

A HISTÓRIA NO ENSINO DE FÍSICA: a evolução do telescópio introduzindo o estudo de óptica

Maria Natália da Conceição Costa¹
Agner Wendel Oliveira Sousa²
Brendo Mesquita Sampaio³
Rafael Pessoa Almeida⁴

INTRODUÇÃO

No transcender da história da humanidade é irrefutável a importância exercida pelo homem para o ambiente moderno vivenciado atualmente, produzido substancialmente pelo desenvolvimento da ciência como busca do saber. Podemos notar o estopim para essa evolução através da curiosidade humana pela origem da vida, sobretudo no funcionamento do Universo.

O desdobramento histórico das realizações científicas dentro do ambiente escolar promove aos estudantes um despertar desta curiosidade intrínseca na humanidade. A proposta deste texto é a apropriação do professor de Física no uso deste recurso pedagógico a fim de engajar os discentes em um cenário diferenciado desta disciplina, articulando as teorias e métodos de pesquisa desenvolvidos e utilizados no passado, possibilitando o conhecimento científico contemporâneo.

O objetivo desse trabalho é discutir o potencial pedagógico da História da Ciência, especificamente sobre evolução dos instrumentos de observação astronômica introduzindo o estudo de óptica na Física do ensino médio. A metodologia utilizada na elaboração desta proposta foi a revisão bibliográfica.

A História da Ciência é um elemento motivador da busca pela gnose, se tornando cada vez mais frequente no ambiente pedagógico, fomentando motivar o aluno no envolvimento com a Ciência (LEITE, 1988; OLIVEIRA; SILVA, 2012). Além disso, ela contribui para a identificação e superação das dificuldades epistemológicas na aprendizagem, conforme afirma Duarte (2004), sobretudo causando um efeito psicológico favorável no processo de compreensão.

A tradição contextualista assevera que a história da ciência contribui para o seu ensino porque: (1) motiva e atrai os alunos; (2) humaniza a matéria; (3) promove uma compreensão melhor dos conceitos científicos por traçar seu desenvolvimento e aperfeiçoamento; (4) há um valor intrínseco em se compreender certos episódios fundamentais na história da ciência - a Revolução Científica, o darwinismo, etc.[...]. (MATTHEWS, 1995, p. 172).

É inegável o desenvolvimento intelectual e filosófico do ser humano devido a sua imensa curiosidade pelo Universo, onde busca compreender a origem, constituição e dinâmica de todos os objetos astronômicos como, por exemplo, planetas, estrelas e galáxias. Levando em conta a evolução histórica dos instrumentos de observação na Astronomia, notamos que o grande fascínio do homem em compreender os mistérios do Universo proporcionou grandes

¹ Graduando em Licenciatura Plena em Física no Instituto Federal - MA, marianatalia.c2@gmail.com;

² Graduando em Licenciatura Plena em Física no Instituto Federal - MA, awos801@outlook.com;

³ Graduando em Licenciatura Plena em Física no Instituto Federal - MA, brendo.mesquita@hotmail.com;

⁴ Graduando em Licenciatura Plena em Física no Instituto Federal - MA, rafa.pessoa19@gmail.com.

avanços na tecnologia. Portanto, a História da Ciência revela a inter-relação do conhecimento com o progresso da humanidade e, por esse motivo, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) afirmam a importância de contemplar o aspecto histórico no processo de ensino (BRASIL, 2000).

Vale lembrar que as indagações acerca do funcionamento do Universo e de como ele surgiu perpassam toda a história da humanidade, desde as civilizações pré-históricas, onde cada uma tinha sua forma de explicá-lo, por meio de fundamentos religiosos, mitológicos ou filosóficos, até as sociedades modernas, que se baseiam na metodologia científica. Nesse sentido, Damineli e Steiner (2010), afirmam que só agora temos uma verdadeira versão científica dos acontecimentos.

Visto o objetivo deste texto, dividimos este em dois momentos. Primeiramente, descrevemos uma síntese do conteúdo histórico a ser trabalhado pelo professor sobre evolução dos instrumentos de observação astronômica. Esse passeio histórico precedendo o arcabouço conceitual e matemático proveniente no estudo da óptica, tem por desígnio a inserção do estudante nas contribuições que impactaram a sociedade contemporânea, subsidiadas pelo conhecimento que será estudado subsequentemente. O segundo momento é descrito pelas contribuições do uso da história no ensino de Física e as implicações positivas que esta contextualização histórica favorece como recurso pedagógico na prática dos professores, sobretudo, as contribuições dessa abordagem no processo de aprendizagem dos estudantes.

PROPOSTA PEDAGÓGICA

A história tem grande influência no ensino (DUARTE, 2004) contudo, é necessário um planejamento das atividades a serem desenvolvidas na aula de Física para que esta metodologia seja útil para a aprendizagem. É importante nesse ponto, que o educador seja criativo, para desenvolver métodos que forneçam perspectivas para a participação e envolvimento dos estudantes. Nos deparamos então com o questionamento: como a história da evolução dos instrumentos de observação astronômica pode ser inserida no contexto do estudo de óptica?

Uma aplicação da História da Ciência no ensino de Física que propomos é uma aula expositiva. O professor após preparar o conteúdo teórico a ser trabalhado com seus alunos, poderá fazer uma exposição de fotografias, ou se possível, de miniaturas dos instrumentos de observação, acompanhados de seus desenvolvedores e de suas principais descobertas, simulando uma visita a um museu.

Um exemplo: primeiramente, a humanidade fazia suas observações do céu e seus astros com o olho nu, mapeando e nomeando as constelações visíveis. Posteriormente, surgiram os primeiros instrumentos como o Gnômon, o Astrolábio e o Sextante, utilizados para fazer medidas da dimensão e posição de alguns corpos celestes.

Com Galileu Galilei (1564-1642) a humanidade teve o privilégio de observar com maior aproximação estes astros antes avistados apenas como pontos luminosos. O primeiro telescópio refrator, ou a luneta de Galileu como ficou conhecido, foi construído com um cilindro, uma lente objetiva e uma lente ocular. Anos depois, após uma série de aperfeiçoamentos, Galileu constrói outra luneta com um alcance trinta vezes maior. Descobriu as manchas solares, os satélites de Júpiter, as montanhas lunares, os anéis de Saturno dentre muitas outras observações (GALILEI, 2009). Corroborou a teoria heliocêntrica copernicana ao olhar para a Via Láctea, mesmo com a resistência da igreja.

O telescópio desenvolvido por Galileu foi o estopim para uma série de outros telescópios mais poderosos e eficientes para a observação astronômica, como o telescópio refletor, ou newtoniano em homenagem ao seu inventor Isaac Newton (1643-1727). Após estes, que utilizavam o espectro da luz visível para suas observações, surgiram ainda os radiotelescópios que captam radiação eletromagnética como as ondas de rádio, raio-x e infravermelho. Além

destas ferramentas de observação utilizadas em terra, surgiu também a necessidade de outros telescópios que estivessem na órbita terrestre, para evitar a perda de dados causada pela interferência atmosférica, emergindo assim o telescópio espacial, onde o mais conhecido pelas contribuições para o atual conhecimento astronômico é o Telescópio Espacial Hubble.

Descobrir os planetas que constituem o sistema solar; fazer previsões de eventos astronômicos; saber a localização do nosso sistema solar dentro da Via Láctea; observar rastros de supernovas; colisões entre galáxias; saber que existem bilhões de galáxias com bilhões de estrelas em cada uma delas; são consequência da evolução dos instrumentos de observação astronômica que podem ser usados para essa abordagem histórica.

A intenção é que o educador que adote esta metodologia, separe um ambiente como um auditório ou uma sala suficientemente espaçosa para agregar toda a turma. A exposição deverá estar organizada cronologicamente para que os alunos possam acompanhar em uma linha ascendente da evolução dos telescópios, onde o professor estará junto com os alunos, tirando as dúvidas e garantindo o bom comportamento dos estudantes, evitando defasagem da atenção.

É importante que o professor tenha a sua disposição um computador e um projetor, para após o passeio pela exposição, seja realizado um resumo utilizando outras ilustrações, animações e curiosidades sobre esse tema, e ao findar a abordagem histórica desta evolução, mostrar a importância de valorizar o ensino de Física, tais como os conceitos, teorias e fórmulas que subsidiaram o arcabouço evolutivo desta ciência, introduzindo assim o estudo da óptica.

A exposição deste conteúdo histórico, tende a fomentar a curiosidade do discente em entender as consequências obtidas com o advento destes mecanismos ópticos, favorecendo uma aprendizagem relevante, precedida pela demonstração das consequências positivas da ciência. Introduzir o estudo da luz com essa metodologia é extremamente apropriado, pois os telescópios trabalham grande parte dos conceitos apresentados no livro didático. Refração, reflexão, lentes, espelhos, radiação eletromagnética e espectro da luz, são exemplos de aplicações práticas de toda bagagem teórica a ser estudada por este eixo de conhecimento da Física.

Com isso, ressaltamos a importância de trabalhar o contexto histórico e envolver o aluno em uma atividade inclusiva que o conduza a um enriquecimento educacional progressivo, desenvolvendo suas aptidões científicas e auxiliando em um conhecimento útil e aplicável.

Apesar do curto intervalo de tempo que o professor tenha disponível para trabalhar com sua turma, é importante que seja desenvolvido formas diversificadas e criativas de mediar o conhecimento. Quando o estudante é submetido o ano inteiro ao ambiente de aula classicamente expositiva, exercício e avaliação, num ciclo repetitivo, o educando é desmotivado a engajar-se numa busca pelo conhecimento, onde a educação deixa de ser prazerosa e torna-se um fardo.

Apropriando-se da História da Ciência apresentada como uma exposição de arte, o educando estará agregando o ensino de Física não só à história científica, mas, a cultura, a política, a sociologia, a filosofia e outros fatores importantes para a formação humanística do cidadão, preparando-o para a inserção na sociedade.

É conveniente lembrar que ao aderir a uma aula contextualizada pelos fatos históricos, o professor de Física é induzido a apropriar-se de todo um acabouço informativo, tendo a incumbência dominar um assunto que na verdade, faz parte da ciência ao qual ele se propôs a ensinar. O domínio do conteúdo é indispensável, não para que haja argumentos de autoridade pelo professor, mas para que possa haver um diálogo congruente e que não se desvie do objetivo previamente elaborado. É impreterível também que o professor conheça a teoria necessária para a aplicação da História da Ciência como recurso pedagógico.

A HISTÓRIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DE FÍSICA

Com base no passeio sucinto pela história dos instrumentos de observação astronômica, é válido atentar para a consequência obtida através da curiosidade daqueles que se fascinaram

pelo desvendar do Cosmo. A proposta é utilizar a abordagem descrita para o ensino de Física, objetivamente, precedendo o estudo de óptica no ensino médio, a fim de cativar o discente a engajar-se nas atividades escolares, desmistificando o caráter autocrático designado ao ensino de Física. Afinal de contas, “a exploração do Cosmos é uma viagem de auto-descoberta.” (SAGAN, 1981, p. 318).

A História da Ciência ao longo da formação escolar tende a causar o mesmo efeito investigativo para uma aprendizagem significativa na formação do estudante. Os PCN fornecem subsídio para a prática dos professores com respeito à História da Ciência. Sua utilização pode ajudar substancialmente o professor como recurso de antecipação das concepções perfilhadas pelos alunos (WANDERSEE, 1985 apud DUARTE, 2014) ou possibilitar a observação de alguma dificuldade conceitual dos alunos. Os PCN afirmam que

A História da Ciência tem sido útil nessa proposta de ensino, pois o conhecimento das teorias do passado pode ajudar a compreender as concepções dos estudantes do presente, além de também constituir conteúdo relevante do aprendizado. (BRASIL, 2000, p. 28).

No tópico Universo, Terra e Vida descrito nestes PCN, temos um vislumbre das concepções históricas, sobretudo na importância de suas aplicações no ambiente escolar, auxiliando o desenvolvimento científico do aluno desde o ensino fundamental, a fim de proporcionar um ensino epistemológico. Somos instigados a levar os alunos à observação do céu com estes instrumentos, desde os antecessores da bússola, a fim de transportar os educandos à uma viagem no tempo, mostrando as perspectivas pré-históricas do conhecimento astronômico, e sua evolução com o passar dos séculos.

Antes de todo o trabalho de preparo do material pedagógico preparado pelo professor, é imprescindível que sejam selecionadas obras com fontes confiáveis, de preferência de autores reconhecidos pela comunidade acadêmica. Esse primeiro passo é importante para que seja evitada a transmissão de informações equivocadas dos episódios históricos. Existem uma vasta quantidade de informativos, principalmente na internet, onde anedotas, pseudo-histórias e erros históricos grotescos são transmitidos como verdade.

Martins (2006) recomenda que o professor seja capaz de investigar os materiais a serem utilizados, para que possa emitir aos estudantes fatos consistentes. Segundo Martins (2006) professores que irresponsavelmente transmitem informações equivocadas e sem validade acadêmica, na verdade prestam um desserviço para a educação. O estudante quando submetido a uma contextualização fidedigna da História da Física, é capaz de compreender com maior qualidade a constituição e funcionamento desta ciência.

O educando deve ser levado a superar os lapsos informativos previamente adquiridos durante a vida sobre a ciência. É indispensável que seja compreendido que a ciência não se limita a datas, nomes de personagem que com o passar do tempo foram considerados grandes gênios e que, todo conhecimento científico é desenvolvido sob a influência da sociedade. Em posse de um conhecimento forjado por fontes consistentes, o discente pode desfrutar de uma aprendizagem significativa, sendo introduzidos num âmbito envolvente e entusiasmante, garantindo a atenção dos estudantes no perpassar da aula de Física.

A abordagem histórica durante o ensino e aprendizagem proporciona ao professor corrigir, desde os primórdios, as limitações de alguns alunos, tendo em vista as dificuldades distintas de compreensão de cada discente na aprendizagem de Física. O respaldo nos PCN (BRASIL, 2000), busca compreender a Ciência como um processo de produção de conhecimento e uma atividade humana, associada a aspectos de ordem histórica, social, econômica, política e cultural.

Nesse sentido, o professor deve buscar uma interação didático-pedagógica com o aluno, na perspectiva de usar suas habilidades e competências ao longo de sua participação na

construção do conhecimento (BRASIL, 2006). A contextualização do aspecto histórico por trás da Astronomia e do saber científico com o cotidiano permite uma aprendizagem prazerosa na perspectiva dos estudantes.

Para Martins (2006, p. xviii):

O estudo adequado de alguns episódios históricos também permite perceber o processo social (coletivo) e gradativo de construção de conhecimento, permitindo formar uma visão mais concreta e correta da real natureza da ciência, seus procedimentos e suas limitações.

Desde que bem planejada, produzida e aplicada, a utilização da História da Ciência é capaz de proporcionar aos estudantes submetidos a esta metodologia, uma visão aperfeiçoada acerca do funcionamento da ciência, que é produzida por pessoas comuns, em vidas comuns, sendo desencadeada por ideias emergidas da curiosidade destes cientistas.

Além disso, os estudantes ainda são induzidos a buscar as consequências daquele episódio histórico em questão, que age como uma introdução ao assunto a ser estudado posteriormente, atuando como um elemento motivador para que o discente inicie aquela nova jornada de estudos engajados na construção do conhecimento.

Um aspecto importante a ser ressaltado segundo Martins (2006) é que a HC não deve ser considerada como um recurso único e suficiente para mudar os paradigmas do ensino de Física, substituindo todas as formas de desenvolver o conhecimento, mas, sua utilização como recurso de ensino pode complementar a estrutura do conhecimento de várias formas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A estrutura usada para descrever a abordagem histórica dos instrumentos de observação astronômica representa uma possibilidade temática sugestiva para os professores. A finalidade desta proposta é mostrar que a curiosidade humana, relatada ao longo da História, pode ainda hoje ser usada como recurso instigante no ensino e aprendizagem de Física. A História da Ciência, analisada dentro dos PCN, descreve sua importância para o processo de ensino e aprendizagem do conhecimento científico.

Esta proposta não implica num método suficiente para que o professor obtenha sucesso no progresso do ensino, mas pode ser uma ferramenta substancialmente inovadora, instigante e eficiente para ser somada com outras técnicas a serem desenvolvidas do decorrer do ano letivo.

Sugeriu-se a contextualização história dos instrumentos de observação astronômicos introduzindo o estudo da óptica, mas isso não impede o professor em trabalhar outros temas da Física utilizando este recurso. O importante a ser levado em consideração é que o educador seja comprometido em garantir um ensino de qualidade e prazeroso para o estudante, desmistificando o caráter rigoroso e irrelevante que muitos educandos pressupõem da Física.

Palavras-chave: História da Ciência; Ensino de Física, Astronomia, Exposição, Aprendizagem

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias.** Brasília: MEC, 2006.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília: MEC, 2000

DAMINELI, A.; STEINER, J. **O Fascínio do Universo.** São Paulo: Odysseus, 2010.

DUARTE, M. A História da Ciência na prática de professores portugueses: implicação para a formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 10, n. 3, p. 317-331, set./dez. 2004.

GALILEI, Galileu. **O mensageiro das estrelas**. Trad. Carlos Z. Camenietzki. São Paulo: Scientific American Brasil/Duetto, 2009.

LEITE, L. History of science in science education: development and validation of a checklist for analysing the historical content of science textbooks. **Science & Education**, Dordrecht, v. 11, n.4, p. 333-359, July 2002.

MARTINS, Roberto de Andrade. Introdução: a história das ciências e seus usos na educação. *In*: SILVA, Cibelle Celestino. (Org.). **Estudos de História e Filosofia das ciências**: subsídios para aplicação no ensino. São Paulo: Livraria da Física, 2006a. xvii-xxx.

MATTHEWS, Michael R. História, filosofia e ensino de ciências a tendência atual de reaproximação. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Vol. 12, Nº. 3, 1995, págs. 164-214.

OLIVEIRA, R. A.; SILVA, A. P. B. História da Ciência e Ensino de Física: Uma análise Meta-históricográfica. *In*: PEDUZZI, L. O. Q.; MARTINS, A. F. P.; FERREIRA, J. M. H. (Orgs.). **Temas de História e Filosofia da Ciência no Ensino**. Natal: EDUFERN, cap.2. p. 41-64, 2012.

SAGAN, C. **Cosmos**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1981.