

**CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA****História da Ciência nos Livros Didáticos de Física*****History of Science in Didactic Books of Physics***

Bruno Gomes da Silva<sup>1</sup>; Maria Delmina Pires<sup>1</sup>; Vitor Hugo Borba Manzke<sup>2</sup>

**RESUMO**

A História da Ciência, ao contextualizar o conteúdo científico, torna a ciência mais real e aproxima-a dos alunos, criando motivação para a aprendizagem e ajudando-os a tornarem-se cidadãos mais esclarecidos e socialmente mais intervenientes. O estudo que apresentamos teve como objetivos averiguar se: i) a presença da História da Ciência ii) a forma como essa presença se manifesta iii) a ideia de uma ciência dinâmica, que sofre mudanças, e se evidenciam os fatores que ocasionam essas mudanças na ciência, estão sendo abordados nos livros didáticos de Física do 1.º ano do Ensino Médio no Brasil. Fez-se uma análise de conteúdo em catorze livros, a partir de um instrumento que contempla duas dimensões: informação facultada e atividades propostas, desdobradas em indicadores que as operacionalizam. Os resultados da pesquisa estão descritos neste trabalho.

**Palavras-chave:** Livro didático; História da Ciência; Ensino/aprendizagem da Física.

**ABSTRACT**

*The History of Science, in contextualizing scientific content, makes science more real and brings it closer to students, creating motivation for learning and helping them to become more enlightened and socially more involved citizens. The objective of the present study was to verify the presence of the History of Science, the form, and if they show a dynamic science that undergoes changes, and if the factors that cause these changes in science are evidenced, are being addressed in the textbooks of Physics of the 1st year of Brazilian high school. A content analysis was done to fourteen books, based on an instrument that includes two dimensions: information provided and proposed activities, deployed in indicators that operationalize them. The results of the research are described in this paper.*

**Keywords:** Textbook; History of Science; Teaching / learning of Physics.

<sup>1</sup> IPB – Instituto Politécnico de Bragança, Bragança – Portugal.

<sup>2</sup> IFSul - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, Pelotas/RS - Brasil.

## 1. INTRODUÇÃO

Entender a ciência, e a sua natureza, é imprescindível para que possamos entender o mundo sócio tecnológico no qual estamos inseridos. A evolução constante, quase diária, da ciência e da tecnologia implica que os cidadãos sejam capazes de agir de forma esclarecida e responsável no meio que os rodeia. É nessa perspectiva que se torna fundamental englobar a natureza da ciência no ensino da ciência, pela necessidade de formar alunos conhecedores, críticos e conscientes dos impactos, quer positivos, quer negativos, dos avanços científico-tecnológicos na sociedade e no ambiente.

Dado o seu carácter social, a natureza da ciência, engloba múltiplas dimensões: histórica, filosófica, psicológica e sociológica, o que a torna complexa e de difícil definição Ziman (1984). Ainda na perspectiva desse autor, cujo entendimento das dimensões da ciência consideramos, a dimensão Histórica da Ciência relaciona-se com a mudança/evolução das ideias científicas ao longo do tempo, bem como com os fatores que condicionaram essa mudança; a dimensão Filosófica da Ciência relaciona-se com os aspetos metodológicos usados na investigação científica, com a natureza do conhecimento científico e como se constrói, bem como com a relação entre os conteúdos, os processos e as metodologias de trabalho em Ciência; a dimensão Psicológica da Ciência trata da parte emocional e das características dos cientistas, fundamentais para o sucesso ou fracasso da sua atividade, como a competência científica, a curiosidade, a motivação, a perseverança, a ambição, etc.; e a dimensão Sociológica da Ciência, que tem duas vertentes, a interna e a externa. A primeira evidencia as relações sociais que se desenvolvem no seio da própria comunidade científica (interesses, conflitos, tensões, expectativas, dilemas, etc.); enquanto a segunda evidencia as relações entre a comunidade científica e a sociedade e tangencia os efeitos sociais dos avanços e limitações da própria ciência e da tecnologia a que dá origem.

Dentre as dimensões da ciência apresentadas interessa-nos particularmente a histórica. Ou mais precisamente, a História da Ciência, no caso concreto da Física, pela possibilidade de contextualizar o conteúdo científico, tornando-o mais real, mais atrativo e mais próximo dos alunos. Na nossa perspectiva, essa aproximação, não só criará motivação para a aprendizagem facilitando a compreensão e tornando o conhecimento mais significativo, como contribuirá para que os alunos a tornam-se cidadãos mais esclarecidos e socialmente mais intervenientes.

De igual forma, há muito que se discute a introdução da HC no ensino de Física, nomeadamente, no Ensino Médio, pelas suas potencialidades na formação dos alunos. Há alguns anos parecia que a introdução desse assunto no ensino era algo inalcançável ou até mesmo irreal, no entanto, aos poucos, essa realidade vem mudando. Bassalo (1992) argumentava que a História da Ciência (neste caso da Física) ajuda o aluno a compreender melhor o mundo à sua volta, pois torna o conteúdo de Física mais familiar contribuindo para tornar o estudante num cidadão mais consciente de sua existência e do seu papel na sociedade.

Apesar de, hoje em dia, as escolas (e os alunos/professores) terem acesso a recursos didáticos inovadores, nomeadamente, os proporcionados pela tecnologia, a importância do livro didático é inegável, sendo indicado pelos principais intervenientes no contexto educativo (alunos, professores e pais/encarregados de educação) como um dos recursos mais importantes (Morris, 2014; Occeci & Valeiras, 2013; Nunes, 2013; Viseu & Morgado, 2011; Carvalho & Fadigas, 2009; Santos, 2004).

## 2. METODOLOGIA

Para desenvolver o trabalho definimos alguns objetivos fundamentais: **a)** *averiguar se a História da Ciência é abordada nos livros didáticos de Física do 1.º ano do Ensino Médio do Plano Nacional do Livro Didático' 2015;* **b)** *averiguar como a História da Ciência está sendo abordada nos livros didáticos de Física do 1.º ano do Ensino Médio;* e **c)** *perceber se os livros didáticos de Física mostram a ciência como uma atividade dinâmica, que sofre mudanças ao longo do tempo, e se evidenciam os fatores que ocasionam essas mudanças.* Estes objetivos orientaram-nos no sentido de poder responder a duas questões preocupantes: i) *Os livros didáticos de Física, do 1.º ano do Ensino Médio, do Plano Nacional do Livro Didático'2015, contemplam a Natureza da Ciência, em particular a História da Ciência, tal como o Ministério de Educação recomenda?;* ii) *A História da Ciência, quando é referida nos livros didáticos de Física, do 1.º ano do Ensino Médio, do Plano Nacional do Livro Didático'2015, evidencia a evolução do conhecimento científico ao longo do tempo, bem como os fatores que condicionaram essa mudança?*

## 3. CONSTRUÇÃO DO PROCESSO

A metodologia usada no estudo foi, essencialmente, de caráter qualitativo, realizando-se uma análise de conteúdo com recurso a um *Instrumento de Análise* previamente construído. Foram analisados 14 livros didáticos de Física do 1.º ano do Ensino Médio, o que corresponde à totalidade dos livros didáticos em vigor, disponibilizados pelo PNLD' 2015, identificados por letras: A, B, ...J, K, W, U, L.

Para Alencar (1999), uma análise essencialmente qualitativa é mais adequada por ser a mais adaptada aos objetivos pretendidos. Como afirma Godoy (1995), a pesquisa qualitativa permite obter uma visão integrada em que o pesquisador começa com pressuposições sobre o problema de pesquisa, que tem origem em algum paradigma teórico que orienta o estudo e a partir deste paradigma consegue buscar respostas e soluções a determinados problemas. Outros argumentos que sustentam a opção pela metodologia de pesquisa qualitativa referem que esta se caracteriza por métodos e técnicas que podem ser adaptados a cada caso científico. Segundo Mayring (2002) e Turato (2005), as pesquisas de caráter qualitativo são muito úteis na busca do entendimento do contexto onde os fenômenos ocorrem e na tentativa de conseguir uma compreensão mais aprofundada desses fenômenos, sem uma preocupação numérica ou estatística.

A análise de conteúdo é uma metodologia que permite interpretar o conteúdo de documentos variados, tal como textos, livros, entrevistas, jornais, revistas, relatos autobiográficos, etc. É uma abordagem metodológica em que se trabalha, interpreta e compreende os dados que se quer investigar, fazendo inferências a partir deles. É, portanto, uma metodologia que assenta na interpretação dos dados disponíveis e que parte do pressuposto que, em qualquer documento, se podem identificar palavras, frases, expressões ou, mesmo, associações que o permitem caracterizar. Quem fala? Para dizer o quê? A quem? De que modo? Com que finalidade? Com que resultados? são as questões que, tradicionalmente, permitem identificar/categorizar os objetivos de uma análise de conteúdo.

## Instrumento de Análise

Para realizar a pesquisa construímos um *Instrumento de Análise* que aplicamos à análise dos livros didáticos que faziam parte da amostra. Para a construção do *Instrumento de Análise* consideraram-se alguns trabalhos já realizados sobre a História da Ciência, no geral, e da Física em particular, tais como: Fernandes (2016), Quintal (2009), Oliveira (2007), Pagliarini (2007), Martins (2006), Seroglu (2001), Santos (2001), Wang (2001), entre outros. O *Instrumento de Análise* está subdividido em duas *Dimensões de Análise*: Informações sobre História da Ciência (*Dimensão 1*); Propostas de atividades sobre História da Ciência, (*Dimensão 2*). Estas, por sua vez, foram desdobradas em sete *Indicadores de Análise*, para a *Dimensão 1*. (1.1; 1.2...1.7) e dois para a *Dimensão 2*. (2.1 e 2.2).

Apresentamos exemplos de *Indicadores de Análise*, quer da *Dimensão 1*, quer da *Dimensão 2*: o Indicador 1.2 significa que a obra apresenta cronologia e marcos históricos importantes relacionados com descobertas científicas relevantes; o Indicador 1.3 assinala que a obra mostra que as ideias científicas mudam/evoluem ao longo do tempo e ilustra-as com aplicações científicas; já o Indicador 1.4 registra que a obra dá exemplos dos fatores (econômicos, políticos, sociais/ambientais, etc.) que condicionaram a mudança/evolução das ideias científicas ao longo do tempo; o Indicador 2.1 aponta que a obra propõe a exploração de textos, relatos, episódios, gravuras ou fotografias sobre a História da Ciência, numa perspectiva que mostre a ciência como uma atividade dinâmica, que progride ao longo do tempo, e está dependente de vários fatores (econômicos, políticos, sociais/ambientais, etc.).

Em cada livro didático, a evidência dos diferentes indicadores era considerada pela presença de episódios que os identificavam. Assim, damos como exemplo de episódios: "Ciência é fruto de um processo histórico, os gregos contribuíram, principalmente, ao tirar dos deuses a obrigação de fazer o universo funcionar" (Livro C, p.23), que consideramos evidência do indicador 1.1 (contém textos, relatos, episódios, gravuras... ilustrativas da História da Ciência); "É a troca com outros cientistas, o confronto de hipóteses e mesmo as mudanças históricas e sociais que podem, um dia, alterar o pensamento científico vigente, tomando-o diferente e com frequência mais abrangente" (Livro B, p.156), que consideramos evidência do indicador 1.5 (mostra que as descobertas científicas, muitas vezes, dependem da contribuição de vários pesquisadores e não, apenas, daqueles a quem são atribuídas); O uso de uma imagem caricatural da maçã a cair na cabeça de Newton para ilustrar a Lei da Gravitação Universal, mas colocada num item designado "A Ciência Ri" (Livro B, p.175), que consideramos evidência do indicador 1.6 (chama a atenção para a existência de mitos científicos...mas distinguindo-os da História da Ciência); "Pesquisar sobre a vida de Kepler, suas concepções sobre ciência, ideias com a religião, o que possibilitou elaborar suas leis sobre o movimento" (Livro D, p.255), que consideramos como evidência do indicador 2.2 (contempla atividades que realçam a cronologia e marcos históricos importantes relacionados com descobertas científicas relevantes).

## Análise dos Livros Didáticos

Para responder aos objetivos que orientaram todo o estudo, a análise foi feita capítulo a capítulo e tópico a tópico. Inicialmente fez-se uma primeira leitura/análise para averiguar se o livro didático continha tópicos de História da Ciência e constatar se esses tópicos estavam presentes ao longo de todo o texto ou se apenas apareciam em determinados capítulos/assuntos. Posteriormente, numa segunda fase, aplicou-se o Instrumento de Análise para obter dados mais precisos e caracterizadores.

Na tabela 1, que se segue, aprecia se os indicadores de História da Ciência (HC) que identificamos em cada livro didático de Física analisado, considerando o Instrumento de Análise que previamente havíamos construído.

**Tabela 1.** Indicadores de HC presentes nos livros didáticos de Física analisados.

Livro Didático	Indicadores
Livro A	(1.1) (1.2) (1.3) (1.5) (1.7) (2.2)
Livro B	(1.1) (1.2) (1.3) (1.4) (1.5) (2.2)
Livro C	(1.2) (1.3) (1.4) (1.5) (2.1) (2.2)
Livro D	(1.2) (1.3) (1.4) (1.5) (1.6) (2.1)
Livro E	(1.1) (1.2) (1.3) (2.1)
Livro F	(1.2) (1.3) (1.5) (1.6) (2.1)
Livro G	(1.2) (1.3) (1.5)
Livro H	(1.1) (1.2) (1.3) (1.5) (1.6) (2.1)
Livro I	(1.1) (1.2) (1.3) (1.4) (1.5) (1.6) (2.1)
Livro J	(1.1) (1.2) (1.3) (1.5)
Livro K	(1.2) (1.3) (1.5)
Livro W	(1.1) (1.2) (1.3)
Livro U	(1.1) (1.2) (1.4) (1.5)
Livro L	(1.1) (1.2) (1.5)

Antes de qualquer análise gostaríamos de realçar um aspeto que assinalamos com estranheza, e que nos parece importante registrar: os livros possuem notáveis divergências em relação aos conteúdos apresentados, apesar de todos serem livros de Física do 1.º ano do Ensino Médio.

Pela tabela anterior facilmente se verifica que em todos os livros didáticos analisados se encontram evidências de episódios relacionados com a História da Ciência, apesar de em nenhum dos livros terem sido identificados todos os indicadores previstos no Instrumento de Análise. Pode constatar-se que há três livros em que a diversidade de indicadores encontrada é bastante grande, caso dos livros A, B e I, em que foram encontradas evidências de 6 (livros A e B) e 7 (livro I) indicadores, dos 9 previstos. Os livros G, K, W e L são aqueles que apresentam menor diversidade de indicadores (apenas 3), todos relativos à *Dimensão 1* (Informação sobre História da Ciência). Da análise da tabela 1 facilmente se constata que a História da Ciência encontrada nos livros didáticos de Física é, essencialmente, considerada no discurso/na informação facultada pelo livro (*Dimensão 1* do Instrumento de Análise) e raramente através da proposta de atividades (*Dimensão 2* do Instrumento de Análise).

Na tabela 2, que se segue, apresentamos os dados de forma mais pormenorizada, identificando, não só o tipo de indicadores encontrados nos livros de Física analisados, mas também a sua frequência. Estes dados permitem-nos fazer uma análise mais completa, nomeadamente no que diz respeito à forma como a História da Ciência é trabalhada nos livros didáticos de Física do 1.º ano do Ensino Médio do Brasil.

**Tabela 2.** Frequência dos indicadores de HC identificados nos livros didáticos.

	Dimensão 1. Informação sobre HC							Dimensão 2. Proposta de atividades sobre HC		Total
	Indicadores							Indicadores		
Livro didático	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	
Livro A	3	8	4	0	4	1	2	0	1	<b>24</b>
Livro B	2	9	3	1	6	1	1	0	2	<b>25</b>
Livro C	0	3	12	0	4	0	0	3	1	<b>23</b>
Livro D	0	8	6	1	3	2	0	1	1	<b>22</b>
Livro E	0	3	5	0	4	0	0	2	0	<b>14</b>
Livro F	0	5	2	0	7	1	0	3	0	<b>18</b>
Livro G	0	5	5	0	7	0	0	0	1	<b>18</b>
Livro H	2	8	10	0	8	1	0	1	0	<b>30</b>
Livro I	1	5	3	1	3	1	0	1	0	<b>15</b>
Livro J	3	8	2	0	4	0	0	0	0	<b>17</b>
Livro K	0	6	2	0	4	0	2	0	0	<b>14</b>
Livro W	1	2	4	1	1	0	0	0	0	<b>9</b>
Livro U	6	7	2	1	3	0	0	0	0	<b>19</b>
Livro L	3	6	1	0	3	0	0	0	0	<b>13</b>
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>83</b>	<b>61</b>	<b>5</b>	<b>61</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>260</b>

Podemos constatar que nos 14 livros didáticos analisados se encontraram 260 episódios relacionados com a História da Ciência. Dado o grande número de livros analisados consideramos o número de episódios pouco relevante. A não ser os indicadores 1.2 (contemplado 83 vezes) e os indicadores 1.3 e 1.5 (contemplados 61 vezes), todos da *Dimensão 1* (informação sobre História da Ciência), dos outros indicadores identificaram-se muito poucas evidências. Há que realçar, também, que o indicador 1.3 embora pareça ter um número razoável de episódios, o que nos levaria a pensar que os livros mostram, de forma evidente, que as ideias científicas evoluem ao longo do tempo e que essas ideias são ilustradas com aplicações científicas, aspeto fulcral da HC, verificamos que este elevado número de episódios se deve, principalmente a dois livros didáticos (C e H, respetivamente com 12 e 10 episódios). Os indicadores menos observados correspondem ao 1.4 e ao 1.7 (contemplados, apenas, 5 vezes), bem como ao 1.6 (contemplado 7 vezes), igualmente da *Dimensão 1*. Relativamente à *Dimensão 2* (proposta de atividades sobre História da Ciência) foram encontradas muito poucas evidências, nomeadamente relacionadas com o indicador 2.2.

Apesar dos livros de Física analisados diferirem, como já dissemos, em alguns dos tópicos trabalhados, facilmente se constata que, excetuando o livro W, que apresenta muito poucos indicadores, os outros são bastante similares nos episódios que exploram e na ênfase que lhe dão. Apenas se destacam os livros C e H que enfatizam, muito mais do que os outros, o indicador 1.3 (mostra que as ideias científicas mudam/evoluem ao longo do tempo e ilustra-as com aplicações científicas). Excetuando os livros C, E e W todos apresentam, de forma bastante enfática, cronologia e marcos históricos



importantes relacionados com as descobertas científicas (indicador 1.2). De igual modo, excetuando o livro W, e também os livros U e L, todos têm a preocupação de mostrar, com alguma insistência, que as descobertas científicas dependem da contribuição de vários pesquisadores (indicador 1.5). No entanto, poucos contêm poucos textos, relatos, episódios, gravuras...ilustrativos da HC (indicador 1.1), não havendo qualquer episódio deste indicador em muitos dos livros analisados. Os autores dos livros praticamente não dão exemplos dos fatores econômicos, políticos, sociais/ambientais, etc., que condicionaram a mudança/evolução das ideias científicas ao longo do tempo (indicador 1.4), mesmo quando realçam que as ideias científicas evoluem/mudam ao longo do tempo. Também raramente se percebe que os autores chamem a atenção para os mitos científicos distinguindo-os da História da Ciência (indicador 1.6) ou explorem os contos ou pseudo-histórias para ilustrar a origem, evolução e construção do conhecimento científico (indicador 1.7). De igual forma, os livros analisados praticamente não apresentam atividades que permitam explorar aspectos da História da Ciência, seja através de atividades de exploração de textos, relatos, etc. que perspectivem a ciência como uma atividade dinâmica, que progride ao longo do tempo, e está dependente de vários fatores, econômicos, políticos, sociais/ambientais, etc. (indicador 2.1), seja através de atividades que permitam aos alunos adquirir a noção de marcos históricos importantes relacionados com descobertas científicas relevantes (indicador 2.2).

#### 4. CONCLUSÕES

Para este estudo definiram-se objetivos através dos quais pretendíamos responder a duas questões de investigação que colocamos sobre aos livros didáticos de Física, do 1.º ano do Ensino Médio, do Brasil, liberados pelo Plano Nacional do Livro Didático' 2015.

Relativamente ao objetivo em que nos comprometemos averiguar se a História da Ciência está sendo abordada nos livros didáticos de Física, diremos que, de uma maneira geral, está. Em todos os livros didáticos encontramos episódios relacionados com a História da Ciência. De um total de 261 episódios identificados, a grande percentagem corresponde a *Informação sobre História da Ciência (Dimensão 1* do instrumento de análise), com 244 episódios, e muito poucos a *Propostas de atividades sobre a História da Ciência (Dimensão 2* do instrumento de análise) com apenas 17 episódios. Apesar de, no global, o número de episódios parecer substancial, em alguns livros didáticos é muito limitado e verifica-se pouca diversidade de indicadores. Quanto à forma como a História da Ciência está sendo abordada nos livros didáticos de Física, verifica-se que o grande enfoque é colocado em dados cronológicos acerca dos cientistas que produziram determinado conhecimento, contemplando datas de nascimento e morte, bem como a data dos seus feitos e descobertas. No que diz respeito ao objetivo de perceber se os livros didáticos de Física mostram que a Ciência é dinâmica, que sofre mudanças ao longo do tempo e se evidenciam os fatores que ocasionam essas mudanças, podemos concluir que, embora de forma incipiente na maior parte dos livros didáticos (com poucos episódios identificados, por vezes apenas 1, 2 episódios), em todos foram identificados episódios que transmitem uma ideia de ciência dinâmica, que muda e evolui ao longo do tempo, mas muito poucos citam as influências econômicas, políticas, sociais, religiosas, ou outras, que condicionam as mudanças. Mesmo naqueles em que isso é feito, na maior parte, o é de uma forma também incipiente, com 1 ou 2 episódios apenas.

Em resposta à questão os *livros didáticos de Física do primeiro ano do Ensino Médio, liberados pelo Plano Nacional do Livro Didático (2015), contemplam a Natureza da Ciência, em particular a História*

*da Ciência, tal como o Ministério de Educação recomenda?* diremos que sim. O Ministério da Educação não estipula limites, sugere que se faça e posiciona-se pela necessidade de se fazer e nós identificamos, em todos os livros didáticos, ainda que nuns mais noutros menos, aspetos relacionados com a História da Ciência, nomeadamente, na forma como são abordados os conteúdos. Quanto à questão *a História da Ciência, quando é referida nos livros didáticos de Física do primeiro ano do Ensino Médio, do Plano Nacional do Livro Didático (2015), evidencia a evolução do conhecimento científico ao longo do tempo, bem como os fatores que condicionaram essa mudança?* respondemos que, nesta matéria, os livros deixam “a desejar”. Poucos livros enfatizam/tornam evidente a mudança das ideias científicas ao longo do tempo (em alguns livros apenas se identificaram 2 ou 3 episódios) e poucos mostram que os cientistas, muitas vezes, se apoiam em conhecimentos já existentes e que recebem ajuda e contributos de outros cientistas para atingirem suas descobertas. É raro verificarem-se episódios de aplicação tecnológica da ciência ou em que os autores refiram os reais fatores que influenciaram as pesquisas, sejam sociais, políticos, ambientais, económicos, etc.

Consideramos que perceber que as características culturais, económicas, políticas, religiosas, etc. de uma sociedade e as interações que se estabelecem, nomeadamente entre a ciência e a sociedade, condicionam a ciência e a evolução das ideias científicas é fundamental, não só para o desenvolvimento e a formação dos alunos, mas para que se tornem cidadãos esclarecidos e socialmente mais intervenientes. Este desígnio pode ser facilitado através da abordagem da História da Ciência, pois ao “situar” os alunos no contexto histórico em que as ideias são produzidas e ao evidenciar os fatores que condicionam a sua evolução, contextualiza-se o conteúdo científico tornando a ciência mais real e mais próxima dos alunos. Estamos convencidos que esta aproximação, para além do mais, melhora a compreensão dos assuntos e torna a aprendizagem dos conteúdos mais significativa. É nessa perspectiva, e dada a importância do livro didático no contexto educativo, que consideramos essencial que inclua a História da Ciência complementando e valorizando o conteúdo. É, também, nessa perspectiva que a investigação que desenvolvemos nos permite concluir que a generalidade dos livros didáticos de Física do 1.º ano do Ensino Médio do Plano Nacional do Livro Didático’ 2015 ainda não contemplam suficientemente a História da Ciência.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR, E. Introdução à metodologia da pesquisa. **Revista Larras: UFLA**. p. 129. 1999.
- ARTUSO, A. R. & WRUBLESK, M. **Física 1**. Vol 1 (1ª. Edição). Curitiba: Editora Positivo. 2013.
- BARRETO, B. & XAVIER, C. **Física 1: aula por aula**. Vol 1 (2ª. Edição). São Paulo: Editora FTD S.A. 2013.
- BASSALO, J. M. A Importância do Estudo da História da Ciência. **Revista da SBHC**. n.8. 1992.
- BONJORNO, J. R. et al. **Física, Mecânica**. Vol 1 (2ª. Edição). São Paulo: Editora FTD S.A. 2013.
- CARVALHO, A. & FADIGAS, N. Os manuais escolares na relação escola-família. **Porto: Observatório dos Recursos Educativos**. 2009.
- DOCA, R. H. BISCOIOLA, G. J. BÔAS, N. V. **Física 1: Mecânica**. 2ª. Edição. São Paulo: Editora Saraiva. Vol 1. 2013.



- FERNANDES I. M. **A Perspectiva CTSA nos Documentos Oficiais Curriculares e nos manuais escolares de Ciências da Educação Básica: Estudo Comparativo entre Portugal e Espanha.** Tese de Doutoramento. Valladolid: Universidade de Valladolid. 2016.
- FILHO, A. G. TOSCANO, C. **Física e Realidade: Ensino Médio Física 1.** 1.º edição. São Paulo: Editora Scipione. 2013.
- FUKE, L. F. YAMOTO, K. **Física 1: Para o Ensino Médio.** 3ª. Edição. São Paulo: Editora Saraiva. Vol 1. 2013.
- FUKUI, A. M. OLIVEIRA, V. S. **Ser Protagonista, Física 1.** 2ª. Edição. São Paulo: Editora S M, LTDA. Vol 1. 2013.
- GASPAR, Alberto. **Compreendendo a Física, Mecânica.** v.2, Editora Ática.1. 2013.
- GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas,** São Paulo, ed. 35, p 20. 1995.
- GUIMARAES, O. PIQUEIRA, J. R. CARRON, W. **Física1.** 1ª. Edição. São Paulo: Editora Ática, Vol 1. 2013.
- LUZ, A. M. ÁLVARES, B. A. **Física1, Contexto e Aplicações.** 1ª. Edição. São Paulo: Editora Scipione,. Vol 1. 2014.
- MARTINI, G. SPINELLI, W. REIS, H. C. **Conexões com a Física.** 2ª. Edição. São Paulo: Editora Moderna, Vol 1. 2013.
- MARTINS, Roberto de Andrade. A maçã de Newton: História, Lendas e Tolices. In: **Revista Brasileira de Ensino de Física.** Silva, C. C. Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino. São Paulo: Editora Livraria da Física. 2006.
- MAYRING, Ph. Introdução à pesquisa social qualitativa. **E in fuhurng in die qualitative so zial fors chung.** Weinheim: Beltz, 5ª ed. 2002.
- MENESES, L. C. et al. **Quanta Física 1.** 2ª. Edição. São Paulo: Editora Pearson, Vol 1. 2013.
- MORRIS, H. Social scientific issues and multidisciplinary in school science textbooks. **International Journal of Science Education,** vol.6, p.1137. 2014.
- NUNES, C. Os Manuais Escolares de História e de Geografia do Secundário face ao desafio das Tecnologias na Educação. **Lisboa: Universidade lusófona de humanidades e tecnologias/Instituto de Educação.** 2013.
- OCCELI, M. & VALEIRA, N. **Los libros de texto de ciencias como objeto de investigación: una revisión bibliográfica.** *Enseñanza de las Ciencias,* 31(2), p.133. 2013.
- OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa.** Petrópolis, Vozes. 2007.
- PIETROCOLOA, M. P. et al. **Física 1, Conceitos e Contextos.** 1ª. Edição. São Paulo: Editora FTD S.A,Vol 1. 2013.
- QUINTAL, Ricardo; GUERRA, Andréia. A. **História da Ciência no Processo ensino-aprendizagem.** *Física na Escola,* v.10, n.1.2009.
- SANTOS, M. E. **A Cidadania na "Voz" dos Manuais Escolares - O que temos? O que queremos?** Lisboa: Livros Horizonte. 2001.

\_\_\_\_\_. Educação pela ciência e Educação sobre a Ciência nos Manuais Escolares. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, 4 (1), p.76. 2004.

SEROGLOU, Fanny; KOUMARA, Panagiotis. *The contribution of the History of Physics in Physics Education: A Review* **Science e Education**; n 10. 2001.

STEFANOVITS, A. **Física 1: Ser Protagonista**. Ensino Médio. 2ª. Edição. São Paulo: SM Edições. Vol 1. 2013.

TORRES, C. et al. **Física: Ciência e Tecnologia**. 3ª. Edição. São Paulo: Editora Moderna, Volume 1. 2013.

TURATO, E. R. Métodos qualitativos e quantitativos na área da saúde: definições, diferenças e seus objetos de pesquisa. **Revista de saude publica**. V 39, p 507. 2005.

WISEU, F. & MORGADO, J. Manuais escolares e desprofissionalização docente: um estudo de caso com professores de matemática. In **A. A. Lozano, M. P. Uzquiano, A. P. Rioboo, J. C. B. Blanco, C. S. Silva, & L. Almeida (Orgs.), Atas do XI Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogía** (pp. 991-1002). A Coruña: Universidade da Coruña. 2011.

WANG, H. A; SCHIMITD, W. H. HISTORY. Philosophy and sociology of Science of Science Education: Results from the third International Mathematics and Science study. **Science e Education, Netherlands**, p. 51. 2001.

ZIMAN, J. An introduction to science studies – **The philosophical and social aspects of science and technology**. **Cambridge**: Cambridge University Press. 1984.