

Importância da história no ensino da hidrostática

The importance of history in the teaching of hydrostatics

Importancia de la historia en la enseñanza de la hidrostática

Cleber Adelar Boff¹

¹Pós-graduando em Metodologia do Ensino de Matemática e Física FATEC/FACINTER e licenciado em Física pela Universidade do Vale dos Sinos – UNISINOS.

Gílian Cristina Barros²

²Professora orientadora FATEC/FACINTER, mestre e doutoranda em Educação pela Universidade Federal do Paraná – UFPR e licenciada em Matemática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo discutir a importância da história no ensino de física como forma de potencializar o processo ensino-aprendizagem. Para tanto, mobilizamos autores como Dias (2001) e Martins (1998). Este trabalho verificará, a partir de uma pesquisa de campo, numa escola particular de Guarapuava-PR, como o ensino da Física pode ter seus resultados melhorados a partir da contextualização da história dos cientistas. Desta forma, os alunos poderão perceber que o ensino da Física deve contribuir para que se tenha um conhecimento científico que lhes permita interpretar os processos naturais do cotidiano.

Palavras-chave: História da Física. Aprendizagem. Hidrostática.

ABSTRACT

The purpose of this study is to discuss the importance of the history in the physics teaching as a manner of enhancing the teaching-learning process. In order to develop this work, authors as Dias (2004) and Martins (1998) were utilized. This study aims to verify, through a field research in a private school of Guarapuava – PR, how the physics teaching process may have its results enhanced with the introduction of the history of the scientists. Thus, students may become aware how the physics learning may contribute to improve their scientific knowledge, which will also assist them to understand the daily routine process.

Keywords: History of Physics, Learning, Hydrostatic

RESUMEN

El presente estudio tiene por objetivo analizar la importancia de la historia en la enseñanza de la Física como una manera de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para eso, movilizamos autores como Dias (2001) y Martins (1998). Este trabajo examinará, desde una investigación de campo, una escuela privada de Guarapuava, como la enseñanza de la física puede tener sus resultados mejorados a partir de la

Importância da história no ensino da hidrostática

contextualización de la historia de los científicos. De esta manera, los estudiantes se dan cuenta de que la enseñanza de la Física debe contribuir para la adquisición de un conocimiento científico que les permite interpretar los procesos naturales del cotidiano.

Palabras-clave: Historia de la Física, Aprendizaje, Hidrostática

INTRODUÇÃO

Neste texto apresenta-se uma reflexão sobre alguns elementos utilizados em um projeto realizado em sala de aula, cuja proposta era utilizar a História da Ciência no ensino de Física para favorecer a aprendizagem dos conceitos estudados na Hidrostática. Para que esse trabalho fosse concretizado, trinta e três alunos de uma escola particular de Guarapuava realizaram, durante quatro aulas, uma pesquisa (na internet, livros fornecidos pelo professor e periódicos) sobre a vida de Arquimedes. Após a atividade de pesquisa, valorizaram-se o debate e a discussão sobre as informações reunidas e as ideias abordadas na Hidrostática.

A proposta deste artigo originou-se de inquietações referentes ao ensino-aprendizagem de Física. Em algumas escolas percebe-se a dificuldade que os alunos possuem em compreender os vários assuntos que essa disciplina aborda, pois os próprios fenômenos dos quais essa ciência se ocupa são complexos. O ensino de Física deve contribuir para que os alunos tenham um conhecimento científico que lhes permita uma interpretação dos processos naturais em seu cotidiano, deixando de se concentrar na simples memorização de fórmulas ou repetição automatizada de procedimentos, em situações artificiais ou extremamente abstratas, atitudes que podem tornar a Física sem significado para os alunos, e a dificuldade pode ser maior se a postura didática adotada pelo professor for resumida àquilo produzido pela Física, ou seja, os resultados.

Infere-se que a dificuldade do aprendizado possa ser solucionada mostrando aos estudantes, por meio de discussões abertas, conhecimentos construídos pelo homem ao longo de sua história, como as questões foram respondidas ao longo dos tempos e os caminhos percorridos para sua solução, criando uma situação mais propícia para que os

alunos possam contextualizar os conceitos estudados, bem como suas angústias, preocupações, dificuldades e certezas.

Serão apresentados os motivos que levaram Arquimedes, que nasceu por volta de 287 a.C. na cidade portuária de Siracusa, na Sicília, a ser considerado um dos principais cientistas da Antiguidade Clássica e tendo importância decisiva no surgimento da ciência moderna, influenciando, entre outros, Galileu Galilei, Christiaan Huygens e Isaac Newton.

Em seguida, salientar-se-á que esse conhecimento mais profundo da história da hidrostática só foi possível com um intenso trabalho de pesquisa e que para tanto, serão enfocados alguns fatores da história deste matemático, físico, engenheiro, inventor e astrônomo grego, que normalmente não aparecem nos livros texto, mas que são essenciais para o entendimento do seu trabalho e de sua trajetória científica.

O campo da realização da pesquisa foi a sala de aula, por meio das observações das atividades realizadas pelos alunos, aspecto que será detalhado na sequência do texto.

O penúltimo item expõe os resultados de nossa proposta, e por fim as considerações finais.

Sobre o uso da História da Ciência

A opção da abordagem junto aos alunos das contribuições da História da Ciência está embasada na crença de que esse caminho pode provocar mudanças realmente significativas na sala de aula. Do mesmo modo, pode auxiliar o aluno a compreender como o conhecimento científico é construído, superando a ideia de a Ciência, em especial a Física, ser apenas um amontoado de equações sem sentido que precisam ser decoradas. A História da Ciência possibilita ao aluno o desenvolvimento de um espírito crítico sobre o conhecimento científico, uma vez que permite analisar o quanto é lenta a produção desta modalidade de conhecimento e como este sofre alterações de acordo com suas limitações, necessidades sociais, políticas e éticas. Com uso da História da Ciência,

Importância da história no ensino da hidrostática

percebe-se que o conhecimento foi produzido continuamente e que não finda da maneira que se apresenta nos livros didáticos. De acordo com Dias (2001, p.226-228):

1. A utilização de um conceito científico ao longo dos anos tende a fazer com que sejam tratados como óbvios. Nesse aspecto, a História mostra como e por que o conceito foi criado além de revelar sua função e seu significado.
2. Algumas questões da Física são essencialmente, filosóficas e podem ser compreendidas através da sua análise Histórica.
3. A relação existente entre a História da Ciência e a Epistemologia, implica que o valor epistêmico da Ciência só pode ser avaliado no decorrer de sua história.

A quantidade de pesquisas realizadas nessa área vem crescendo consideravelmente no Brasil, embora exista um longo caminho a percorrer entre as proposições e as experiências práticas realizadas. Mesmo com a produção de material didático e a inserção da História da ciência no ensino de física são poucas as experiências que têm chegado às salas de aula, o que reforça a ideia de mais essa necessidade. Corroborando com o que diz Lílian Martins (1998, p.18) sobre a utilização da História da Ciência que deveria ser utilizada como uma ferramenta didática útil facilitando a aprendizagem e tornando o ensino médio mais atraente para os alunos:

Mostrar através de episódios históricos o processo gradativo e lento de construção do conhecimento, permitindo uma visão concreta da natureza real da ciência, seus métodos, suas limitações. Isso possibilitará a formação de um espírito crítico fazendo com que o conhecimento científico seja desmistificado sem que se destrua seu valor;

[...]

A História da Ciência mostra, através de episódios históricos, que ocorreu um processo lento de desenvolvimento de conceitos até se chegar as concepções aceitas atualmente, o que facilita o aprendizado do educando que poderá perceber que suas dúvidas são pertinentes ao conceito em questão;

[...]

O educando poderá ter a chance de perceber que a aceitação ou não de uma proposta não depende do seu valor intrínseco, mas sim de outros valores como sociais, filosóficos, políticos e religiosos.

No entanto, planta-se na mente dos alunos, sem se ter consciência disso, ideais de verdades universais, quando é justamente o contrário, a ciência foi construída com erros e incertezas. O conhecimento é pautado em erros, questionamentos, acertos. Nesse sentido, portanto, ele é construído.

Contudo, poucas são às vezes que o aluno é orientado a saber disso, tirando-lhe a oportunidade de compreender que ele também poderá aumentar seu conhecimento, tirar dúvidas, enfim crescer e aprender com as correções de seus erros. Da mesma maneira existe uma disposição natural de apresentar os conteúdos sem o seu devido desenvolvimento. A Ciência é apresentada como se fosse algo pronto, acabado, em que o cientista aparece como uma figura mitológica, com respostas prontas para todas as dúvidas e sem erros. De acordo com, Penha Maria Cardoso Dias (2001):

A História da descoberta de um conceito mostra não somente como o conceito foi criado, mas, sobretudo, seu por que; a História mostra as questões para cujas soluções o conceito foi introduzido, revela o quê o conceito faz na teoria, sua função e seu significado. A História revive os elementos do pensar de uma época, revelando, pois, os ingredientes com que o pensamento poderia ter contado na época em que determinada conquista foi feita. Ela desvenda a lógica da construção conceitual; nesse esforço, ela revela, também, os “buracos lógicos” que o conceito preenche, revivendo o próprio ato intelectual da criação científica. (p. 227)

Antecedentes da Hidrostática

Diferentemente do que geralmente os livros didáticos trazem como informação histórica sobre os conceitos físicos ou sobre os cientistas, Arquimedes, conforme apontam estudiosos, provavelmente tenha sido um dos mais importantes cientistas e matemáticos do mundo antigo. Foi talvez o primeiro a fazer demonstrações e verificações experimentais de suas teorias e um dos pioneiros no estudo da estática e da hidrostática, formulando o princípio que levou o seu nome.

Importância da história no ensino da hidrostática

Conforme Grove (1963), Arquimedes era o único homem no mundo que conhecia os princípios da alavanca e das roldanas, conhecia tão bem que, para ele trabalhá-las era mera brincadeira de criança, e foi capaz de exclamar: “Deem-me um ponto de apoio e eu levantarei o mundo”, justamente nessa época o Rei Hiero tinha um sério problema a resolver, construía um navio que não podia ser lançado ao mar, disse Arquimedes ao Rei: “Lançarei ao mar o vosso navio”, e conseguiu ele imaginar um sistema de roldanas tal que, com um pequeno esforço, qualquer um podia mover um grande peso.

Em Grove (1963) e Aragão (2006), lê-se que uma das mais conhecidas histórias da física tem como personagem principal Arquimedes que, ao invés de jantar, desenhava triângulos, quadrados e circunferências nas cinzas da lareira, tudo isso por causa de uma coroa nova que o Rei Hiero mandara fazer. Arquimedes foi encarregado de descobrir se a coroa do Rei era de ouro puro. Durante milhares de anos, os homens tinham visto a água subir quando se entrava nela, sabiam que um corpo ficava ou se sentia mais leve dentro do que fora d’água, esses dois fatos não significavam nada para eles, mas Arquimedes verificou que a água deslocada pela coroa não pesava a mesma coisa que a água deslocada por certa quantidade de ouro, imediatamente deduziu que parte do ouro fora substituído. Esse foi o primeiro passo no desenvolvimento da Hidrostática.

Ainda em Grove (1963), sabemos que os egípcios apelaram para ele, provavelmente durante sua permanência em Alexandria, a fim de auxiliá-los na captação da água do Nilo, daí resultou a ideia do parafuso de Arquimedes, que consistia em um tubo em forma de espiral, colocado n’água com uma inclinação conveniente e arranjado de modo que pudesse girar em torno de seu longo eixo, propulsando a água livremente para cima.

Mesmo que Galileu não fosse tão bom em experimentação, vale lembrar que a balança hidrostática e a evolução das bombas hidráulicas, das quais Galileu costuma não ser lembrado, nasceram das leituras das obras teóricas de Arquimedes.

O caminhar da pesquisa e a avaliação qualitativa dos resultados

Por meio de questionamentos elaborados pelo professor, foi possível fazer uma avaliação qualitativa da proposta.

Os trinta e três alunos foram provocados a se aprofundarem no estudo histórico utilizando tanto fontes impressas quanto digitais. A proposta foi realizada em quatro aulas de aproximadamente cinquenta minutos cada uma, em uma turma do 2º ano do ensino médio.

A escola de natureza privada, na qual a intervenção foi realizada, atende alunos, em sua maioria, da zona urbana e localiza-se na cidade de Guarapuava no estado do Paraná.

Abaixo reproduzimos os questionamentos lançados com algumas das respostas dadas pelos alunos, seguidas por breve análise.

Questionamento 1 – Você acha que as ideias da Física estão relacionadas ao contexto político, histórico e social da época?

“As descobertas surgiram pela necessidade de resolver as dificuldades”.

“Como não existia uma tecnologia avançada era necessário criar métodos para resolver suas dificuldades”.

“Sim imaginando como era o mundo antigamente temos clareza de que tudo tem uma ligação”.

Antes da atividade proposta, verificou-se, através de questionamentos similares que maioria dos alunos não tinha ideia de que a Física poderia estar relacionada com os acontecimentos históricos. Durante a pesquisa e as aulas propostas, alguns alunos começaram a relacionar conteúdos já estudados com acontecimentos ou situações históricas.

Questionamento 02 – Ao abordar fatos históricos no aprendizado da Física você sentiu-se mais motivado?

“A abordagem de contextos históricos deixa as aulas mais descontraídas”.

Importância da história no ensino da hidrostática

“Sim, torna o assunto mais concreto e a aula muito mais interessante”.

“Sim, como eu gosto muito de história me interessei mais pela física e acabei tomando conhecimento de fatos que eu não sabia”.

A partir dessas respostas, ao questionamento 02, verificou-se que a motivação foi quase unânime na turma, que se manifestou a favor da utilização de aspectos históricos, em todos os conteúdos a partir deste assunto.

Questionamento 03 – No seu ponto de vista, cite alguns aspectos positivos ou negativos que esta abordagem lhe trouxe:

“...ficou mais fácil de memorizar os conteúdos abordados em aula...”

“Facilitou na compreensão de alguns conceitos que não ficavam claros só com a resolução de exercícios”.

“Tornou a aprendizagem mais interessante e menos cansativa”.

“Por um lado o método pode ocupar muito tempo, pois geram muitas perguntas, mas favorece a compreensão dos conceitos, possibilitando a sua ‘dedução’”.

“É bom saber como o raciocínio foi estabelecido, a física fica mais real e interessante”.

Os alunos apresentaram poucos aspectos negativos na utilização de fatos históricos. A maioria relatou que as aulas ficam mais interessantes.

Como se pôde observar pelas respostas dadas pelos alunos, o ensino da Física vinculado à história tornou, ao menos nessa turma, o aprendizado muito mais significativo, pois permitiu aos alunos um maior contato com a realidade à medida que eles puderam fazer aproximações a partir do estudo histórico. Esse estudo possibilitou a compreensão de que os conceitos utilizados na física advêm das necessidades dos seres humanos em diferentes épocas.

Desempenho dos alunos que participaram da proposta.

Comparando com resultados de avaliações de anos anteriores, a turma que participou da proposta teve uma melhora considerável nos resultados avaliativos. Verificou-se também que a turma passou a ter mais interesse na disciplina de Física e até mesmo aqueles alunos apáticos passaram a participar e interessar-se mais pelos conteúdos desenvolvidos na disciplina de Física.

Em geral, eles mostraram-se mais motivados após a atividade proposta. Conforme as aulas iam se desenvolvendo os alunos discutiam mais o assunto, colocando questões até de interesse pessoal, nesse sentido o estudante insere-se nos conhecimentos construídos pelo homem ao longo dos tempos.

Outro fator importante a ser destacado é o momento em que os alunos tiveram o primeiro contato com o tema selecionado, antes de iniciar o conteúdo presente nos livros didáticos, permitindo-lhes maior compreensão dos temas estudados posteriormente.

Mesmo sabendo que o conflito é evidente, mas se o professor abdicar dos seus objetivos não haverá modificação do conhecimento dos estudantes e se os alunos abdicarem dos seus não haverá aprendizagem e tudo será esquecido rapidamente. Dessa forma, cabe ao professor, enquanto agente conhecedor e organizador de sua disciplina, trabalhar levando em consideração seus alunos e os objetivos que estes devem alcançar.

Considerações finais

O tema é importante para o professor porque ao final desta atividade obteve-se uma resposta satisfatória, no que se refere à utilização de tópicos históricos na introdução dos conteúdos de Física.

A pesquisa mostrou que iniciando cada capítulo a serem estudados utilizando contextos históricos, os alunos chegam a achar que o professor está enrolando a aula, eles não esperam tal atitude, pois o tradicional é que o professor chegue e despeje conteúdos, conceitos e fórmulas, sem relacioná-los.

Importância da história no ensino da hidrostática

Fica como recomendação que, mesmo sabendo da dificuldade de encontrar informações precisas de tais períodos, defende-se que a utilização de relatos históricos é um elemento motivador a ser explorado pelos professores que desejam um ensino de física diversificado, que não se restrinja à resolução de problemas matemáticos totalmente desvinculados da realidade dos alunos.

Os alunos serão beneficiados, pois é necessário que busquemos uma aprendizagem mais significativa e a estratégia utilizada tornou a aula mais dinâmica e interativa e de certo modo divertida para os alunos, pois pode participar ativamente de seu aprendizado.

Referências Bibliográficas

ARAGÃO, M.J. **História da Física**. Rio de Janeiro, Editora Interciência, 2006.

DIAS, P. M. C. **A (Im)Pertinência da História ao Aprendizado da Física (Um Estudo de Caso)**. Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, v 23, n.2, p. 226-235, 2001.

GROVE, W. **Os grandes homens da Ciência, suas vidas e descobertas**, Companhia Editorial Nacional, 1963.

MARTINS, L. **A História da Ciência e o ensino da Biologia**. Ciência & Ensino n.5, 18-21, 1998.