



Breve análise das concepções históricas sobre a Natureza da Luz

Nelson Cosme de Almeida¹, Maria Emília Barreto Bezerra¹

¹Professores de Física do IFRN Câmpus Santa Cruz. e-mail: nelson.almeida@ifrn.edu.br; emilia.bezerra@ifrn.edu.br

Resumo: O presente artigo analisa de forma breve, conforme sugere o título, o ensino da História da Ciência em alguns livros didáticos do ensino médio. Optamos pelas cinco obras que são mais utilizadas nas escolas públicas do Rio Grande do Norte. Para tal intento “Concepções Históricas Sobre a Natureza da Luz” foi o tema escolhido. O confronto, a todo o momento, sobre o que os documentos oficiais do governo, os livros didáticos do ensino médio e os historiadores entendem por História da Ciência foi o pano de fundo da nossa discussão, da qual resulta um único apontamento, o de que há uma enorme distorção nos livros de física do nível médio sobre a natureza da ciência, isto é, apresentam uma ciência que progride linearmente às custas de gênios e descobertas sensacionais.

Palavras-chave: história da ciência, ensino de física, livros didáticos.

1. INTRODUÇÃO

1.1 O entendimento nos documentos oficiais de educação sobre o ensino de ciências

O posicionamento encontrado nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio é de que, as potencialidades do saber científico surgem no aluno a partir do momento em que sua realidade é confrontada; é discutida no processo de ensino-aprendizagem do próprio conhecimento da Física. Para isso é necessária uma correlação entre aquilo que se aprende na sala de aula e o conhecimento prévio dos alunos sobre alguns fenômenos que eles vivenciam no cotidiano. Nessa perspectiva o uso dos fenômenos cotidianos ajuda a esclarecer certos aspectos discutidos nos conteúdos de Física durante as aulas.

Já nos PCN's (Parâmetros Curriculares Nacionais) existe uma crítica ao ensino de Física por ser ainda tradicional e levar os alunos a memorizarem fórmulas, leis e conceitos de maneira desvinculada da realidade vivida por eles.

De acordo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação brasileira (Lei 9.394/96), a educação básica tem como objetivo principal “desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores”. Logo, o Ensino Médio deve ser planejado de acordo com as características sociais, culturais e cognitivas dos sujeitos já que a construção do conhecimento científico, tecnológico e cultural é um processo sócio-histórico e, uma retrospectiva histórica tende a propiciar condições para que esses indivíduos percebam como chegamos ao estágio atual de desenvolvimento e onde e/ou como as coisas começaram a seguir certo caminho (MONTE, ALMEIDA, 2007).

Num estudo, mesmo que superficial, dos documentos oficiais de educação (LDB, PCN's e DCN's) percebe-se que o MEC espera que as escolas sejam capazes de formar cidadãos críticos e conscientes de suas práticas, que sejam capazes de se inserirem no mercado de trabalho com grandes perspectivas de crescimento profissional, além de alfabetizados cientificamente.

Existem muitas estratégias pedagógicas na tentativa de melhorar o ensino como um todo e em particular o de ciências; área tão carente de profissionais qualificados. Que estratégias pedagógicas são essas? Elas se apresentam de diversas maneiras, que vão desde aulas com atividades experimentais, uso de softwares de Física, ao uso da História da Ciência como ferramenta didática capaz de despertar no aluno o gosto pela disciplina de Física e pela ciência de uma forma geral.



Este trabalho analisa justamente o uso da História da Física como recurso didático. A discussão de como este recurso vem sendo utilizado no ensino médio, será discutido nas próximas páginas.

O Ministério de Educação e Cultura, através dos PCN's+ de Física (2002), que representa as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais, estabelece que a História da Ciência deva fazer parte do planejamento do professor e ser utilizada como uma ferramenta de ensino. Quando se refere à contextualização sócio-cultural este documento apresenta diversas competências relacionadas à Ciência e Tecnologia na História que destacamos a seguir:

Competências gerais:

Compreender o conhecimento científico e o tecnológico como resultados de uma construção humana, inseridos em um processo histórico e social.

Sentido e detalhamento em física:

- Compreender a construção do conhecimento físico como um processo histórico, em estreita relação com as condições sociais, políticas e econômicas de uma determinada época.
- Compreender, por exemplo, a transformação da visão de mundo geocêntrica para a heliocêntrica, relacionando-a às transformações sociais que lhe são contemporâneas, identificando as resistências, dificuldades e repercussões que acompanharam essa mudança.
- Compreender o desenvolvimento histórico dos modelos físicos para dimensionar corretamente os modelos atuais, sem dogmatismo ou certezas definitivas.
- Compreender o desenvolvimento histórico da tecnologia, nos mais diversos campos, e suas consequências para o cotidiano e as relações sociais de cada época, identificando como seus avanços foram modificando as condições de vida e criando novas necessidades. Esses conhecimentos são essenciais para dimensionar corretamente o desenvolvimento tecnológico atual, através tanto de suas vantagens como de seus condicionantes.
- Reconhecer, por exemplo, o desenvolvimento de formas de transporte, a partir da descoberta da roda e da tração animal, ao desenvolvimento de motores, ao domínio da aerodinâmica e à conquista do espaço, identificando a evolução que vem permitindo ao ser humano deslocar-se de um ponto ao outro do globo terrestre em intervalos de tempo cada vez mais curtos e identificando também os problemas decorrentes dessa evolução.
- Perceber o papel desempenhado pelo conhecimento físico no desenvolvimento da tecnologia e a complexa relação entre ciência e tecnologia ao longo da história. Muitas vezes a tecnologia foi precedida pelo desenvolvimento da Física, como no caso da fabricação de *lasers*, ou, em outras, foi a tecnologia que antecedeu o conhecimento científico, como no caso das máquinas térmicas.

Apesar de existir uma previsão legal para o uso da História da Ciência e, aqui em particular, da Física a maneira como abordamos isso em sala de aula vem sendo deturpada ao longo dos anos. A começar pelos livros de ensino médio que nada trazem de História da Física, de como ela se desenvolveu ou se desenvolve. As angústias e frustrações dos grandes pensadores, seus equívocos, bem como as intervenções sociais, políticas, religiosas e econômicas que permeiam estes trabalhos também são deixados de fora pelos livros didáticos ou materiais assemelhados. O que se vê é uma história repleta de gênios que sem grandes esforços, mas simplesmente tomados de inspiração conseguiram estabelecer os alicerces da ciência e revolucionar para sempre a história da Física.

Trata-se de pessoas superdotadas representadas ali em pequenos recortes, em pequenas notas que indicam nada mais que, a data e o lugar onde nasceram, a data de falecimento e as vastas obras que deixaram para deleite dos mortais.

Para mostrar a diferença entre as anedotas, e o trabalho de um historiador da ciência, discutiremos como a *história da natureza da luz* é retratada em alguns livros didáticos de física do ensino médio e como ela se apresenta nos trabalhos desses historiadores, que além de árduo é capaz de nos revelar a face da natureza da ciência.

No ano de 2008 houve a escolha do livro didático de Física para o ensino médio, passados três anos e mais uma escolha foi realizada, desta vez com mais livros. Ao todo foram dez obras, das quais analisamos apenas cinco, as mais utilizadas nas escolas públicas do Rio Grande do Norte. São elas: *Universo da Física 2*; *Curso de Física 2*; *Física, Ciência & Tecnologia 2*; *Compreendendo a Física 2* e *Conexões com a Física 2*.

2. OBRAS CONSULTADAS

2.1 Livro 1: Universo da Física 2 (Caio Sérgio Calçada e José Luiz Sampaio)

Esta obra pertence aos autores José Luiz Sampaio e Caio Sérgio Calçada. São autores renomados cuja fama faz jus ao trabalho produzido, no entanto, quando se trata de História da Ciência sobre a natureza da luz, o livro traz informações vagas e dispersas.

No ponto em que tratam sobre a velocidade da luz, eles iniciam o parágrafo dizendo que os primeiros filósofos gregos já se preocupavam em saber sobre a natureza e a velocidade da luz. Mas não faz menção à quais preocupações ou discussões eles tinham.

Quando os autores falam sobre a natureza da luz são enfáticos ao dizer que, desde os filósofos gregos até o XVII, por tanto passados mais de 2 mil anos, a humanidade ficou sem resposta às indagações a respeito da natureza da luz. Muitos resultados experimentais foram obtidos no passado e somente no século XVII essa discussão foi retomada, onde várias teorias foram propostas, mas a de Isaac Newton foi a que se sobressaiu. Segundo os autores Sampaio e Calçada, A teoria que obteve maior prestígio foi na época foi a elaborada por Newton. Segundo ele, a luz seria formada por corpúsculos materiais, que diferiam em tamanho; para cada tamanho, teríamos uma cor diferente (2005). Nesse momento o livro traz uma figura, como esta abaixo, de Newton (figura 1) realizando algum experimento com a luz.



Figura 1: Newton estudando a luz

(Fonte: www.mundoeducacao.com.br/fisica/newton-as-cores.htm)

Na página seguinte os autores ensinam que a *teoria corpuscular* de Newton foi aceita inicialmente pela maioria dos *físicos*, mas ao passar dos anos se percebeu que essa teoria não conseguia explicar alguns *fatos difíceis*. Surge, no século XIX, uma nova teoria, para a qual a luz era interpretada como uma onda; nascia assim a *teoria ondulatória* da luz.

Mais uma vez as informações são vagas, pois não existe uma explicação clara do que venha ser a *teoria corpuscular da luz*, o que se diz no livro é que essa teoria era de Newton e que foi aceita pela maioria dos *físicos* do século XVII. O texto faz menção aos contemporâneos de Newton e naquela época não havia essa denominação – *físico*; eles eram chamados de pensadores, filósofos.

Será que Newton foi o único a defender a natureza corpuscular da luz no século XVII? Por que os autores não mencionaram outros pensadores que eram contemporâneos de Newton e que defendiam a mesma ideia? Por que a natureza corpuscular teria se sobressaído naquele momento? Estas e outras relevantes indagações não são esclarecidas.

O mesmo acontece quando o livro fala sobre a *teoria ondulatória da luz*; não fica claro qual a diferença entre essas duas teorias e por qual razão, apenas no século XIX esta teoria sucumbe à outra, haja vista os autores terem mencionado que no referido século a teoria corpuscular da luz fora



abandonada em detrimento da teoria ondulatória da luz. No livro fala-se que a teoria corpuscular não conseguia explicar alguns fatos difíceis, mas o livro não revela quais fatos são esses.

2.2 Livro 2: Curso de Física 2 (Antônio Máximo e Beatriz Alvarenga)

Esta obra limita-se em dizer que os estudos sobre a luz são antigos e remetem à filósofos gregos como Platão e Aristóteles, que ambos se preocupavam em responder determinadas indagações feitas sobre esse fenômeno.

Segundo os autores, para Platão nossos olhos emitiam pequenas partículas que, ao atingirem os objetos, tornavam-nos visíveis. Aristóteles por sua vez cria que a luz era um fluido imaterial que se propagava entre os olhos e o objeto visto.

Adiante encontramos a informação de que essas explicações, apontadas por Platão e Aristóteles, sobre a natureza da luz não foram suficientes para ajudar a compreender vários fenômenos luminosos. Com o avançar dos anos vários *físicos* notáveis, como Newton, Huygens, Young e Maxwell, procuraram modificá-las, lançando novas ideias sobre a natureza da luz.

Podemos perceber neste livro que, ao contrário dos demais já analisados aqui, ele traz a ideia de que a ciência é uma construção do conhecimento humano, partilhado, discutido e amadurecido ao longo dos séculos. Isso fica claro quando os autores citam vários pensadores que buscavam uma melhor compreensão sobre a natureza da luz, tais como Newton, Huygens, Young e Maxwell, dos quais, apenas Newton e Huygens eram contemporâneos.

Os autores não se limitaram ao que foi escrito no parágrafo anterior, mais adiante o livro traz em mais de uma página a discussão entre Newton e Huygens sobre a natureza da luz. Essa discussão num tópico especial intitulado *para você aprender um pouco mais*, que mostraremos como alguns pontos deste tópico estão presentes no livro de Antônio Máximo e Beatriz Alvarenga. Vejamos abaixo na figura 1.

AS IDEIAS DE NEWTON SOBRE A NATUREZA DA LUZ E AS CORES DOS CORPOS

Embora os trabalhos de Newton relacionados com a Mecânica tenha sido aqueles que lhe deram maior renome, os estudos e teorias que ele elaborou no campo da Ótica foram também muito importantes. Em sua obra, *Opticks*, publicada em 1704, Newton desenvolveu um estudo bastante amplo sobre os fenômenos luminosos. Duas das ideias defendidas por Newton neste tratado serão apresentadas e comentadas a seguir: sua concepção sobre a natureza da luz e uma teoria das cores dos corpos.

Destas concepções daremos cabo de discutir apenas a primeira (natureza da luz), haja vista qual tema é trata neste artigo (grifo do autor).

ORIGEM DA POLÊMICA NEWTON X HUYGHENS

Conforme foi dito, desde a Antiguidade alguns filósofos gregos acreditavam que a luz fosse constituída de pequenas partículas, propagando-se em linha reta com velocidade muito grande. Estas ideias prevaleceram durante vários séculos até que, por volta de 1500, Leonardo da Vinci, percebendo a semelhança entre a reflexão da luz e o fenômeno do eco, levantou a hipótese de que a luz, como o som, poderia ser um tipo de movimento ondulatório.

Christian Huygens (1629-1695)

Filho de uma rica e importante família holandesa, estudou na Universidade de Leiden, morou vários anos em Paris, sendo membro fundador da Academia de Ciências da França. Astrônomo, matemático e físico, entre seus trabalhos podemos destacar o estabelecimento da teoria ondulatória da luz, uma série de observações astronômicas dos anéis de Saturno e várias contribuições à Dinâmica dos corpos.

Estas duas concepções sobre a natureza da luz deram origem, no século XVII, a duas grandes correntes do pensamento científico: uma delas, liderada por Newton, favorável à ideia de que a luz era constituída de partículas (modelo corpuscular da luz) e a outra, tendo à frente o físico holandês C. Huygens, defendendo a hipótese de que a luz seria uma onda (modelo ondulatório da luz). Esta divisão de opiniões provocou uma intensa polêmica entre estes dois eminentes cientistas, que se tornou célebre na história da Física. Um esclarecimento para esta disputa só veio a ser alcançada no século XIX, muitos anos após a morte de Huygens e de Newton.

O MODELO CORPUSCULAR DA LUZ

Tentando justificar o seu modelo corpuscular, Newton chamou a atenção para o fato de que pequenas esferas, colidindo elasticamente contra uma superfície lisa, são refletidas de tal modo que o ângulo de incidência é igual ao ângulo de reflexão, exatamente como acontece com a luz. Portanto, em relação ao fenômeno da reflexão, é válido considerar um feixe de luz como constituído por um conjunto de partículas que se refletem elasticamente ao encontrarem uma superfície lisa.

OBSERVAÇÕES EXPERIMENTAIS FAVORECEM O MODELO ONDULATÓRIO DA LUZ

O modelo ondulatório, defendido por Huygens, também conseguia explicar satisfatoriamente a reflexão e a refração da luz. Assim, as duas teorias sobre a natureza da luz apresentam-se igualmente válidas e era muito difícil optar por uma delas.

Entretanto, no início do século XIX, foi possível observar, com a luz, o fenômeno de *interferência*. Como a interferência é um fenômeno característico do movimento ondulatório, o fato de ser possível observá-lo com feixes luminosos apresenta-se extremamente favorável ao modelo ondulatório. Apesar disso, em virtude do grande prestígio de Newton, o modelo corpuscular continuava a ser aceito por uma significativa parcela da comunidade científica da época (principalmente na Inglaterra).

Em 1862, um acontecimento importante dava fim a esta disputa que vinha se prolongando por mais de 150 anos. Neste ano o físico francês Foucault conseguiu medir a velocidade da luz na água, verificando que seu valor era menor do que no ar. A teoria corpuscular de Newton previa exatamente o contrário. Desta maneira, as ideias de Newton sobre a natureza da luz tiveram de ser definitivamente abandonadas, pois elas levavam a conclusões que estavam em desacordo com os resultados experimentais.

Figura 1. Um tópico especial – para você aprender um pouco mais.

Como se pode ver neste livro, os autores discutem com maior profundidade as teorias sobre a natureza da luz, mostrando inclusive porque um modelo, em determinada época, foi mais aceito do que o outro. Este tipo de trabalho se assemelha muito àquele proposto pelos historiadores da ciência. Embora ainda recortes falando sobre nascimento, morte e obras e com todos esses acontecimentos datados, o livro traz um tópico especial que permite ao aluno se aprofundar em determinados temas tendo como ferramenta uma abordagem historiográfica dos acontecimentos científicos.

2.3 Livro 3: Física, Ciência e Tecnologia 2 (Torres, Nicolau e Toledo)

Este livro é atípico comparado aos demais aqui analisados, pois ele não traz sequer um recorte, uma nota falando sobre as teorias da natureza da luz. Os autores se reservaram a falar do conteúdo propriamente dito mostrando diversas aplicações tecnológicas e relacionando com alguma teoria ou conceito de Física.

2.4 Livro 4: Compreendendo a Física 2 (Alberto Gaspar)

Este autor segue o mesmo caminho que os autores do livro 2. Seu livro traz notas históricas que são usadas, não só para despertar o interesse do aluno sobre o assunto, bem como aprofundar os conhecimentos sobre a matéria.

Ele inicia um parágrafo falando de fótons e atribuindo esses fótons à natureza corpuscular da luz, porém deixa claro que essa mesma luz ora assume comportamento ondulatório o que evidencia o comportamento dual da luz. Essa natureza dual é reforçada nos trabalhos de Louis de Broglie (1892-1987).

2.5 Livro 5: Conexões com a Física 2 (San'Anna, Martini, Carneiro e Spinelli)

Da mesma forma que o livro 3 os autores desta obra não discutem sobre as teorias corpuscular e ondulatória da luz. Existe uma referência vaga à Grécia antiga, que segundo os autores, por volta do ano IV a.C., os gregos acreditavam que a luz era constituída de partículas emitidas pelo olho em direção ao objeto visado, que se iluminava ao ser atingido por elas. Também mencionam que Aristóteles (384-322 a.C.) acreditava ter a luz comportamento ondulatório, já que ele considerava a luz como uma espécie de fluido imaterial que chegava aos nossos olhos, vindo dos objetos visíveis, através de ondas.



Ao contrário do que ensinam há décadas, a História da Ciência não compartilha com aquilo que encontramos nos livros didáticos. Nos livros didáticos a ciência limita-se a mostrar datas e acontecimentos; isso não obscurece as revoluções científicas assim como menospreza o trabalho árduo dos historiadores. É relevante lembrar que a História da Ciência, assim como tantas outras na Física, é uma área de pesquisa. A história da ciência não vem substituir o ensino comum da Física, mas pode ser utilizada como um complemento por se constituir uma poderosa ferramenta didática.

3 A NATUREZA DA LUZ NA CONCEPÇÃO DOS HISTORIADORES E DA CIÊNCIA

A HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS nos apresenta uma visão a respeito da natureza da pesquisa e do desenvolvimento científico que não costumamos encontrar no estudo dos resultados científicos (conforme apresentados nos livros-texto de todos os níveis) (MARTINS, 2006).

A partir de agora vamos conhecer alguns estudos realizados sobre o uso de história da ciência no ensino médio sob a égide dos artigos, dissertações e alguns livros, todos sobre o uso didático da história da ciência; assim será possível fazer um paralelo com o que vem sendo utilizado, atualmente, pelos professores em sala de aula. Não vamos aqui tentar fazer o trabalho de um historiador, mas dá-los uma visão, embora superficial, de como se processa esse trabalho.

Percebe-se nos trabalhos publicados sobre História da Ciência que o historiador busca a gênese das teorias corpuscular e ondulatória da luz que suscita profundas discussões acerca da construção desse conhecimento. Começamos por dizer que a natureza corpuscular da luz já era discutida desde antiguidade. Nessa época os trabalhos tinham grande influência religiosa; principalmente nas civilizações egípcias, gregas, chegando até o início do século XVII (palco de fervorosos embates). A partir de meados do século XVII, passando pelo século XIX, os embates controversos sobre a natureza da luz culminaram em grandes trabalhos no início do século XX.

Nas civilizações antigas os fenômenos luminosos eram associados à divindade, fossem elas pagãs, no caso dos egípcios e gregos; ou cristã, conforme religião hebraica. O fato é que com os gregos nasce a preocupação de entender os fenômenos luminosos sem a evocação da(s) divindades. Os gregos tentavam compreender o que existia no espaço entre os nossos olhos e o objeto visto que facilitava-nos enxergá-los.

Para responder a isso, foram criados três modelos distintos: a tese dos raios visuais, segundo a qual os olhos emitiam partículas luminosas; a noção de que os olhos recebiam raios emitidos pelos corpos; e a terceira concepção, formulada pelo filósofo grego Platão (428-348 a.C.), de que a visão do objeto era devida a três jatos (raios) de partículas: um proveniente dos olhos, outro do objeto e o último da fonte iluminadora. De acordo com Bassalo (1986), um feixe de raios luminosos saía dos olhos até o objeto a ser visto, combinando-se com raios emitidos pela fonte e, por fim, retornando aos olhos. Em contraste com essa ideia de emissão de raios, os estoicos tinham sugerido que a visão de dava por raios de luz que entravam nos olhos desde o objeto (SILVA, 2010).

Esse é um trecho da dissertação de Boniek Venceslau da Cruz Silva, onde ele discorre com detalhes sobre os trabalhos de Leucipo, Demócrito, Aristóteles e Empédocles; detalhes estes que não é da natureza deste artigo repeti-los, mas tão somente mostrar quão minucioso é o trabalho de um pesquisador em história da ciência. Vale ressaltar que os filósofos citados anteriormente, com exceção de Aristóteles, acreditavam ter a luz, natureza corpuscular.

Outro destaque, porém, deve ser dado a Empédocles, o qual usando os elementos naturais: ar, fogo, terra e água dizia que todas as manifestações da natureza advinham da combinação das partículas dos elementos naturais sob a influência das forças de amor e ódio.

This is the first example of what may be called a corpuscular theory of matter; its essential feature is the assumption that all processes in inanimate nature really consist in the motion of imperceptible corpuscles or particles which persist real and unchanged through all processes (DIJKSTERHUIS, 1961).

Neste mesmo trabalho o autor descreve a efervescência do século XIX onde Newton Hooke travaram duelos magistrais. A discussão entre eles não se restringia ao entendimento da natureza luz, também discutiam sobre acerca dos fenômenos luminosos da refração e reflexão da luz.

Em seu livro intitulado *Micrografia* de 1672, Robert Hooke fez críticas à teoria das cores de Newton. Já no livro *Óptica*, Newton não só rebate as críticas de Hooke, bem como uma hipótese de Hooke de que a luz consistiria em uma pressão ou movimento propagado através de um fluido. Vale lembrar que Newton fez isso após a morte de seu maior opositor.

Nesse momento surge em cena Christian Huygens partidário dos trabalhos de Hooke, portanto opositor a Newton. Huygens sabia que o modelo adotado por Newton não conseguia explicar satisfatoriamente o fenômeno da difração, cujos resultados obtidos por ele foram equivocados. Huygens segue defendendo a teoria ondulatória da luz e isso se estende até a sua morte. A morte de Huygens, um dos maiores defensores do modelo ondulatório, viria prevalecer por quase todo o século XVIII o modelo corpuscular defendido por Newton.

O autor dessa dissertação ainda discorre sobre outras personalidades como Thomas Young (1773-1829), Augustin Fresnel (1788-1827), Siméon Denis Poisson (1781-1840), James Clerk Maxwell (1831-1879), Heinrich Hertz (1857-1894), Albert Einstein (1879-1955) e tantos outros.

Outras curiosidades podem ser encontradas nos trabalhos de Thomas Young sobre a teoria corpuscular de Newton. Young afirma que seu trabalho, ao contrário do que dizem, não está tão distante ou contrário ao de Newton, pois este último não era tão inflexível em sua visão corpuscular; isso é perceptível quando Newton atribui determinações precisas de comprimentos onda na decomposição espectral da luz branca, ou quando observa efeitos ondulatórios; como os anéis de Newton que combina teoria corpuscular e ondulatória lembrando um pouco a atual teoria quântica.

Young visando mostrar os pontos de coincidência entre seu trabalho e o de Newton, seleciona algumas passagens da obra de Newton e apresenta tais coincidências através de 4 hipóteses, 9 proposições e alguns corolários.

No quarto parágrafo, Young afirma que o exame cuidadoso dos diversos escritos de Newton mostrou-lhe que teria sido o próprio grande cientista o primeiro a sugerir o tipo de teoria que ora tenta defender, que suas opiniões estariam menos distantes das de Newton do que é hoje universalmente suposto, e que poderiam refutá-lo, são encontrados em uma forma muito semelhante nos trabalhos do grande cientista (SILVA, 2009).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maneira como lecionamos Física mantém as mesmas características de outrora. Esse quadro não é animador. Os livros didáticos continuam calcados nos extensos conteúdos, que vale salientar dificilmente são compreendidos pelos alunos por uma série de razões que conhecemos e que não cabe aqui listá-los. Discutimos neste trabalho o uso da História da Ciência como ferramenta pedagógica, na esperança de que seguindo esse caminho os alunos se interessem mais por ciências, em particular pela física. Mas a realidade é preocupante e desoladora, pois aos alunos do ensino médio estamos oferecendo uma visão deturpada da ciência. A “história da ciência” lá apresentada está repleta de gênios, mitos, lendas e anedotas. Este ato controverso é responsável pelo afastamento e pela repulsa dos estudantes para com a Física. A História da Ciência não substituirá o ensino de física em si, mas poderá contribuir significativamente para o seu melhor entendimento; cabe ao professor o bom senso de pesquisar fontes seguras, caso decida usar esta ferramenta, ou não abordar as “notas e recortes históricos” trazidos nos livros de física do ensino médio. Assim o professor não incorrerá em erros nem será responsável por propalar mentiras.

REFERÊNCIAS

MONTE, M. J., ALMEIDA, J. R. L. **História da Física no Ensino Médio**. Anais do XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF, São Luiz, 2007.



BRASIL. Secretaria da Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2006.

SAMPAIO, J. L., CALÇADA, C. S. **Universo da Física 2: Hidrostática, Termologia e Óptica**. São Paulo: Atual, 2005.

MÁXIMO, A. ALVARENGA, B. **Curso de Física 2**. São Paulo: Scipione, 2010.

TORRES, C. M., FERRARO, N. G., SOARES, P. A. T. **Física Ciência e Tecnologia: Termologia, Óptica, Ondas**. São Paulo: Moderna, 2010.

GASPAR, A. **Compreendendo a Física: Ondas, Óptica e Termodinâmica**. São Paulo: Ática, 2010.

SANT'ANNA, B., MARTINI, G., REIS, H. C., SPINELLI, W. **Conexões com a Física 2: Estudo do Calor, Óptica Geométrica e Fenômenos Ondulatórios**. São Paulo: Moderna, 2010.

MARTINS, R. A. **Introdução: A história das ciências e seus usos na educação**. In: SILVA, C. C. (Org.). **Estudos de História e Filosofia das Ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Livraria da Física, 2006.

SILVA, B. V. C. **Controvérsias sobre a natureza da luz: uma aplicação didática**. Natal: Dissertação de Mestrado UFRN, 2010.

DIJKSTÈRHUIS, E. J. *The Mecanization of the World Picture*. Trad. DIKSHOORN, C. England: Oxford University Press, 1961.

SILVA, F. W. O. **A teoria da luz de Newton nos textos de Young**. Revista Brasileira do Ensino de Física, v. 31, n. 1, 2009.