



RESUMO

Já ocorreram inúmeras discussões sobre a importância da História e Filosofia da Ciência (HFC) no Ensino de Física. O objetivo deste trabalho é trazer a pauta uma análise de como a HFC, como também a Natureza da Ciência (NdC) está sendo abordada nos livros didáticos do PNLD/2015, quando o assunto é Princípio de Arquimedes, e aliado a isso, a importância que traz a História da Ciência ao aprendizado dos alunos. Com isso, temos uma estratégia didático-pedagógica, onde utilizamos alguns casos históricos, como as histórias por trás deste conteúdo. Para ir além dos conceitos, romper a simples barreira de transmissão de conteúdos e fórmulas, para dar um rosto a Física, assim tornando ao aluno mais familiar os conteúdos estudados. Sobre a História por trás de como tal conhecimento fora gerado, tivemos relatos que distorcem a sua veracidade. Essas divergências ainda nos dias de hoje são apresentadas aos alunos, na construção didática pedagógica, buscando uma compreensão dos conteúdos de Empuxo. O PNLD/2015 abordou 14 coleções de livros didáticos, e os avanços dessas coleções estão descritos em nosso trabalho.

Palavras-Chave: História e Filosofia da Ciência, Livros Didáticos Física, Arquimedes.

1 INTRODUÇÃO

Até o fim do século XIX a História e Filosofia da Ciência era uma atividade “amadora” desenvolvida por cientistas “velhos”. A HFC se tornou um campo profissional de pesquisas no início do século XX e na mesma época, surgiu o interesse em aplicar a HFC ao Ensino de Física, de acordo Martins (2001).

A importância de trazer a História, como também a História dos pensadores, e o conhecimento que produziram, para dar um rosto, uma identidade ao conteúdo (Sartre, 1997).

A História e Filosofia da Ciência ajudaria o aluno a compreender melhor o mundo a sua volta, pois torna o conteúdo de Física mais familiar ao estudante (Bassalo, 1992).

“A maneira como essas histórias são contadas, geram uma visão inadequada da ciência: os cientistas são pessoas malucas, a ciência progride por descobertas acidentais, a ciência é feita através de uma série de “inspirações” ou “ideias brilhantes” que somente os grandes cientistas têm. Quem não tem um conhecimento profundo arrisca-se a ensinar uma História da Ciência falsa (Martins, 2001).

Até os dias de hoje nunca se encontrou nada escrito por Arquimedes, sobre como ele desvendou o mistério da Coroa do rei de Heron, se esta História é verdade ou não, não podemos saber, mas nos livros didáticos, está vem que Arquimedes estaria em um banheiro público, quando ao entrar em uma banheira e deslocar água para fora, pelo volume derramado teria descoberto se o ourives teria trocado ouro por prata. Arquimedes teria ficado tão feliz e saiu correndo nu gritando pela rua “Eureka”. O que sabemos é que devido a tensão Superficial dos materiais este método não poderia ser possível, para Arquimedes desvendar sua dúvida, sabemos que Arquimedes era um



grande Físico e grande Matemático, e sabemos que Galileu anos após Arquimedes teria suposto o verdadeiro método que Arquimedes teria resolvido sua problemática.

2 METODOLOGIA

Será utilizada como metodologia uma Análise Documental do caráter Qualitativo, para verificar se os conteúdos de História e Filosofia da Ciência, como também a Natureza da Ciência, estão sendo trabalhados nos livros vistoriados e liberados, pelo Plano nacional do Livro Didático 2015. Ao todo foram liberadas 14 coleções, e nosso trabalho consiste em vistoriar a cada uma, de que forma é abordada a HFC e NdC, quanto o assunto é Princípio de Arquimedes e o Empuxo.

2.1. LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA APROVADOS PELO PNLD/2015



Figura 1 - Compreendendo a Física

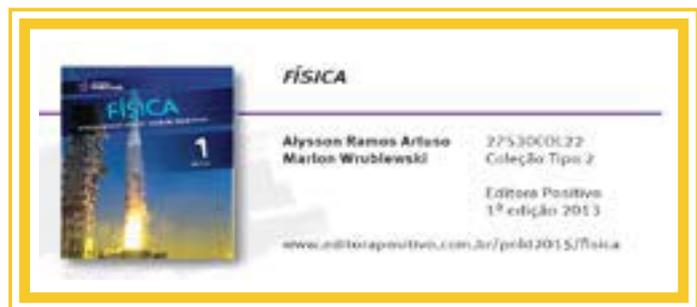


Figura 2 - Física



Figura 3 - Conceitos e Contextos: Pessoal, Social, Histórico.



Figura 4 - Física 1



Figura 5 - Física aula por Aula.



Figura 6 - Física Contexto e Aplicações.



Figura 7 - Física 1.



Figura 8 - Física Interação e Tecnologia.



Figura 9 - Física para o Ensino Médio.



Figura 10 - Física 1.



Figura 11 - Quanta Física.



Figura 12 - Ser Protagonista.



Figura 13 - Conexões com a Física.



Figura 14 - Física Ciência e Tecnologia



2.2. INSTRUMENTO DE ANÁLISE

<i>Categorias</i>	<i>Grau</i>	<i>Qualificação</i>
HFC	1.1	Não possui conteúdos
	1.2	Pontos, apenas tópicos sobre HFC
	1.3	HFC diluída ao longo do texto
Natureza da Ciência	2.1	Não comenta sobre a NdC
	2.2	Implícita a NdC
	2.3	Discussões aprofundadas sobre a NdC
Forma da HFC	3.1	Cronologia e Pontos históricos
	3.2	Mitos Científicos
	3.3	HFC bem Abordada e Discutida

Tabela 2: Instrumento de Análise para os livros didáticos.

Para que possamos realizar uma análise dos livros didáticos com qualidade, fizemos algumas subdivisões, para atender as mais diversas abordagens históricas presentes nos livros didáticos, onde muitas vezes alguns pontos de pequena relação com a ciência e sua natureza.

Dividimos em três categorias, onde dentro dessas categorias existem mais subdivisões, onde a primeira é de a presença de HFC, e que forma esta abordada ou não este presente. A segunda representa a ciência e sua natureza, a forma que é exposta o método científico, a construção do conhecimento, e a terceira refere-se a qualidade de conteúdos de HFC, se são apenas tópicos, pontos cronológicos, ou se são apresentados na forma de Mitos Científicos, Pseudo-histórias e não são colocados seu caráter de veracidade em pauta, ou se a HFC está sendo colocada de uma forma coerente, bem discutida, mostrando todo processo dos pesquisadores, fracassos e seus parceiros de construção no processo de elaboração das teorias científicas, enfim uma abordagem ampla de HFC.

Nas discussões da segunda categoria é importante salientar as suas subdivisões, a subdivisão (2.1), a ciência e sua natureza não estão sendo abordadas, já a subdivisão (2.2), implícitas, visa analisar se estas articulações estão colocadas de forma indiretas, simples, transversal, e na subdivisão (2.3), Discussões aprofundadas sobre NdC, visa verificar se esta foi abordada de forma ampla, aprofundada e bem trabalhada, se os processos decorrentes do trabalho científico. Isto conforme nosso Instrumento de Análise (Tabela 2).



3 CONCLUSÃO DA ANÁLISE DA HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA, E DA NATUREZA DA CIÊNCIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA, ARQUIMEDES.

Livros Didáticos	Classificação Geral
Livro A – Física; Artuso e Wrublewski	(1.2) (2.2) (3.1)
Livro B – Física; Guimarães, Piqueira e Carron	(1.2) (2.2) (3.1)
Livro C – Física-Aula por Aula ; Barreto e Xavier	(1.2) (2.1) (3.1)(3.2)
Livro D – Física; Bonjorno et al	(1.2) (2.1) (3.1)
Livro E – Física; Filho e Toscano	(1.2) (2.1) (3.1)
Livro F – Física; Fuke e Yamamoto	(1.2) (2.2) (3.1)(3.2)
Livro G – Física; Doca, Biscuola e Boas	(1.2) (2.1) (3.1)
Livro H – Conexões com a Física; Martiniet al	(1.2) (2.1) (3.1)
Livro I – Física Ciência e Tecnologia; Torres et al	(1.2) (2.1)(3.1)(3.2)
Livro j – Física Conceitos e Contextos; Pietrocola et al	(1.2)(2.1)(3.1)
Livro K – Física; Máximo e Alvarenga	(1.2) (2.1) (3.1) (3.2)
Livro L – Quanta Física; Kantor, Menezes e Canato	(1.2)(2.1)(3.1)
Livro M – Ser Protagonista Física; Ângelo Stefanovits	(1.2)(2.1)(3.1)
Livro N – Compreendendo a Física; Alberto Gaspar	(1.2)(2.1)(3.1)

Tabela 3: Resultado das Análises.

Durante séculos, quando uma bibliografia didática trazia a História de como o conhecimento da Teoria do Empuxo ou o Princípio de Arquimedes teria sido descoberto, contavam a História, que Arquimedes teria ganho a missão pelo rei de Siracusa, Hieron de descobrir se o ourives tinha trocado ouro e colocado prata na confecção da coroa. Então Arquimedes pensou durante dias, e ao tomar banho num banheiro público de Siracusa ao entrar na banheira observou água ser deslocada pelo volume de seu corpo. Então após isso saiu correndo pelas ruas de Siracusa gritando Eureka, Eureka.

Nosso trabalho tem como foco analisar se, ainda em 2015, os livros didáticos, quando abordam o Empuxo e o Princípio de Arquimedes, trazem um pouco sobre a natureza da ciência, de como tal conhecimento fora construído, e de que forma é contado.

Os livros didáticos, principais fontes referencias, geram apoio aos professores, para que eles referenciem a História e Filosofia da Ciência junto aos conceitos e fórmulas que regem toda lei da Física dando assim caráter histórico científico e não colocando apenas algebrismos matemáticos.

Foram analisadas as 14 coleções do PNLD/2015 Física, podemos observar enormes avanços, pois em apenas uma dessas coleções, da autores Beatriz Alvarenga e Antônio Máximo, no volume 1, quando abordado o conteúdo sobre Empuxo e o Princípio de Arquimedes, o autor traz a História de Arquimedes após ter entrado na banheira teria descoberto como solucionar o problema da coroa, o autor não coloca em dúvida se tal História seria verdadeira.

Mas a História e Filosofia da Ciência, ainda nos dias de hoje se mostra com caráter de gran-



de importância no Ensino de Física, pois nas 14 coleções analisadas, todas existem tópicos, mas a grande maioria apenas trazem dados cronológicos, descobertas e realizações dos cientistas.

Outras três coleções também trazem mitos científicos, mas colocam de forma a discutir a veracidade das Histórias, se posicionando como mitos onde não possuem o caráter verídico.

Em apenas três coleções os autores discutem sobre a natureza da ciência, de forma implícita diluída ao longo do conteúdo. Mostrando que a ciência não é para gênios, e sim para quem trabalha bastante, mostrando que os cientistas não descobriram sozinhos, e num piscar de olhos, e sim se apoiaram em trabalhos de outros cientistas e tiveram ajuda em seus trabalhos e descobertas e trabalharam muito para que estas descobertas ocorressem.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A História e Filosofia da ciência mostra que tem um papel importantíssimo no Ensino de Física, mostrando assim que devemos focar mais em análises sobre ela. Pois tal tema na maioria das vezes, é tratada de mera ferramenta para que conceitos de Física sejam compreendidos. Muitas vezes, contos de Histórias falsas, Histórias se o horário curricular permitir, ou se o professor souber das Histórias, que muitas vezes, professores acabam encarando a História e Filosofia da Ciência como mais conteúdo a ser abordado, acarretando em mais trabalho, logo acabam muitas vezes nem citando a História da Ciência para os alunos.

Vale ressaltar que a História e Filosofia da Ciência, quando introduzida de forma correta, faz com que o aluno aprenda de forma muito mais simples os conteúdos de Física, e esta não pode simplesmente ser encarada como ferramenta opcional, e sim ter caráter complementar ao Ensino de Física, pois se não o Ensino de Física, acaba não tendo um "Rosto", acaba simplesmente se tornando uma mera apresentação de fórmulas e conceitos. Assim os estudantes muitas vezes acabam não conseguindo relacionar a ciência com sua vida cotidiana, como também acabam acreditando que ciência é para poucos, onde esses poucos não são pessoas comuns, e que estes desenvolvem a ciência, as descobertas num passe de mágica, sem esforço, ao acaso de forma acidental.

É importante lembrar, que a ciência é feita de pesquisas, e estas estão relacionadas a parte econômica dos países, logo a História e Filosofia da ciência tem uma grande participação, para que o aluno entenda o decorrer da ciência e de que forma teria se originado tal conhecimentos científicos a serem estudados, qual inclinações que a economia e a política direcionam a ciência.

A História e Filosofia da ciência esta abordada nos livros didáticos, logo, é de grande importância que os livros abordem tal conhecimento de forma correta, porque esses conhecimentos são transcritos para milhões de estudantes, e muitas vezes os professores não tiveram acesso, ou não estudaram tais conhecimentos em seus cursos de formação acadêmica e suas principais bibliografias são os livros didáticos.



Nosso grande problema em questão é o pouco número de material didático que abordam a História e Filosofia da Ciência, e mais importante ainda é analisar a qualidade desse material que está disponível aos professores, por isso resolvemos analisar PNLD/2015 e verificar livro a livro, como estariam abordando os conteúdos de Princípio de Arquimedes, capítulo de Hidrostática, e verificar como a natureza da ciência estaria sendo abordada nos livros didáticos, de como tal conhecimento científico fora formado, se mostra o trabalho árduo por trás da ciência, para mostrar para os alunos que todos podem ser cientistas, basta estudar muito e possuírem muita dedicação e não como alguns livros se apresentam, passando a ideia que ciência evolui de forma acidental, ao acaso.

Concluimos que das 14 coleções vistoriadas do PNLD/2015 Física, tivemos grandes avanços, pois apenas uma coloca a História de Arquimedes de uma forma errônea, sem levantar suposições da veracidade da mesma. As outras que colocam como mitos científicos, ressaltam dúvidas sobre a veracidade dos mitos, e concluimos que os livros didáticos de Física trazem conteúdos cronológicos de autores, datas de nascimento e morte, descobertas, mas não discutem sobre a natureza da ciência, não discutem como os conhecimentos foram construídos, pois os livros didáticos devem além de mostrar o conteúdo técnico, aplicável ao dia a dia das pessoas, como também mostrar sobre a ciência, mostrar um pouco sobre a natureza e as ideias psicológicas, morais e éticas da sociedade que influenciam sobre a ciência e os cientistas que produzem o conhecimento científico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Artuso, A. R. Wrublesck, M. **Física**. 1ª. Edição. Curitiba: Editora Positivo, 2013. Volume 1, p.156 a 175.
- Barreto, B. Xavier, C. **Física 1: aula por aula**. 2ª. Edição. São Paulo: Editora FTD S.A, 2013. Volume 1, p. 241 a 251.
- Bassalo, J. M. F . **A Importância do Estudo da História da Ciência** . Revista da SBHC. n.8,p 57-66,1992.
- Bonjorno, J. R. Bonjorno R.F.S.A. Bonjorno, V. R.C. M. Prado, E. Casemiro, R. **Física, Mecânica**. 2ª. Edição. São Paulo: Editora FTD S.A, 2013. Volume 1, p.228 a 245.
- Luz, Antônio Máximo Ribeiro. Álvares, Beatriz Alvarenga. **Física1, Contexto e Aplicações**. 1ª. Edição. São Paulo: Editora Scipione, 2014. Volume 1, p.181.
- Doca, Ricardo Helou. Biscuola, Gualter José. BÔAS, Newton Villas. **Física 1: Mecânica**. 2ª. Edição. São Paulo: Editora Saraiva, 2013. Volume 1, p.158 a 181.
- Filho, Aurélio Gonçalves. Toscano, Carlos. **Física e Realidade: Ensino Médio Física 1**. 1.º edição. São Paulo: Editora Scipione, 2012.
- Filho, Aurelio Gonçalves. Toscano, Carlos. **Física 1: Interação e Tecnologia**. 1ª. Edição. São Paulo: Editora Leya, 2013. Volume 1, p.89 a 105.
- Fuke, Luis Felipe. Yamoto, Kazuhito. **Física 1: Para o Ensino Médio**. 3ª. Edição. São Paulo: Editora Saraiva, 2013. Volume 1, p.261 a 277.



Fukui, Ana. Molina, Madson de Melo. Oliveira, Venerando Santiago. **Ser Protagonista**, Física 1. 2ª. Edição. São Paulo: Editora S M, LTDA, 2013. Volume 1, p.219.

Gaspar, Alberto. **Compreendendo a Física, Mecânica**, v.2, Editora Ática.1, 2013, p.108.

Guimaraes, Osvaldo. Piqueira, José Roberto. Carrons, Wilson. Física1. 1ª. Edição. São Paulo: Editora Ática, 2014. Volume 1, p.234 a 245.

Martins, Roberto de Andrade. **A maçã de Newton**: História lendas e Tolices. Estudos de história e Filosofia da Ciência. 2008, pg. 168 - 176.

Martins, Roberto de Andrade. **Como não escrever sobre história da física** – um manifesto historiográfico. Revista Brasileira de Ensino de Física 23 (1): 113–129, 2001.

Martini, Gloria. Spinelli, Walter. Reis, Hugo Carneiro. Sant`Anna, Blaidi. **Conexões com a Física**. 2ª. Edição. São Paulo: Editora Moderna, 2013. Volume 1, p.173 a 187.

Meneses, Luis Carlos. Canato, Osvaldo Jr. Kantor, Carlos Aparecido. Paolleilio, Lilio Afonso Jr. Boneti, Marcelo de Carvalho. Alvez, Viviane Moraes. **Quanta Física 1**. 2ª. Edição. São Paulo: Editora Pearson, 2013. Volume 1, p.250 a 270.

Ministério da Educação; Plano Nacional do Livro Hyperlink"<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>".

Ministério da Educação, Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) 2015, Ensino Médio, Edital Física.

Ministério da Educação e do Desporto. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=668id=12391option=com_contentview=article>.

Oliveira, Fábio F.; Vianna, Deise M.; Gerbassi, Reubers: **Física moderna no ensino médio**: o que dizem os professores. In Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 29, 2007.

Pietrocola, Maurício Pinto. Pogibim, Alexandre. Oliveira, Renata Cristina de Andrade. Romero, Talita Raquel Luiz. **Física 1, Conceitos e Contextos**. 1ª. Edição. São Paulo: Editora FTD S.A, 2013. Volume 1, p.238 a 240.

Sartre, Jean-Paul. **O ser e o nada**. Petrópolis: Vozes, 1997.

Torres, Carlos Magno A. Ferraro, Nicolau Gilberto. Soares, Paulo Antonio de Toledo. Penteado, Paulo Cesar Martins. **Física, Ciência e Tecnologia**. 3ª. Edição. São Paulo: Editora Moderna, 2013. Volume 1, p.251 a 284.