nature of scientific knowledge. In a public elementary school of Apuiarés, in the countryside of Ceará, it was conducted a case study analyzing a science teacher and the textbook used by him, through forms produced from the Textbook Guide PNLD 2014. The analysis of the teacher showed that his previous contact with the history and philosophy of science during his graduation had a direct influence on planning his classes, bringing approaches to historical contexts and critical reflections on the content covered. The analysis of the textbook revealed its efficiency in bringing the science teaching closer to concepts of history and philosophy of science, presenting a critical language and stimulating the scientific research. Concluding so that contents on the history and philosophy of science may efficiently reach students of elementary school when these contents are included both in the training of science teachers and in textbooks.

**Keywords:** History of science. Philosophy of science. Science teaching. Textbook.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>12</b>
<b>2.1</b>	<b>Educação científica</b> .....	<b>12</b>
<b>2.2</b>	<b>História e filosofia da ciência no ensino de ciências</b> .....	<b>13</b>
<b>2.3</b>	<b>Livro didático</b> .....	<b>15</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>17</b>
<b>3.1</b>	<b>Estudo de caso</b> .....	<b>17</b>
<b>3.2</b>	<b>Procedimentos metodológicos</b> .....	<b>18</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>20</b>
<b>4.1</b>	<b>O perfil docente</b> .....	<b>20</b>
<b>4.2</b>	<b>A ação docente</b> .....	<b>21</b>
<b>4.3</b>	<b>O livro didático – Proposta pedagógica</b> .....	<b>22</b>
<b>4.4</b>	<b>O livro didático – Ciência, pesquisa e experimentação</b> .....	<b>24</b>
<b>4.5</b>	<b>O livro didático – Projeto editorial</b> .....	<b>25</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>26</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>27</b>
	<b>APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE ANÁLISE DO DOCENTE RESPONDIDO PELO PROFESSOR CARVALHO</b> .....	<b>29</b>
	<b>APÊNDICE B – FORMULÁRIO DE ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO RESPONDIDO PELO PROFESSOR CARVALHO</b> .....	<b>35</b>
	<b>APÊNDICE C – FORMULÁRIO DE ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO RESPONDIDO POR ESTE TRABALHO</b> .....	<b>38</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A graduação do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UFC (Universidade Federal do Ceará) oferece apenas uma única disciplina diretamente relacionada a história e filosofia da ciência na sua integralização curricular: Fundamentos de Filosofia da Ciência.

Embora tenha sido particularmente inspiradora a experiência com a disciplina, o que realmente me motivou a escolha desse conteúdo foi participar de ciclos de palestras, cursos e entre outros eventos extracurriculares organizados pelos próprios graduandos. Especialmente o curso de Filosofia da Ciência, realizado pelo PET Biologia – UFC em parceria com o GDEvo (Grupo de Discussão sobre Evolução), em 2015, que retratou uma contextualização histórica acerca do pensamento científico moderno e dos principais autores que contribuíram para a sua formação.

Ao longo do século XX, no contexto pós-Industrial, ocorreu uma intensa valorização da educação científica. Nesse cenário surgiu um novo conceito denominado de “alfabetização científica”, que é definido como a capacitação dos cidadãos necessária para entender debates públicos sobre as questões de ciência e tecnologia (HAZEN; TREFIL, 2005).

Esse novo conceito vai bem além da alfabetização tradicional, a que habilitava os educandos das capacidades de ler, escrever e contar, objetivava corresponder à expectativa dos países emergentes de alcançar o desenvolvimento através da produção própria de conhecimento (DEMO, 2010).

O surgimento da alfabetização científica foi legitimado pelo contraste que existe entre o desenvolvimento dos países que valorizam o ensino de ciências e o desenvolvimento dos países que seguem valores mais tradicionais e que não se guiam de modo satisfatório pelo desafio da educação científica, como ocorre nos países latinos (FRIEDMAN, 2005, *apud* DEMO, 2010).

Paralelamente a esse contexto, se fortalecia uma nova filosofia educacional, que viria a ser conhecida como a pedagogia crítica, que visava ajudar os estudantes a desenvolverem uma consciência da liberdade, reconhecer autoritarismos e conectar o poder a habilidade de tomar ação construtiva sobre a sociedade (GIROUX, 2010).

Encabeçada por figuras como Paulo Freire e Ira Shor, a visão dessa nova corrente pedagógica, mais sensível a contextos sócio históricos, também foi trazida para a educação científica, que passou a ser não somente uma preocupação da comunidade científica mas uma questão de política pública, sendo depositada na escola uma alta carga de responsabilidade de

fazer o saber sistematizado ser construído e não apenas repassado (GONZAGA; OLIVEIRA, 2012).

A escola então passou a ser vista como um dos meios mais promissores de difundir a educação científica, especialmente quando não pensada a partir da perspectiva tradicional e memorizadora de educar mas, a partir de uma perspectiva dialogada e reflexiva, que possibilitaria a inserção do povo no seu processo histórico, como sujeito dele (FREIRE, 2002, *apud* GONZAGA; OLIVEIRA, 2012).

Uma das vantagens trazidas pela inserção da educação científica no contexto da pedagogia crítica foi a reaproximação entre o ensino de ciências e a história e a filosofia da ciência, que até então se seguiam dissociados. Conforme relata Matthews (1995), a importância dessa reaproximação vem da possibilidade de humanização das ciências e de as aproximar dos contextos particulares das comunidades, trazendo uma transversalidade aos conteúdos trabalhados em sala de aula. Dessa forma, tal reaproximação favoreceria a criação de um papel social ou significação para a educação científica.

Acompanhando essa tendência didática de valorizar a incorporação de componentes da história e da filosofia da ciência nos currículos escolares, os livros didáticos de biologia começaram a se preocupar em apresentar aspectos históricos na introdução dos conceitos abordados. Porém, Carneiro e Gastal (2005) defendem que é preciso questionar a concepção de história desses materiais e não a sua ausência. Já que o que ocorre é a predominância de um modelo de história da ciência em que ela é trazida como um processo ahistórico.

O que leva a seguinte questão: de que forma então esses componentes de história e filosofia da ciência estariam alcançando os alunos do ensino público? Com o objetivo de entender como a história e a filosofia da ciência são abordadas no ensino fundamental a partir do livro didático e da perspectiva do professor, este trabalho se propõe a realizar um estudo de caso do ensino de ciências dos alunos do 8º ano de uma escola pública de ensino fundamental em Apuiarés, no interior do estado do Ceará.

Para atingir este objetivo, foram elaboradas fichas de análise com base no guia de livros didáticos do PNLD (Programa Nacional do Livro Didático) de 2014. As fichas foram utilizadas para analisar as concepções e práticas relacionadas a história e filosofia da ciência por parte de um dos professores do corpo docente da escola, um professor de ciências e do 8º ano, e também analisar a maneira com a qual esses conteúdos são trabalhados pelo livro didático utilizado pelo professor: Projeto Teláris – Ciências – Nosso Corpo – 8º ano.

O próximo tópico, “Revisão Bibliográfica”, aborda a fundamentação teórica deste trabalho. Em seguida o tópico “Metodologia” trata dos procedimentos metodológicos

escolhidos para a coleta de dados. Logo depois, o tópico “Resultados e Discussão” analisa os dados coletados.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste tópico é apresentada a fundamentação teórica utilizada para referenciar este trabalho.

### 2.1 Educação científica

A educação científica é a maneira pela qual o conhecimento produzido pela academia se estende para além da comunidade científica e alcança os cidadãos, podendo criar subsídios pessoais e profissionais para as histórias de vida dessas pessoas. A partir dela, a população melhor se capacita para a tomada de decisões de forma crítica e toma consciência da complexa maneira com que a ciência se relaciona com a sociedade, passando a aceitá-la como parte da cultura moderna (GONZAGA; OLIVEIRA, 2012).

A educação científica se apoia primordialmente em corresponder às expectativas da sociedade intensiva de conhecimento, que reconhece que a produção de conhecimento inovador traz oportunidades de desenvolvimento para a sociedade. Tal percepção atingiu grandes órgãos mundiais como as Nações Unidas, cujo programa para o desenvolvimento já privilegiava a noção de oportunidade como uma necessidade básica do desenvolvimento (DEMO, 2010). Também na Conferência Mundial sobre a Ciência foi declarado que “sem instituições adequadas de educação superior em C&T e em pesquisa, com uma massa crítica de cientistas experientes, nenhum país pode ter assegurado um desenvolvimento real” (UNESCO, 2000 *apud* ZANCAN, 2000, p. 4).

O relatório do Banco Mundial sobre ensino superior também se pronunciou complementando que é vital para o futuro dos países em desenvolvimento assumir a responsabilidade de estimular e manter seus talentos em ciência e tecnologia, para evitar o que ocorreu com países africanos que tiveram dificuldades no mercado por conta do desaparecimento da agenda de pesquisa em suas universidades (ZANCAN, 2000).

Apesar da cidadania também estar presente entre os objetivos da educação científica, o enfoque real é o de competir no mercado. Como os países em desenvolvimento não tem condições de competir no mesmo nível com os países desenvolvidos, recorrer a habilidades de produção própria de conhecimento inovador faz com que empresas e trabalhadores melhor qualifiquem os seus produtos e melhor tenham condições de competir (AMSDEN, 2000 *apud* DEMO, 2010). Tal enfoque mercadológico na educação científica tradicional resultou em currículos que, ao longo de toda a educação básica, são desenhados para a memorização de

fatos que nada se relacionam com o seu dia a dia dos estudantes (ZANCAN, 2000). Desta forma, as críticas a esse modelo, como a de Freire (1967), são validadas ao apontar a necessidade de tornar o ensino científico mais acessível, contextualizado e libertador:

Uma educação que possibilitasse ao homem a discussão corajosa de sua problemática. De sua inserção nesta problemática. Que o advertisse dos perigos de seu tempo, para que, consciente deles, ganhasse a força e a coragem de lutar, ao invés de ser levado e arrastado à perdição de seu próprio “eu”, submetido às prescrições alheias. Educação que o colocasse em diálogo constante com o outro. Que o predispuesse a constantes revisões. À análise crítica de seus “achados”. A uma certa rebeldia, no sentido mais humano da expressão. Que o identificasse com métodos e processos científicos (FREIRE, 1967, p. 90).

Dentre as maneiras de melhorar a concepção da natureza do conhecimento científico, e conseqüentemente desmitificar o saber fechado, dogmático e pronto, está a inserção de história e filosofia da ciência nos currículos de ciências (DELIZOICOV; DELIZOICOV, 2012).

## **2.2 História e filosofia da ciência no ensino de ciências**

A história e a filosofia da ciência, enquanto perspectivas do empreendimento científico, fazem parte dos currículos dos cursos de ciências da natureza. Seja na forma de disciplinas específicas ou de forma implícita nas práticas e discursos docentes, sendo veiculadas de forma discreta e frequentemente acrítica. Discussões e reflexões de cunho histórico epistemológico em cursos de formação de professores de ciências podem contribuir para uma compreensão mais consistente e fundamentada do processo de produção do conhecimento científico e do seu uso (DELIZOICOV; DELIZOICOV, 2012).

Na atualidade, além da contribuição para a formação de novos cientistas, tem recebido destaque também o papel da educação científica como forma de instrumentalizar os cidadãos para um exercício mais consciente e consistente da cidadania. Porém, o que ainda predomina entre muitos docentes, são visões individualistas, aproblemáticas, descontextualizadas e socialmente neutras da ciência, limitando o papel instrumentalizador do ensino de ciências (GIL-PÉREZ *et al.*, 2001 *apud* DELIZOICOV; DELIZOICOV, 2012).

A necessidade de transpor tais visões dentro do ensino de ciências pode ser evidenciada pelo trabalho de Matthews (1995), que traz à tona a existência de uma profunda e bem documentada crise no ensino contemporâneo de ciências no final do século passado, com evasões tanto de alunos quanto de professores em escolas americanas, além de elevados índices

de analfabetismo em ciências. Para Matthews (1995), a reaproximação recente do ensino de ciências e a história e a filosofia da ciência podem mudar essa realidade.

Delizoicov e Delizoicov (2012) também defendem que a inserção da história e da filosofia da ciência nos currículos dos cursos relacionados às ciências naturais faz com que professores e alunos melhorem suas concepções sobre a natureza do conhecimento científico, pois tal inserção contribui para a compreensão dos momentos em que a ciência passou por transformações e para reconhecer a necessidade de paciência e persistência para que um conhecimento seja aceito. Desmitificando assim, o saber dogmático. Porém, apesar disso, reconhecem a carência brasileira de publicações que suportem o trabalho docente para uma abordagem didático-pedagógica da história e da filosofia da ciência nos diferentes níveis de ensino. Interferindo na veiculação de consistentes concepções acerca do conhecimento científico para a população.

Carneiro e Gastal (2005) também chamam atenção para essa carência, afirmando que ainda ocorre a predominância de um modelo de história da ciência em que ela é tratada como um processo apenas cronológico:

A apresentação da ciência é absolutamente a-histórica. Sem referência a seu processo de criação e muito menos ao contexto em que foi criada. E, o que é pior, na tentativa de suprir esta lacuna passa uma visão da História da Ciência como se fosse, como já dizíamos, um armazém, um depósito onde se guardam as vidas dos cientistas, seus feitos e suas obras (PRETTO, 1985 *apud* CARNEIRO; GASTAL, 2005, p. 34).

Apesar da carência, desde sua edição de 1997, os Parâmetros Curriculares Nacionais do ensino fundamental para as ciências naturais trazem a seguinte recomendação acerca da inclusão de uma perspectiva histórica no ensino de ciências, já desde os anos iniciais do ensino fundamental:

A história das idéias científicas e a história das relações do ser humano com seu corpo, com os ambientes e com os recursos naturais devem ter lugar no ensino, para que se possa construir com os alunos uma concepção interativa de Ciência e Tecnologia não-neutras, contextualizada nas relações entre as sociedades humanas e a natureza. A dimensão histórica pode ser introduzida nas séries iniciais na forma de história dos ambientes e das invenções. Também é possível o professor versar sobre a história das idéias científicas, conteúdo que passa a ser abordado com mais profundidade nas séries finais do ensino fundamental (BRASIL, 1997, p. 27).

Porém, conforme observado pelos trabalhos de Batista, Mohr e Ferrari (2007), Batisteti *et al.* (2007); Lima, Carneiro e Batisteti (2007), os livros didáticos ainda veiculam informações sobre dados históricos descontextualizados socialmente. Mesmo constituindo uma



das principais fontes de consulta para professores e alunos, a história da ciência está ausente na maioria desses materiais.

### **2.3 Livro didático**

O livro didático, desde a criação da Legislação do Livro Didático em 1938, é reconhecido como uma importante ferramenta educacional no Brasil. Com a implementação do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD), decreto 91 54/85, estabeleceu-se a avaliação rotineira dos livros didáticos e o Ministério da Educação (MEC) passou a criar comissões responsáveis por essa avaliação, objetivando uma melhor qualidade. Porém esse processo avaliativo é prejudicado por fatores como lentidão, interferência de interesses editoriais que entram em conflito com as orientações para se trabalhar o ensino de Ciências, e o despreparo profissional dos professores no processo de seleção dos livros (NÚÑEZ *et al.*, 2003).

Os professores por sua vez, se recusam a seguir fielmente os livros didáticos conforme são concebidos e fazem constantemente adaptações das coleções de acordo com o contexto social da escola e de acordo com suas próprias convicções pedagógicas, sem receber o devido reconhecimento profissional por essas alterações (MEGID NETO; FRACALANZA, 2003).

Conforme o estudo avaliativo de Amaral e Megid Neto (1997), deve se creditar aos programas governamentais e aos guias de avaliação do MEC diversas melhorias nas coleções de ciências nos últimos anos, mas em aspectos como: qualidade gráfica e visual; correlação conceitual; retirada de preconceitos e estereótipos relativos à raça, gênero e classe social; informações ou imagens que de alguma forma trouxessem riscos à integridade física do aluno.

Já em aspectos essenciais, que derivam de fundamentos conceituais determinantes no ensino do campo das ciências naturais, as coleções de obras didáticas não sofreram mudança substancial nos últimos anos (MEGID NETO; FRACALANZA, 2003). Fundamentos conceituais esses já estabelecidos pelo MEC no documento Definição de Critérios para Avaliação dos Livros Didáticos (BRASIL, 1994), organizados nas seguintes concepções: de natureza; de matéria, de espaço, tempo e processos de transformação; de seres vivos; de corpo humano e de saúde; de ciência e tecnologia; e de cotidiano. Ainda de acordo com Amaral e Megid Neto (1997), por mais que os autores dos livros didáticos se preocupem em incorporar esses fundamentos conceituais nas páginas iniciais das coleções e na introdução da obra ao professor e aluno, essas ideias não são implementadas no texto do livro, nas atividades e sequer nas orientações metodológicas incluídas na obra.

A história e a filosofia da ciência podem trazer algumas respostas para essa problemática:

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, desse modo, o desenvolvimento do pensamento crítico; podem contribuir para um entendimento mais integral de matéria científica, isto é, podem contribuir para a superação do “mar de falta de significação” que se diz ter inundado as salas de aula de ciências, onde fórmulas e equações são recitadas sem que muitos cheguem a saber o que significam; podem melhorar a formação de professores auxiliando o desenvolvimento de uma epistemologia da ciência mais rica e mais autêntica, ou seja, de uma maior compreensão da estrutura das ciências bem como do espaço que ocupam no sistema intelectual das coisas (MATTHEWS, 1995).

O referencial teórico aqui apresentado ofereceu subsídios para a realização desta pesquisa. A seguir é abordada a metodologia utilizada para a realização do trabalho.

### 3 METODOLOGIA

Este tópico apresentará a metodologia escolhida para a coleta de dados do trabalho, bem como a sua forma de aplicação.

#### 3.1 Estudo de caso

A metodologia empregada neste trabalho foi o estudo de caso que, conforme Ponte (2006), é conceituado:

É uma investigação que se assume como particularística, isto é, que se debruça deliberadamente sobre uma situação específica que se supõe ser única ou especial, pelo menos em certos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico e, desse modo, contribuir para a compreensão global de um certo fenômeno de interesse (PONTE, 2006, p. 2).

De forma mais sucinta, o estudo de caso objetiva compreender o evento em estudo e ao mesmo tempo desenvolver teorias mais genéricas a respeito do fenômeno observado, sem interferência significativa do observador (FIDEL, 1992).

Pesquisas científicas necessitam definir um objeto de estudo para construir um processo de investigação e delimitar o universo a ser estudado. De acordo com Ventura (2007) em extremidades opostas existem os estudos agregados, que intencionam examinar o próprio universo, e os estudos de caso, que se atém a alguma unidade ou parte do universo. Mas os estudos de caso sempre devem se preocupar em perceber o que eles sugerem a respeito do todo. Então, quando se faz uma pesquisa, tem que se fazer também a escolha sobre qual será o determinado nível de sua agregação.

Apesar da origem incerta, a difusão do estudo de caso está ligada à prática psicoterapêutica que se propunha a reconstruir a história do indivíduo, e ao trabalho de assistentes sociais junto a indivíduos e comunidades. Sendo utilizado hoje em dia nas mais diversas áreas do conhecimento, para a investigação de fenômenos. De acordo com os objetivos da investigação, o estudo de caso pode ser classificado em intrínseco, quando compreende um caso particular em si, instrumental, quando um caso é usado para se compreender algo mais amplo ou ser instrumento de futuras pesquisas, e coletivo, quando conecta vários casos instrumentais para ampliar a teorização sobre um conjunto maior ainda de casos (STAKE, 2000 *apud* VENTURA, 2007).

### 3.2 Procedimentos metodológicos

O trabalho se desenvolveu a partir de dois processos de análise. Um voltado para um professor de ciências do ensino fundamental e o outro para o livro didático que ele utiliza. Sendo essa última análise também realizada pelo professor e posteriormente comparada à análise produzida por mim. Essas análises foram realizadas a partir de um Formulário de Análise do Docente e um Formulário de Análise do Livro Didático.

Ambos os formulários foram criados com base na Ficha para Avaliação da Obra contida no Guia de Livros Didáticos do PNLD (Programa Nacional do Livro Didático) 2014 – Anos Finais do Ensino Fundamental, de Ciências, cujo os critérios para elaboração são definidos a partir do Edital de Convocação do PNLD 2014. O edital organiza as questões da Ficha em sete categorias, tais como: Adequação à Legislação Educacional; Ética e Cidadania; Proposta Pedagógica; Conteúdo; Ciência, Pesquisa e Experimentação; Manual do Professor; Projeto Editorial. O PNLD 2014 foi o escolhido por ser o mais recente elaborado pelo Ministério da Educação.

Entre essa variedade de aspectos abordados pela ficha, foram retiradas sete questões de três categorias diferentes para a construção dos formulários. As questões foram selecionadas pelo critério de que abordassem história e filosofia da ciência, e foram submetidas a pequenas adaptações na linguagem dos seus enunciados para que entrassem em coerência com a proposta do trabalho, resultando assim no Formulário de Análise do Livro Didático. As questões são abertas, mas dispõem de um espaço para a aplicação de notas ao livro, de 1 a 4, caso a resposta para a pergunta seja positiva. Se a resposta para a pergunta for negativa, não é necessária a aplicação de uma nota.

O Formulário de Análise do Docente foi criado com base nessas mesmas sete questões selecionadas do PNLD 2014, além de incluir uma questão que objetiva criar um perfil básico do docente avaliado e mais duas questões que envolvem o contato com história e filosofia da ciência que o docente teve durante a sua graduação e a importância que o docente vê na presença de tais conteúdos no ensino fundamental, totalizando assim dez questões.

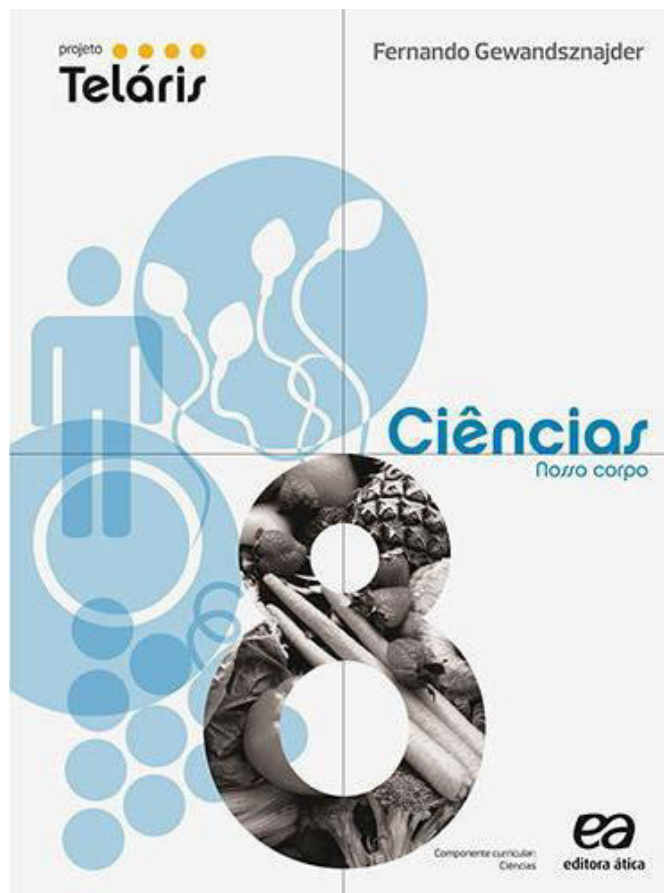
Foi realizado então o contato com uma escola pública para que um dos professores de Ciências do seu corpo docente pudesse ser analisado por meio da Ficha de Análise do Docente e também para que contribuísse para este trabalho com a sua própria análise do livro didático através da Ficha de Análise do Livro Didático. A escola contatada é de ensino fundamental e está localizada no município de Apuiarés, CE, a 111 quilômetros de Fortaleza. A escolha dessa escola em particular se deve ao fato de já se ter contato com um dos membros

do corpo docente. O docente, que é referido pelo codinome de “Professor Carvalho”, recebeu as questões por correio eletrônico (*email*) e enviou as respostas por escrito da mesma forma.

Era necessário também determinar em qual série o trabalho se focaria. O oitavo ano foi o escolhido pelo seu enfoque voltado a conteúdos específicos das Ciências Biológicas.

O livro didático adotado pela escola é o Projeto Teláris – Ciências – Nosso Corpo – 8º ano, ilustrado logo abaixo, cuja resenha está incluída no PNLD 2014. O livro didático foi então submetido a duas análises por meio do Formulário de Análise do Livro Didático, uma realizada por mim e outra realizada pelo professor da escola, as análises foram comparadas em seguida.

Figura 1 – Capa do livro didático analisado



Fonte: Gewandsznajder (2014).

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Neste tópico serão apresentados e discutidos os resultados obtidos pelo formulário de análise do docente e pelos dois formulários de análise do livro didático, incluídos nos apêndices na íntegra. Estabelecendo um perfil docente para o Professor Carvalho, apresentando a forma com que a história e a filosofia da ciência participam da sua ação docente, e comparando o resultado da sua própria análise do livro didático com que ele trabalha com a análise do livro didático proposta por este trabalho.

### **4.1 O perfil docente**

Após concluir sua graduação em licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Ceará, o Professor Carvalho iniciou sua carreira no magistério em uma escola no município de Apuiarés, no interior do estado do Ceará, trabalhando com o quarto, o quinto, o oitavo e o nono ano do ensino fundamental. Além de trabalhos prévios em cursinhos e substituindo professores de ensino fundamental da rede pública.

A escola trabalha com avaliações bimestrais em que o Professor Carvalho tem certa liberdade na escolha do modelo avaliativo que julgar mais conveniente. Nas turmas de oitavo e nono ano, o Professor Carvalho costuma variar o método avaliativo entre seminários, esquetes, provas surpresas e pesquisas, além de trabalhos valendo pontos extras que servem de incentivo à proatividade do aluno.

No que diz respeito a modalidades e recursos didáticos, o Professor Carvalho costuma utilizar aulas expositivas, listas de exercícios, seminários, vídeos, apresentações de slides e jogos. O livro didático é a principal base para o planejamento de suas aulas, além do auxílio de outras bibliografias da sua graduação.

Sobre o contato com história e filosofia da ciência na sua formação profissional, ele considera que a sua graduação trouxe um significativo direcionamento ao conteúdo. Especialmente em disciplinas obrigatórias como Fundamentos de Filosofia da Ciência e nas instrumentalizações voltadas para o ensino de ciências. Já na pós-graduação, uma especialização em Ensino de Biologia, esse direcionamento foi reduzido a breves apontamentos em algumas disciplinas.

Com o estabelecimento do perfil docente para o Professor Carvalho, o próximo tópico tratará de como esse perfil permeia sua ação docente.

## 4.2 A ação docente

Zanetic (1988) afirma que não é só, literalmente, inserindo conteúdos relativos à história da ciência no planejamento que fará com que as aulas sejam necessariamente melhores, a importância desse conteúdo vai além disso. Pois, mesmo sem estar inserido diretamente, esse conteúdo vai alimentar as aulas dos professores de alguma forma se o professor tiver contato com ele durante a sua formação.

Matthews (1995) traz como exemplos dessas mudanças no ensino de ciências relacionadas a esse conteúdo o desenvolvimento do pensamento crítico e a aproximação do contexto comunitário. Esses exemplos podem ser observados na ação docente do Professor Carvalho.

O Professor Carvalho costuma introduzir novos conteúdos realizando uma captação de conhecimentos prévios dos alunos, através de jogos, diálogos ou outras atividades interativas, fazendo os alunos questionarem a importância de estudar esse novo conteúdo apresentado e refletirem criticamente sobre suas impressões acerca desse novo conteúdo. Ele costuma também usar exemplos do cotidiano particular característico da comunidade em que a escola se encontra, adaptando inclusive exemplos do livro didático para o contexto dos alunos.

O Professor Carvalho traz um exemplo de um desses diálogos críticos com os alunos acerca de um novo conteúdo. Nesse exemplo se observa o uso de temas transversais como saúde e consumo durante a reflexão:

Ao final da aula de respiratório estudamos algumas doenças que atingem esse sistema, conseqüentemente, falamos sobre o cigarro e lancei a pergunta “mas, se o cigarro faz tanto mal à saúde por que algumas pessoas sentem prazer em consumi-lo?” Ouvei muitas hipóteses dos alunos e depois fiz um paralelo com os conceitos: centro e recompensa e hipotálamo, explicando para eles a fisiologia do prazer (Professor Carvalho).

Segundo Pereira e Amador (2007), os próprios professores de ciências comumente ainda encaram a história da ciência como uma perda de tempo, como algo que potencialmente distrai os alunos dos temas vistos como mais importantes ou ainda tornarem os alunos céticos e relativistas acerca do saber científico. Diante disso, os autores defendem a importância da inclusão da história da ciência nos currículos dos cursos de formação de professores, para que os futuros docentes se tornem conscientes da influência de contextos sociais, políticos, econômicos, entre outros, na prática científica.

O Professor Carvalho mostra possuir essa consciência defendida pelos autores e encara a história e a filosofia da ciência como conteúdos importantes a serem levados para a

sala-de-aula. Ele afirma que a inserção de tais conteúdos torna as aulas mais interessantes para os alunos e faz com que eles se tornem mais participativos, além de enxergar na contextualização histórica uma forma do aluno aprender o valor daquele conhecimento, observando a maneira que tal conhecimento impactou a sociedade na época que foi desenvolvido.

A escola facilita a realização de atividades externas, que poderiam ser usadas para visitas a museus, centros de ciências e universidades, ambientes cujo os conteúdos relativos a história e filosofia da ciência podem ser explorados, além de fornecerem também um contato maior entre os conteúdos abordados em sala-de-aula com o contexto comunitário.

Porém a escola não possui um laboratório e não dispõe de muitos recursos para a execução de aulas práticas, sendo necessário que o Professor Carvalho seja mais criativo e independente quando planeja aulas que envolvam um contato menos abstrato com o conteúdo.

Os próximos tópicos tratarão de análises comparativas entre os dois formulários de análise do livro didático, um preenchido pelo próprio Professor Carvalho e o outro preenchido por mim. Os tópicos serão divididos de acordo com as três categorias de questões trazidas nos formulários: Proposta pedagógica; Ciência, pesquisa e experimentação; Projeto editorial.

### **4.3 O livro didático – Proposta pedagógica**

A categoria “Proposta pedagógica” inclui duas questões sobre o livro didático, uma sobre como a obra auxilia no desenvolvimento de um pensamento autônomo/crítico com os alunos e a outra sobre o estímulo que a obra traz à participação da comunidade escolar e da população em geral.

Matthews (1995) defende o potencial da história e da filosofia da ciência no auxílio de ambas as temáticas das duas questões quando afirma que o conteúdo traz reflexões e desafios para as aulas de ciências, que desenvolvem o pensamento crítico dos alunos sobre os temas trabalhados, e que aproxima as ciências dos interesses diversos da comunidade escolar.

A primeira pergunta foi analisada de uma forma bem semelhante pela análise do Professor Carvalho e pela minha análise, embora tenha sido defendida por enfoques diferentes. O Professor Carvalho focou em atividades complementares aos capítulos, trazidas no final deles, destacando a maneira que aproximam os alunos dos contextos do seu cotidiano e como incentivam a sua autonomia em trabalhar com pesquisas, decidindo assim dar ao livro uma nota 3 nessa questão.



Já a análise que realizei focou na linguagem do texto, que costuma antecipar as perguntas dos alunos na medida que assunto vai sendo apresentado, em vez de ser apenas um texto com uma sequência de afirmações, questionando por vezes até a própria importância do assunto ser trabalhado, sendo uma abordagem mais epistemológica. Um exemplo dessa antecipação de questionamentos se encontra na figura logo abaixo, que trata de responder a pergunta com uma forte significação do conteúdo. Também foi dada nota 3 a essa questão.

Figura 2 – Parágrafos introdutórios do capítulo 1 do livro didático analisado, pag. 13, antecipando um possível questionamento dos alunos



Fonte: Gewandsznajder (2014).

A segunda pergunta apresentou um contraste entre as duas análises bem mais acentuado. Na visão do Professor Carvalho, o livro não apresenta atividades que estimulem a interação da comunidade escolar com a escola em si. Enquanto a minha análise verificou que, com relativa frequência na seção de atividades, ao final de cada capítulo, haviam sugestões aos alunos realizarem trabalhos em grupos que deveriam ser expostos para a comunidade escolar e também a sugestão de convidar profissionais especializados para palestrarem também para a comunidade escolar.

Sendo assim, o livro não recebeu nota do Professor Carvalho nesta questão, e recebeu nota 3 na minha análise.

#### 4.4 O livro didático – Ciência, pesquisa e experimentação

A categoria “Ciência, pesquisa e experimentação”, por sua vez, contém três perguntas sobre o livro didático, as perguntas de números 3, 4 e 5 do formulário.

A terceira pergunta questiona o destaque à historicidade do conhecimento científico presente na obra. Ambas as análises verificaram pouca ênfase aos elementos históricos envolvidos por trás dos conhecimentos apresentados pelo livro. Com raras exceções, especialmente em leituras complementares aos capítulos. O Professor Carvalho respondeu essa pergunta com um não, enquanto a minha análise a respondeu com um sim, porém o livro recebeu apenas uma nota 2.

Em seguida, a quarta pergunta envolve o estímulo que a obra oferece à investigação científica. Através da atividade investigativa, por meio da observação e da ação, os alunos podem perceber que o conhecimento científico se dá por uma construção, que tem um aspecto dinâmico e aberto, e que eles podem participar dessa construção. Fugindo da noção tradicional do método científico como algo fechado, rígido e baseado apenas na observação. Neste tipo de trabalho há um envolvimento emocional por parte do aluno por passar a usar suas estruturas mentais de forma crítica (CARVALHO, 2004). As reflexões de caráter epistemológico que podem vir dessas atividades legitimam a importância da Filosofia da Ciência nos currículos de ciências, conforme afirmam Delizoicov e Delizoicov (2012).

O livro é enriquecido com atividades práticas ao término de boa parte dos capítulos. As atividades costumam ser relativamente simples, ilustradas, e as explicações de suas metodologias são bem didáticas. O Professor Carvalho chama atenção também para as sugestões de experimentos trazidas pelo manual do professor e também frisa a simplicidade das atividades práticas, destacando o papel que a reflexão sobre essas atividades tem no processo de ensino e aprendizagem quando afirma que: “Além de propor a atividade, o livro coloca questionamentos e conflitos para que os alunos reflitam e construam seu conhecimento acerca do conteúdo em questão”. Devido a essa riqueza de conteúdo, as notas de ambas as análises para essa questão foi a nota 4.

Por último nessa categoria, a quinta pergunta trata do estímulo da obra a visitas de espaços que favoreçam o processo de ensino e aprendizagem, espaços como museus, universidades e centros de pesquisas. Houve menções a espaços além da escola em algumas questões entre as atividades do livro, porém não por conta do que esses espaços em si teriam a fornecer nesse processo, mas para o convite de profissionais especializados para palestrarem

sobre suas especialidades à comunidade escolar. As duas análises responderam essa pergunta negativamente.

#### **4.5: O livro didático – Projeto editorial**

A última categoria, denominada “Projeto editorial”, traz as duas questões finais do Formulário de Análise do Livro Didático, as questões de números 6 e 7.

A sexta pergunta trata da inclusão de títulos, legendas, fontes e datas nos gráficos, tabelas e esquemas trazidos pelo livro. Tanto a análise do Professor Carvalho quanto a análise que realizei verificaram que o livro não priorizou o uso de gráficos e tabelas ao longo dos conteúdos apresentados nos capítulos, o uso desses recursos foi mais comum nas atividades. Os esquemas, por outro lado, são bem abundantes e incluem legendas, fontes e, no caso de se tratarem de ilustrações históricas, datas também. Com isso, a minha análise deu nota 2 para essa questão, enquanto o Professor Carvalho foi um pouco mais rígido e decidiu responder negativamente.

A sétima e final pergunta do formulário questiona a presença de referências bibliográficas, indicação de leituras complementares, glossário e índice remissivo no livro. Ambos os formulários responderam afirmativamente a essa questão, a obra de fato apresenta glossário, leituras complementares e bibliografia respectivamente após o último capítulo. Somente o índice remissivo não foi incluído. Logo, a minha análise deu nota 3 para esta questão. O Professor Carvalho adicionou uma observação na sua análise novamente elogiando o auxílio que o manual do professor fornece ao seu trabalho, e assim dando nota 4 para a questão.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O caso analisado representa bem a influência positiva que um ensino de ciências mais próximo da contextualização e das reflexões trazidas pela história e pela filosofia da ciência exerce sobre o processo de ensino e aprendizagem.

Muito dessa influência permeia a ação docente do Professor Carvalho. Seu preparo prévio com as experiências com esses conteúdos ao longo da sua graduação e a compreensão de como tais conteúdos tornam os alunos mais interessados na aula de ciências fizeram com que ele se habituasse a planejar aulas com questionamentos, contextualizando os conceitos científicos, e prezando pela autonomia dos alunos.

O livro didático: Projeto Teláris – Ciências – Nosso Corpo – 8º ano, se mostrou um recurso eficiente em realizar essa aproximação entre história e filosofia da ciência e o ensino de ciências de acordo com as duas análises. A análise realizada pelo Professor Carvalho foi levemente mais negativa possivelmente por ter que utilizar o livro dentro das limitações da escola, lidando pessoalmente com essas questões.

Finalmente, conclui-se que conteúdos relativos a história e a filosofia da ciência têm o potencial de alcançar eficientemente os alunos de ciências do ensino fundamental quando esses conteúdos estão inclusos tanto na formação dos professores de ciências como nos livros didáticos.

## REFERÊNCIAS

- AMARAL, I. A.; MEGID NETO, J. Qualidade do livro didático de Ciências: o que define e quem define? **Ciência & Ensino**, Campinas, n.2, p. 13-14, jun. 1997.
- BATISTETI, C. B. *et al.* A abordagem do sistema de grupo sanguíneo ABO nos livros didáticos de ciências e Biologia. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 6., 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABRAPEC, 2007. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/index.html>>. Acesso em: 24 mai. 2016.
- BATISTA, R. P.; MOHR, A.; FERRARI, N. Análise da História da Ciência em livros didáticos do Ensino Fundamental em Santa Catarina. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 6., 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABRAPEC, 2007. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/index.html>>. Acesso em: 24 mai. 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. Fundo de Apoio ao Estudante. **Definição de critérios para avaliação dos livros didáticos**: Português, Matemática, Estudos Sociais e Ciências – 1ª a 4ª séries. Brasília: MEC/FAE, 1994.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: ciências naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Guia de Livros Didáticos – PNLD 2014**: ciências. Brasília: MEC/SEB, 2014.
- CARNEIRO, M. H. S.; GASTAL, M. L. História e filosofia das ciências no ensino de biologia. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 11, n. 1, p. 33-39, 2005.
- CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências – unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning Editores, 2004.
- DELIZOICOV, N. C.; DELIZOICOV, D. A história da ciência e a ação docente: A perspectiva de Ludwik Fleck. *In: PEDUZZI, L. O. Q; MARTINS, A. F. P.; FERREIRA, J. M. H. F. Temas de história e filosofia da ciência no ensino*. Natal: EDUFRN, p. 229-260, 2012.
- DEMO, P. Educação científica. **B. Téc. Senac**: a R. Educ. Prof., Rio de Janeiro, v. 36, n.1, jan. /abr. 2010.
- FIDEL, R. The case study method: a case study. *In: GLAZIER, J. D.; POWELL, R. R. Qualitative research in information management*. Englewood: Libraries Unlimited, p.37-50, 1992.
- FREIRE, P. **Educação como prática de liberdade**. 19. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

GEWANDSZNAJDER, F. **Projeto Teláris – Ciências – Nosso Corpo – 8º ano**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2012.

GIROUX, H. Lessons from Paulo Freire. **The Chronicle of Higher Education**. Washington, D.C., 17 outubro 2010. Disponível em: <<http://chronicle.com/article/Lessons-From-Paulo-Freire/124910/>>. Acesso em: 19 jun. 2015.

GONZAGA, A. M.; OLIVEIRA, C. B. As contribuições de Paulo Freire a uma educação científica na formação docente. **Itinerarius Reflectionis**, Goiânia, v, 1, n. 12, 2012.

HAZEN, R. M.; TREFIL, J. **Saber Ciências**. São Paulo: Editora de Cultura, 2005.

LIMA, S. G.; CARNEIRO, M. C.; BATISTETI, C. B. História da ciência nos livros didáticos: a sua utilização pelos professores no ensino da circulação sanguínea. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABRAPEC, 2007. Disponível em: <<http://www.nutes.ufjf.br/abrapec/vienpec/index.html>>. Acesso em: 24 mai. 2016.

MATTHEWS, M. R. História, filosofia e ensino de ciências: A tendência atual de reaproximação. **Cad. Cat. Ens. Fís.**, Auckland, v. 12, n. 3, p. 164-214, dez. 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

NÚÑEZ, I. B. *et al.* A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de Ciências. **Revista Iberoamericana de Educación**, Madrid, p. 1-12, 2003. Disponível em: <[http://rieoei.org/did\\_mat1.htm](http://rieoei.org/did_mat1.htm)>. Acesso em: 24 mai. 2016.

PEREIRA, A. I.; AMADOR, F. A História da Ciência em manuais escolares de Ciências da Natureza. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 1, p. 191-216, 2007. Disponível em: <<http://www.saum.uvigo.es/reec>>. Acesso em: 24 mai. 2016.

PONTE, J. P. **Estudos de caso em educação matemática**. Lisboa: CIEDE, 2006.

VENTURA, M. M. O estudo de caso como modalidade de pesquisa. **Revista da SOCERJ**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 5, p. 383-386, set. /out. 2007.

ZANCAN, G. T. Educação científica: uma prioridade nacional. **São Paulo Perspec.**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 3-7, jul. 2000.

ZANETIC, J. Mesa Redonda: Influência da História da Ciência no Ensino de Física. *In*: **Cad. Cat. Ens. Fís.**, Florianópolis: v. 5, número especial, p. 76-92, jun. 1998.

## APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE ANÁLISE DO DOCENTE RESPONDIDO PELO PROFESSOR CARVALHO

Produzido a partir dos conceitos ou ferramentas destacadas no formulário de análise do Livro Didático. Se objetiva a construção de um perfil docente, bem como a maneira com que a história e a filosofia da ciência se inserem na sua ação docente.

1)	<p>Discorra sobre a sua formação profissional, seu tempo de magistério, sua forma de avaliar os discentes, e a forma com que o planejamento é feito, e a maneira com que o livro didático participa desse processo.</p>
<p>Bom, minha formação é Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Ceará. Terminei minha graduação no semestre 2014.2 e iniciei minha carreira como professor no início de 2015, ou seja, leciono há 6 meses, entretanto, vale ressaltar que mesmo antes de entrar na graduação já tinha experiências com o ensino de Ciências em cursinhos ou mesmo substituindo professores. Atualmente trabalho com as turmas de 4º, 5º, 8º e 9º ano do ensino fundamental, na Escola de Ensino Fundamental Matilde Barbosa Góis.</p> <p>Na escola em que trabalhamos a avaliação é feita de maneira bimestral e a minha forma de avaliação nas turmas de 8º e 9º ano (as turmas que interessam) é feita da seguinte maneira: 2 pontos de atividades, 2 pontos de trabalhos bimestrais e 6 pontos da avaliação bimestral. Ressalto que esses trabalhos bimestrais incluem seminários, esquetes, provas surpresas ou pesquisas. Além disso, o aluno que quiser fazer algum trabalho extra como pesquisas ou seminários ganha alguma pontuação extra na avaliação bimestral, acredito que dessa forma incentivo o aluno a ser proativo.</p> <p>Em relação ao planejamento, no início de cada bimestre faço o cronograma de conteúdos que serão abordados nos mesmos. Já o planejamento semanal costumo fazer uma ou duas semanas antes da aula, leio o livro texto utilizado pelos alunos, procuro mais informações em outras bibliografias (principalmente os livros utilizados na graduação) faço anotações dos conceitos que deverão ser abordados nas aulas (sempre tendo o cuidado de não saturar os alunos com conceitos), anotações de curiosidades sobre o tema (os alunos adoram) e depois vejo que dificuldades os alunos podem ter em compreender os conceitos para enfim traçar</p>	

estratégias para facilitar o processo de ensino aprendizagem, nesse momento vejo a modalidade didática e os recursos que irei utilizar nas aulas, gosto muito de variar, costumo usar aula expositiva dialogada, lista de exercícios, vídeos, demonstrações, seminários, recursos audiovisuais como *power point* ou cartazes com ilustrações, jogos (que eles adoram), e sempre no final de cada bimestre faço uma gincana com provas de perguntas e respostas para refrescar a memória dos alunos. Posteriormente se eu precisar elaborar algum recurso, tiro outro dia de planejamento para a construção dos mesmos (jogos, cartazes, *power point*, maquetes). O livro didático me ajuda muito no planejamento já que é através dele que eu elaboro o cronograma das aulas, além disso, gosto de usar sugestões de sites que o livro traz.

2) Durante sua formação inicial teve contato com história e filosofia da ciência? Se teve, como foi? E em formação continuada?

Eu tive contato sim com história e filosofia da ciência, principalmente durante a graduação, através de disciplinas como Filosofia da Ciência e Instrumentalização para o Ensino de Ciências. Principalmente nas instrumentalizações, a gente era muito direcionado para trabalhar essas temáticas dentro da sala de aula. Entretanto, com Formação Continuada, hoje no trabalho não tenho mais essas capacitações, não abordo esses tópicos de história e filosofia da ciência. O que é uma pena, porque é um assunto interessante para levar pra sala de aula, os alunos gostam. Mas para levar para a sala de aula, a gente tem que tá procurando por conta própria, uma vez que a escola em que eu trabalho não fornece uma formação continuada para continuar esse estudo.

Agora na especialização que eu estou fazendo, na minha pós-graduação, eu também tou tendo contato um pouco, não muito, inclusive deixa a desejar, com história e filosofia da ciência. Principalmente em disciplinas como Genética e Filosofia tratam muito de como foi a descoberta da célula, o surgimento do microscópio, enfim, essas coisas que a gente já sabe como é, mas principalmente na graduação.



3)	Como é a sua forma de trabalhar a autonomia e o pensamento crítico do aluno acerca dos conteúdos?
<p>Principalmente através de questionamentos e trabalhos em grupo. Sempre antes de iniciar algum conteúdo novo gosto de fazer uma captação dos conhecimentos prévios dos alunos com algum jogo, diálogo ou atividade interativa, nesse momento sempre questiono e mostro a eles o porquê de se estudar aquele conteúdo, gosto que eles pensem sobre a importância de se estudar aquele determinado assunto. Além disso, sempre lanço perguntas que fazem os mesmos refletirem e criarem algum conflito para que possam construir a suas opiniões ou impressões acerca do que está sendo estudado, por exemplo, ao final da aula de respiratório estudamos algumas doenças que atingem esse sistema, conseqüentemente, falamos sobre o cigarro e lancei a pergunta, mas se o cigarro faz tanto mal à saúde por que algumas pessoas sentem prazer em consumi-lo? Ouvi muitas hipóteses dos alunos e depois fiz um paralelo com os conceitos: centro de recompensa e hipotálamo, explicando para eles a fisiologia do prazer.</p> <p>Além do mais gosto de deixar os alunos muito à vontade para fazerem questionamentos, ao longo das aulas eles me bombardeiam com questões, se o suco gástrico é tão ácido, por que não destrói o nosso estômago? Se as vitaminas são tão importantes, por que nosso corpo necessita de pouca quantidade? São alguns exemplos de perguntas.</p>	

4)	Acha que deve se trabalhar com história e filosofia da ciência no ensino fundamental? Como?
<p>Sim, é muito importante ser trabalhado, eu trabalho com ciências no 4º, 5º e 8º anos e sempre, ao trazer conceitos novos pros meninos, eu mostro como foi desenvolvido esse conceito e sempre coloco uma reflexão para eles conseguirem entender que hoje “tá aí muito fácil”, mas será que na época que ele foi descoberto/estudado ele era aceito? Como é que as pessoas que estudavam tal conceito eram vistas? Os alunos adoram principalmente quando percebem que na época eles eram vistos como malucos, como bruxos, enfim, dependendo do contexto.</p> <p>Para falar de Citologia, a gente fala que a célula, apesar de muito pequena, ela é possível de ser estudada com muito detalhe graças ao advento da Microscopia mas quando foi que a</p>	

Microscopia surgiu? E aí eles adoram, no oitavo ano e no quinto ano, quando a gente trabalha esse assunto em sala de aula. Eu trago sempre um textinho que fala sobre Leeuwenhoek e aí, ave Maria, é muito mágico para eles, tipo, hoje eles sabem que existe célula e que é possível aumentar a imagem de um corpo x vezes com um microscópio mas na época de Leeuwenhoek a gente sabe que foi, ave Maria, “ele tá louco”, inclusive vendo homúnculo no espermatozoide, enfim, trago sempre.

O que é interessante é que os próprios alunos refletem nisso, as ciências às vezes são vistas como algo louco. Por exemplo a pesquisa com células-tronco, muita gente discorda disso porque muita gente não entende o que é um célula-tronco né, dentre outras coisas que a gente sabe que ainda hoje é tabu e isso eu acho muito mágico. Eles conseguem entender como a ciência é importante e como a ciência é importante e como a ciência tá se criando e como ela é compreendida pela maioria da população.

Então, respondendo à pergunta, é muito importante trabalhar história e filosofia da ciência no ensino fundamental pra eles aprenderem a valorizar esse conhecimento científico e entender como ele se desenvolve e eu costumo trabalhar não de forma separada mas junto ao conceito. Eu não trabalho uma aula só de História, eu trago o conceito e um pouquinho de História, lógico não de todos os conceitos mas aqueles que eu tenho conhecimento, aqueles que eu tenho como buscar.

5)	De que forma o contexto comunitário ou regional do aluno é inserido nos conteúdos?
----	--

Principalmente na aula expositiva dialogada que realizo com eles, por exemplo, trabalho muito com exemplificações que retiro do cotidiano dos alunos e da comunidade. Gosto muito de fazer adaptações da linguagem do livro didático, trazendo esse para a realidade do aluno.	
--	--

6)	Qual importância é dada à fidelidade histórica dos pensadores por trás dos conteúdos tratados em sala de aula?
----	--

Acredito que em minhas aulas supro essa necessidade de conhecer os cientistas que estão por trás dos conceitos. Apesar de o livro didático não mostrar os “caras” que estão por trás daquele conceito, gosto sempre de comentar com os alunos sobre os cientistas que desenvolveram aquele conceito, daí conseqüentemente acabamos falando sobre a realidade da época em que o conceito foi desenvolvido e, principalmente, do impacto que tal estudo causou na comunidade como um todo.

Acredito que só assim, entendendo como o conceito foi desenvolvido e fazendo um paralelo com a época em que o mesmo foi desenvolvido, o aluno conseguirá dar importância a tal conceito. Além do mais entender a história da Ciência é uma motivação a mais para estudá-la.

7)	São realizadas atividades que estimulem a investigação científica? De que forma?
----	--

Não. A escola não contém laboratório de ciências, e até agora a única experiência que levei para sala de aula (observar a ação enzimática com suco de abacaxi e clara de ovo) foi mais uma demonstração, pois eu realizei tudo e os alunos apenas observaram e levantaram questões. Entretanto, agora me peguei com dúvidas, pois mesmo que eu não realize atividades que estimulem a investigação científica, proponho muitas reflexões e atividades interativas que geram esse pensamento científico, entretanto, os alunos ficam só nas hipóteses, pois não como testá-las devido à falta de recursos para esse campo.

8)	A escola apoia e dispõe de uma estrutura física viável para a execução dessas atividades?
----	---

Não.

9)	Qual a sua experiência com visitas educativas a museus, universidades, centros de ciências e parques?
----	---

Com as turmas do 8° ano nenhuma.

10) Que forma de suporte a escola fornece para essas atividades externas?

A escola é muito aberta a realização de aulas de campo, fornecendo o transporte facilitando tais atividades. Até agora realizei uma aula de campo com as turmas do 5° ano e a coordenação da escola auxiliou na medida do possível.

**APÊNDICE B – FORMULÁRIO DE ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO  
RESPONDIDO PELO PROFESSOR CARVALHO**

Orientações Gerais:

- Para cada item, deve ser assinalada a resposta “sim” ou “não”.
- A resposta afirmativa implica a atribuição de uma nota de 1 a 4 ao aspecto avaliado e a apresentação, no tópico “Comentários/Justificativas”, de argumentos consistentes e de exemplos relevantes identificados na obra, sempre que possível.
- Para cada exemplo apresentado no formulário, deve ser indicado o número da página onde está localizado.

Categoria: Proposta Pedagógica:

1)	A obra analisada favorece o desenvolvimento de capacidades básicas do pensamento autônomo e crítico no que diz respeito aos objetos de ensino e aprendizagem propostos?					
	SIM	X	NÃO		NOTA (1 a 4)	3
Comentários/Justificativas						
<p>Sim! Principalmente nas seções ‘pense um pouco mais’, ‘de olho no texto’ e ‘mexa-se’. Em ‘pense um pouco mais’ o livro coloca questões mais complexas que exigem do aluno não só a aprendizagem dos conceitos, mas também a capacidade de relacioná-los. Já a parte ‘de olho no texto’ faz uma associação dos conteúdos estudados com temáticas mais presentes no cotidiano dos alunos.</p> <p>Dessa forma o aluno consegue associar os conceitos a algo de sua realidade. Na seção ‘mexa-se’ o aluno é convidado a realizar pesquisas e ser autônomo no que se refere à busca de conhecimentos e respostas.</p>						

2)	A obra apresenta atividades que estimulam a interação e participação da comunidade escolar, das famílias e da população em geral?					
	SIM		NÃO	X	NOTA (1 a 4)	
Comentários/Justificativas						

Categoria: Ciência, Pesquisa e Experimentação:

3)	A obra evidencia a historicidade do conhecimento científico, considerando que sua produção como atividade envolve diferentes pessoas e instituições e se concretiza em contextos históricos?				
	SIM		NÃO	X	NOTA (1 a 4)
Comentários/Justificativas					
Infelizmente o livro não destaca os cientistas que existem por trás dos conteúdos. Que eu recorde, apenas no capítulo 1 (sobre a célula) o livro propõe ao aluno uma pesquisa sobre a teoria celular e os cientistas que participaram da elaboração dessa teoria, entretanto, o livro apenas lança o desafio, em nenhum momento fala da história dessa teoria.					

4)	A obra propõe atividades que estimulem a investigação científica, por meio da observação, experimentação, interpretação, análise, discussões de resultados, síntese, registros, comunicação e de outros procedimentos característicos da ciência?				
	SIM	X	NÃO		NOTA (1 a 4) 4
Comentários/Justificativas					
Na seção “aprendendo com a prática” o livro propõe a realização de atividades práticas por meio de experimentos simples que podem ser feitos em casa. Além de propor a atividade, o livro coloca questionamentos e conflitos para que os alunos reflitam e construam seu conhecimento acerca do conteúdo em questão. Além disso, no manual do professor estão disponíveis muitas sugestões de experimentos para alguns determinados conceitos.					

5)	A obra estimula visitas a espaços que favoreçam o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem (museus, centros de ciências, universidades, centros de pesquisa, parques zoológicos e outros)?				
	SIM		NÃO	X	NOTA (1 a 4)
Comentários/Justificativas					

Categoria: Projeto Editorial:

6)	A obra traz títulos, legendas, fontes e datas, no caso de gráficos, tabelas e esquemas?					
	SIM		NÃO	X	NOTA (1 a 4)	
Comentários/Justificativas						
<p>O livro não utiliza gráficos e tabelas no texto, exceto em algumas atividades, como por exemplo, na atividade da página 93. Nesse caso o livro só colocou a fonte do gráfico.</p> <p>No caso de esquemas e ilustrações, o livro coloca as fontes quando possível, por exemplo, no esquema da página 233 o livro traz a fonte do esquema.</p>						

7)	A obra apresenta referências bibliográficas, indicação de leituras complementares e, facultativamente, glossário e índice remissivo?					
	SIM	X	NÃO		NOTA (1 a 4)	4
Comentários/Justificativas						
<p>Além das referências bibliográficas o livro traz pressupostos teóricos e metodológicos, sugestões de leitura para o professor, sugestões de sites para os alunos, sugestões de abordagem para cada capítulo e uma seção de pesquisa, interação e produção com apoio de tecnologias digitais no manual do professor.</p> <p>Obs.: Amo o manual do professor desse livro. Me ajuda bastante.</p>						

**APÊNDICE C – FORMULÁRIO DE ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO  
RESPONDIDO POR ESTE TRABALHO**

Orientações Gerais:

- Para cada item, deve ser assinalada a resposta “sim” ou “não”.
- A resposta afirmativa implica a atribuição de uma nota de 1 a 4 ao aspecto avaliado e a apresentação, no tópico “Comentários/Justificativas”, de argumentos consistentes e de exemplos relevantes identificados na obra, sempre que possível.
- Para cada exemplo apresentado no formulário, deve ser indicado o número da página onde está localizado.

Categoria: Proposta Pedagógica:

1)	A obra analisada favorece o desenvolvimento de capacidades básicas do pensamento autônomo e crítico no que diz respeito aos objetos de ensino e aprendizagem propostos?					
	SIM	X	NÃO		NOTA (1 a 4)	3
Comentários/Justificativas						
<p>Ao longo dos capítulos da obra são lançadas perguntas sobre o conceito ou o conteúdo que foi apresentado imediatamente antes no texto, antecipando possíveis questionamentos que poderiam ser apresentados pelos próprios alunos. As perguntas são respondidas em uma linguagem bem acessível logo em seguida, tornando a leitura dos capítulos interativa e rica em questionamentos, ao invés de apenas afirmações. Um bom exemplo disso, se encontra na p. 13:</p> <p>“Mas por que é importante saber como funciona o corpo humano? Conhecendo melhor como o corpo humano funciona, nos tornamos capazes de administrar melhor nossa saúde – passamos a fazer mais exercícios físicos, escolhemos uma alimentação adequada, optamos por não fumar, por exemplo. Também passamos a ser menos influenciados pela propaganda ou por sugestões de pessoas que não são especialistas nesses assuntos. ”</p> <p>Além desse tipo de pergunta ser comum, a resposta desenvolve no aluno um olhar mais crítico sobre o poder da influência da mídia e que o conhecimento o tornará menos suscetível a essa influência.</p>						



Nas leituras complementares, também encontram-se textos que propõem análises críticas sobre determinados conteúdos, como a p. 274, que traz um texto complementar sobre Bioética, questionando o papel do cientista na sociedade, bem como a necessidade de uma discussão das aplicações das descobertas científicas, e também fala da importância em se manter bem informado para estar melhor preparado para esse tipo de discussão, que é de interesse de todo cidadão.

2)	A obra apresenta atividades que estimulam a interação e participação da comunidade escolar, das famílias e da população em geral?				
	SIM	X	NÃO		NOTA (1 a 4)   3
Comentários/Justificativas					
<p>No final de cada capítulo existe uma seção de atividades sobre o conteúdo abordado anteriormente. Essas atividades são divididas em algumas categorias, dentre elas, “Mexa-se” e “Atividade em Grupo” se voltam para a proatividade dos estudantes em tarefas e pesquisas para além da rotineira resolução de exercícios no caderno dentro da sala de aula.</p> <p>Entre as diversas pesquisas sobre os temas trabalhados pelo livro, ocasionalmente é incluída a sugestão de estender um convite a profissionais e pesquisadores a realizarem palestras abertas à comunidade escolar acerca desses temas. Em outros casos, as atividades incentivam os alunos a realizarem exposições de seus próprios trabalhos e projetos também abertas à comunidade escolar.</p>					

Categoria: Ciência, Pesquisa e Experimentação:

3)	A obra evidencia a historicidade do conhecimento científico, considerando que sua produção como atividade envolve diferentes pessoas e instituições e se concretiza em contextos históricos?				
	SIM	X	NÃO		NOTA (1 a 4)   2
Comentários/Justificativas					
<p>Houve pouco enfoque à historicidade do conhecimento científico. O capítulo 1, por exemplo, que é o primeiro contato do aluno com o conteúdo relativo à célula, traz como única menção ao contexto histórico do estudo de células o fato de ter iniciado no século XVII (p. 14).</p>					

Um outro exemplo encontra-se no capítulo 19, que trata das bases da hereditariedade, a historicidade fica restrita apenas à seção de exercícios, p. 277, que contém um texto intitulado “O trabalho de Mendel” e que é usado para resolver algumas questões subsequentes.

Em geral, a obra não dedica muito conteúdo à historicidade ao longo do conteúdo dos capítulos, mas ocasionalmente em leituras complementares.

4) A obra propõe atividades que estimulem a investigação científica, por meio da observação, experimentação, interpretação, análise, discussões de resultados, síntese, registros, comunicação e de outros procedimentos característicos da ciência?

SIM	X	NÃO		NOTA (1 a 4)	4
-----	---	-----	--	--------------	---

Comentários/Justificativas

Frequentemente no fim de cada capítulo, na seção de Atividades, o livro traz uma categoria denominada de “Aprendendo com a prática” que contém diversas atividades práticas relativamente acessíveis e com metodologias bem detalhadas envolvendo o conteúdo abordado pelo capítulo. As práticas podem trabalhar também a autonomia do aluno, já que boa parte delas não precisam de auxílio direto do professor.

5) A obra estimula visitas a espaços que favoreçam o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem (museus, centros de ciências, universidades, centros de pesquisa, parques zoológicos e outros)?

SIM		NÃO	X	NOTA (1 a 4)	
-----	--	-----	---	--------------	--

Comentários/Justificativas

O livro não estimula diretamente a visita a tais espaços, além de ocasionais menções a hospitais (por exemplo) mas apenas para que os estudantes convidem profissionais da saúde para palestrarem na escola.

Categoria: Projeto Editorial:

6) A obra traz títulos, legendas, fontes e datas, no caso de gráficos, tabelas e esquemas?

SIM	X	NÃO		NOTA (1 a 4)	2
-----	---	-----	--	--------------	---

Comentários/Justificativas
<p>A obra praticamente não trabalha com gráficos e tabelas ao longo do conteúdo dos capítulos, eles são encontrados somente com alguma frequência nas seções de Atividades.</p> <p>Quanto aos esquemas, muito bem projetados e abundantes no livro, eles apresentam legendas de fácil compreensão. No caso de esquemas históricos as datas são incluídas na própria legenda do esquema, como na p. 97, que traz uma página do livro de Harvey mostrando a circulação do sangue pelas veias, ou são incluídas no texto, como na p. 218, que traz uma ilustração de um feto humano feito por Leonardo da Vinci.</p> <p>As fontes de cada gráfico, tabela e esquema são trazidas pelo livro, exceto nos casos de terem sido construídos especificadamente para a resolução de alguma atividade.</p>

7)	A obra apresenta referências bibliográficas, indicação de leituras complementares e, facultativamente, glossário e índice remissivo?					
	SIM	X	NÃO		NOTA (1 a 4)	3

Comentários/Justificativas
<p>A obra apresenta suas referências bibliográficas ao final do livro. Imediatamente anterior à Bibliografia encontra-se uma lista de leituras complementares devidamente organizadas de acordo com a ordem dos capítulos para qual cada leitura é indicada, cada uma acompanhada de uma breve descrição.</p> <p>Um breve glossário também está incluso no livro, imediatamente antes das indicações de leituras complementares, com o título de “Recordando outros termos”. Por último, não foi incluído um índice remissivo.</p>