



.....
Boniek Venceslau da Cruz Silva
Universidade Federal do Piauí,
Teresina, PI, Brasil
E-mail: boniekvenc@yahoo.com.br
.....

Sobre o uso da história e da filosofia da ciência (HFC) no ensino de ciência já nos parece quase consensual nos variados artigos e congressos que se discutem essa temática, a potencialidade iminente que o seu uso pode acarretar no ensino de ciências [1–3]. Por exemplo:

1. Servir como uma ferramenta no trabalho das concepções alternativas mostradas pelos alunos. Hoje em dia, a didática das ciências já sinaliza a semelhança que existe entre as concepções alternativas mostradas em sala por alguns alunos, e modelos teóricos criados por cientistas no passado. Acredita-se que a HFC atrelada às concepções alternativas possam não só amenizar o erro dos alunos em sala de aula, como também possam apontar para os docentes caminhos e possibilidades para se trabalhar com esses erros.

2. Desmistificar o método científico, possibilitando ao aluno um estudo mais detalhado do trabalho dos cientistas. Proporcionar o estudo e elaboração de novas estratégias de ensino que possibilitem dar uma maior significação ao estudo de conceitos e teorias físicas.

3. Mostrar a dimensão coletiva do conhecimento, mostrando que a ciência, na sua evolução, é (re)pensada por mais de uma pessoa. Dessa forma, desmistificando a ideia de *gênio da ciência* ou *pai da ciência*. Esse ponto é crucial, pois é comum, em sala de aula, os alunos pensarem que a ciência é um produto acabado, em que os cientistas são encarados como heróis ou seres iluminados.

4. Mostrar tanto os acertos quanto os erros na ciência. Mostrar os problemas, dificuldades e dilemas que rodeiam o cientista na formulação de uma teoria.

5. Mostrar a importância de fatores extras científicos, como a influência de fatores sociais, políticos e religiosos no desenvolvimento de uma teoria, apontando até a propaganda, o uso de autoridade, a aliança com poderosos e chefes de estados como argumentos válidos na aceitação ou não de uma teoria.

6. Mostrar como o pensamento científico transforma-se com o passar do tempo, assinalando que a ciência não é estática nem muito menos acumulativa, mas se vale de momentos de rupturas, quando modelos, ideias e teorias são transformadas.

7. Contribuir para o entendimento da relação ciência, tecnologia e sociedade.

8. Proporcionar o estudo mais adequado de equações relacionadas a conceitos e teorias que, em algumas ocasiões, vêm se mos-

trar sem significação aos estudantes.

Mesmo diante deste aparente estado de consenso e das imensas vantagens do uso da HFC no ensino de ciências, a mesma literatura aponta algumas dificuldades desta abordagem no ensino de ciências.

Já no ano de 1970, no Massachusetts Institute of Technology (MIT), ocorreu um simpósio no qual se questionava e discutia sobre o uso da história da ciência no ensino de ciências. Nesse evento, abordaram-se as inúmeras críticas que permeavam o imaginário de alguns cientistas, historiadores e filósofos da ciência daquela época. Para eles, em alguns casos, o uso de conteúdos históricos com finalidades pedagógicas culminava em uma história simplificada, uma pseudo-história ou em uma história de má qualidade.

Como descreve Matthews [1], um dos críticos do uso da história da ciência no ensino de ciência foi Klein. Para Klein [4],

O estudo da história e da filosofia da ciência pode, por exemplo, mostrar tanto os acertos quanto os erros na ciência e os problemas, dificuldades e dilemas que rodeiam o cientista na formulação de uma teoria

O debate em torno do uso da história e da filosofia da ciência, tanto em congressos quanto em revistas especializadas da área, vem se mostrando bastante intenso e difundido. Neste trabalho mostramos um possível diálogo que ocorra, ocorreu ou possa vir a ocorrer em alguma escola pública ou privada do nosso país, ou até mesmo de outros, como pano de fundo para a discussão das possibilidades ou impossibilidades do uso da história e da filosofia da ciência no ensino de ciência.

planejamos, selecionamos, organizamos e apresentamos esses materiais históricos, de forma, definitivamente, não histórica, ou até talvez, anti-histórica. Para ele, isto é bastante temerário, se estamos tão preocupados com a integridade e a qualidade da história que ensinamos quanto estamos preocupados com a física.

Ainda para o autor, a principal dificuldade que existe para que a história da ciência (HC) atenda às necessidades do ensino de física são as diferenças de perspectiva entre o físico e o historiador da ciência.

No ano de 1979, outro autor, chamado Whitaker [5], aprofunda os argumentos de Klein. Nesse trabalho, ele apresenta a história da ciência baseada numa reconstrução dos fatos históricos, posicionando os acontecimentos do passado numa cronologia até o presente. Esse tipo de história da ciência ficou conhecido por *quase-história*.

Nessa abordagem, é comum prevalecer a ideologia científica do autor ou do historiador da ciência, que narra os fatos históricos. Dessa forma, é comum serem renegados ou até apagados da história escorregões de grandes pensadores, como Isaac Newton, Galileu e Einstein, com a finalidade, quase sempre previamente definida, de enaltecer o lado *genial* do cientista.

Para Whitaker, a quase-história é o resultado do sentimento e da necessidade de autores darem vida a fatos, construindo a física com propósitos próprios: sustentar uma versão metodológica científica.

Para Matthews [1], outra crítica é direcionada aos professores que, em alguns casos motivados por objetivos pedagógicos, fazem uma abordagem seletiva e parcial da história da ciência, culminando, quase sempre, em uma má história. Nesse tipo de história, erros podem acontecer por causa de omissões ou a história pode perder o seu padrão de qualidade, acarretando dogmatismo ou ainda criando falsos padrões de verdade.

Entretanto, entendemos que o passado constituiu uma fonte inesgotável de informações, e é tarefa do historiador organizá-las e selecioná-las. Dessa forma, cabe ao professor a tarefa de utilizar da melhor maneira possível esse material produzido de antemão pelo historiador da ciência, fazendo as intervenções peda-

gógicas necessárias.

Parece que uma das várias complicações reside na relação do educador com a HC. Seria papel do educador escrever um texto histórico? Acredita-se que não. Mas o educador deverá possuir ferramentas, estas adquiridas em cursos de formação inicial ou continuada, que o possibilitem reconhecer se o texto histórico é ou não de boa qualidade.

Matthews [1] tenta esclarecer a distinção entre escrever história e utilizá-la em sala de aula. Segundo o autor, pode existir um comprometimento da história escrita com fins pedagógicos. Entretanto, vale ressaltar que o professor de ciências deve ser avaliado com critérios diferentes daqueles com que se avalia o historiador da ciência.

Portanto, de um lado, por parte dos historiadores da ciência, parece difícil ocorrer uma objetividade absoluta na HC. Toda a construção de um relato histórico implica decisões por parte do historiador a respeito de fatores relevantes para os fatos que deseja apresentar. Essas decisões são encontradas nas suas convicções históricas, sociais, ideológicas e epistemológicas.

A convicção epistemológica do autor é importante na hora da construção de um relato histórico. Os historiadores da ciência, quando escrevem os episódios históricos, manifestam as suas convicções epistemológicas.

Por outro lado, por parte dos educadores em ciência, cabe a eles possuírem ferramentas mínimas de identificar um bom texto histórico, para que possa posteriormente trabalhá-lo em sala de aula.

Entretanto, será que a formação inicial dos educadores em ciência é capaz de lhes oferecer ferramentas necessárias para que eles possam diferenciar e entender as diferentes versões da HC presentes na literatura? E, ainda, até que ponto isso influenciará na utilização de textos históricos e elaboração de estratégias didáticas pelo docente?!

No turno da didática das ciências, o

que podemos notar é que estes resultados advindos de estudos sobre a área, em alguns casos, ficam distante da ponta do iceberg, os professores do Ensino Médio. Desta forma, o que podemos notar é o gradativo aumento do abismo existente entre a pesquisa e a teoria [6].

Seguindo a tradição de artigos em forma de debates e narrativas desta revista [7,8], mostramos, neste trabalho, um possível diálogo que tenha ocorrido ou possa vir a ocorrer em alguma escola em qualquer parte do mundo. Neste diálogo que se apresenta abaixo, será discutido o uso ou não da HFC no ensino, bem como a elaboração de estratégias que possuam no

seu cerne a HFC. Do diálogo, participam quatro personagens: Mateus (favorável ao uso da HFC no ensino), Kleine (opositor ao uso da HFC no ensino), José Maria (professor de física recém-formado) e Josélia (professora prestes a se aposentar).

O diálogo

Na sala de aula de uma escola estadual, em qualquer lugar, conversam dois professores de física. O professor José Maria, recém-formado, empolgado com a aprovação no concurso para professor da rede pública, é apresentado para a professora Josélia, prestes a se aposentar.

Professor José Maria: Devemos refletir sobre novas possibilidades para que os nossos alunos despertem o prazer pela física. Hoje os alunos se mostram desinteressados pelo estudo das ciências. Eu me formei há pouco tempo e estou com um turbilhão de ideias para que possamos desenvolver na escola.

Professora Josélia: Caro colega, a escola pública, hoje, é falida. Os nossos alunos não possuem interesse por ideias novas. Eles estão acostumados ao quadro negro e ao giz. Não seja visionário, pois você irá deparar-se com a realidade. Veja bem, os alunos não compreendem nem o básico, não sabem explicar, por exemplo, por que enxergamos um objeto. A grande maioria nos apresenta um erro *absurdo* que é: para enxergamos, lançamos um raio pelos olhos. Eles acham que são super-homens! (Risos)

Professor José Maria: Amiga Josélia, esse modelo utilizado para explicar o porquê de enxergarmos está em corre-

Klein apresenta a história da ciência baseada numa reconstrução dos fatos históricos, posicionando os acontecimentos do passado numa cronologia até o presente. Esse tipo de história da ciência ficou conhecido por quase-história.

Para Whitaker, a quase-história é o resultado do sentimento e da necessidade de autores darem vida a fatos, construindo a física com propósitos próprios: sustentar uma versão metodológica científica

Matthews tenta esclarecer a distinção entre escrever história e utilizá-la em sala de aula. Segundo o autor, pode existir um comprometimento da história escrita com fins pedagógicos. Entretanto, vale ressaltar que o professor de ciências deve ser avaliado com critérios diferentes daqueles com que se avalia o historiador da ciência

lação com um modelo utilizado pelos gregos na Antiguidade. Isso não é um erro, é uma concepção alternativa.

Professora Josélia: Concepção do quê? E agora você é historiador? (A professora fala com tom de surpresa) Pensei que você fosse físico. Ou não é?

Professor José Maria: A senhora não conhece e nem pagou a disciplina de história e filosofia da ciência na sua graduação?

Professora Josélia: Na minha época não tinha isso. Física é disciplina de cálculos. No máximo ensinamos, no laboratório, que para ser cientista o aluno deve seguir o método científico! Acho que isso é filosofia. Mas, qual a relação da história da física com a física? Você quer dizer que teremos mais uma disciplina na grade curricular? (Tom de surpresa)

Professor José Maria: A história e a filosofia da ciência podem ajudar a nossa vida na sala de aula. Podemos criar novas estratégias de ensino com elas.

Professora Josélia: Parece-me interessante. Fale-me como podemos fazer isso.

Professor José Maria: Eu também não sei. Eu só paguei uma disciplina na universidade e não sei bem como fazer. Mas eu vi que terá um curso de extensão ministrado por um professor da universidade. Ele é bastante conhecido na instituição. Ele se chama Mateus. Talvez lá, poderemos ter mais explicações.

Professora Josélia: Então, vamos lá. Mas depois não me diga que eu não lhe avisei que essas coisas novas não funcionam.

No evento, em uma universidade qualquer, localizada em qualquer lugar, o professor José Maria e a sua colega, professora Josélia, conhecem o famoso historiador da ciência Kleine, o qual não enxerga com bons olhos o uso da história e da filosofia no ensino de ciência. No mesmo local, ainda são apresentados ao palestrante, o professor Mateus, que inicia a sua palestra, dizendo:

Professor Mateus: Iniciarei a nossa palestra com algumas frases do famoso físico Mário Schenberg, mostrando como é fascinante a história da ciência. Espero que possamos transformar esse fascínio em estratégias didáticas para a nossa sala de aula. Vejamos o que ele nos diz:

A história da ciência é mais fascinante que um romance policial. (...) O estudo da história da ciência é muito importante, sobretudo para os jovens. Acho que os jovens deveriam ler história da ciência porque frequentemente o ensino universitário é extremamente dogmá-

tico, não mostrando como a ciência nasceu. Por exemplo, um estudante pode facilmente imaginar que o conceito de massa seja simples e intuitivo, o que não corresponde à verdade histórica. [9]

No fundo da sala, o historiador Kleine remexia-se, mostrando insatisfação diante das palavras do colega Mateus. Ele retruca:

Kleine: Eu discordo das palavras do nobre colega e, principalmente, da empolgação representada pelos dizeres do ilustre físico Mario Schenberg. Ilustrando minhas palavras, como o colega assim fez, faço uso da mesma estratégia e trago as preocupações do pensador Thomas Kuhn em utilizar a história da ciência em disciplinas com jovens cientistas. Para ele, esse uso pode ocasionar o enfraquecimento dos futuros cientistas em realizar pesquisas, assim dificultando o avanço da ciência. E, ainda, será que mostrar para um futuro físico nuclear que a ciência é passível de erros e que alguns cientistas do passado, que eles tanto admiram, utilizaram, para validar as suas teorias, argumentos não estritamente racionais, advindos de propaganda, de argumentos políticos, religiosos e sociais, será que isso não irá retirar dos futuros cientistas o brilho em fazer ciência?

Professor Mateus: Pelo contrário. Mostrando que a ciência tem o seu lado social e, principalmente, humano, podemos mostrar aos futuros cientistas que a ciência que ele faz tem imbricações com o meio social e com o tempo em que ele está inserido. Acredito que o cientista que passou por discussões dessa natureza possa ter mais condições de refletir e debater sobre como a ciência evoluiu. Dessa forma, ele se sentirá mais preparado para discutir suas teorias, sabendo que as verdades que ele ali discute são provisórias, dando-lhe possibilidades de criticar argumentos de grandes cientistas do passado.

Nesse momento, a professora Josélia entra no debate e faz perguntas aos pesquisadores.

Professora Josélia: A discussão está muito interessante, mas como podemos levar estas discussões para o Ensino Médio e para os nossos alunos?

Professor Mateus: Cara colega, com o uso da história e da filosofia da ciência, que apelidamos de HFC, podemos desenvolver inúmeras estratégias didáticas, por exemplo: peças teatrais, debates, o uso de experimentos históricos, entre outros.

Professora Josélia: Podemos utilizar aqueles *boxes* dos livros didáticos que trazem informações sobre a vida e a morte

dos cientistas?

Kleine: Veja bem, por que o uso da HFC é prejudicial ao ensino de ciência: é que o professor se vale desses arremedos de história em sala de aula. Além de cometer erros esdrúxulos sobre a história da ciência, os docentes passam uma imagem de ciência totalmente equivocada. Vou ilustrar o que digo com alguns exemplos de equívocos para a professora se situar: o conhecimento científico é estático, a forma de validar uma teoria é exclusivamente por um experimento, a maneira de se fazer ciência de forma correta é pelo método científico, além de outros erros.

Professora Josélia: Mas eu pensava que a ciência era assim. Eu estava enganada? Quando eu fiz meu curso de física, há algumas décadas, era assim. Os professores me levavam para o laboratório, eles me entregavam uma série de passos para confirmar, dentre outras, as leis de Newton e as leis da conservação do movimento. Eu ficava deslumbrada quando encontrava que a aceleração da gravidade era $9,8 \text{ m/s}^2$, mas ficava muito triste quando encontrava $9,7$; $9,6$ ou ainda 10 , pois sabia que não tinha provado a teoria. Eu faço assim nas minhas aulas de laboratório. Estou errada?

Professor José Maria: Minhas aulas de laboratório também eram assim; e olhe que me formei somente há 2 anos, mas graças a uma disciplina chamada história e filosofia da ciência, eu tive a oportunidade de participar de discussões sobre a epistemologia da ciência.

Professor Mateus: Sem dúvida, a formação inicial não dá conta de resolver todos esses problemas, pois tais discussões são feitas somente em uma disciplina, quando são feitas. Dessa forma, não é incomum o futuro professor sair do curso universitário com imagens da ciência equivocadas. E o mais triste é que essas imagens são repassadas para os alunos quando vocês ministram as suas aulas de ciências, sejam elas experimentais ou não. Mas hoje já temos uma linha de pesquisa consolidada, chamada de Natureza da ciência, que procura estudar melhorias nesse sentido.

Kleine: Por essas e outras que o uso da HFC não é benéfico para o ensino de ciência. Os professores não sabem reconhecer se o texto histórico é de confiança e, também, não sabem onde procurar. E, quando tentam montar um texto histórico para usarem em sala de aula, cometem erros, pois se valem de textos sem confiabilidade, devido ao fato de irem beber em fontes não primárias, ocasionando um texto fraco e repleto de erros.

Professor Mateus: Isso pode acon-

tecer devido a problemas da graduação, mas o professor tem de ter em mente que a formação inicial é o ponto de partida e que já existem congressos, eventos, minicursos e sites preocupados em mostrar ao professor pesquisas histórias ou materiais que eles possam utilizar em sala de aula.

Não se pode esperar do professor do Ensino Médio que ele seja um historiador da ciência e que realize pesquisas em tal direção, mas um professor bem informado sobre a temática terá todas as condições de,

frente a uma pesquisa histórica, fazer as intervenções pedagógicas e as levar para a sua sala de aula.

Kleine: Mas, mesmo assim ele, estará cometendo distorções na história da ciência e, por consequência, passando ideias equivocadas sobre a mesma.

Professor Mateus: Concordo com você, mas não plenamente. O futuro docente que tiver tido, em sua formação, discussões sobre a epistemologia da ciência pode ter a oportunidade de repensar as suas práticas, passando uma ideia mais adequada sobre a ciência. E, além disso, ele também poderá ter, pelo menos, a noção do que seja um bom texto sobre a história da ciência.

Professor José Maria: Professor Mateus, poderia informar algumas fontes confiáveis para nós? Acho que assim podemos adquirir tanto textos históricos como o relato de experiências já feitas nessa direção.

Professor Mateus: Claro! Como já estávamos encerrando esta nossa sessão, eu ia passar para vocês alguns sites onde poderão encontrar trabalhos e textos nessa área. Vejam alguns: Revista Brasileira de Ensino de Física, Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Física na Escola, Sociedade Brasileira de História da Ciência, Ciência e Educação, dentre várias outras. Também não podemos esquecer as traduções de livros, diretas dos originais, de Isaac Newton, Galileu, Copérnico, entre outros. Nesse momento, eu agradeço a todos e ao Historiador Kleine, que abrihantou a nossa discussão.

Professora Josélia: Eu acho que a oportunidade de eventos como este é de suma importância para nos apresentar novas estratégias e discussões na área de ensino de ciência. Eu acho que uma formação continuada é relevante para a melhoria de nossa prática.

Professor José Maria: Concordo e vou procurar algo nesse sentido com o

professor Mateus.

Conclusões

A HFC possui um potencial pedagógico extremamente favorável ao docente que tenha por ambição lograr melhores resultados em sala de aula. A sua inserção

no ensino possibilita a construção de diversas estratégias didáticas que abordem práticas pedagógicas diferentes, por exemplo: construção de textos históricos, peças teatrais, debates, experimentos histó-

ricos, como se pode notar no nosso pequeno diálogo.

Uma unidade didática que apresente a HFC no seu cerne, pode funcionar como uma boa saída para a constante desmotivação encontrada nas aulas de ciência. No Brasil, desde a criação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), vários programas relacionados à educação científica tentam elaborar saídas para o pessimismo que aflora nas aulas de ciências. Nesse sentido, estratégias didáticas que envolvam a HFC podem ser mecanismos relevantes para apresentar aos alunos uma ciência mais viva e dinâmica.

O trabalho com textos históricos apresenta, dentre outras finalidades, o objetivo de aproximar os estudantes de atividades de investigação, para quem são propostos momentos de discussão, argumentação e outros.

Além disso, os textos históricos também podem:

1. Propiciar a leitura de textos científicos.
2. Servir de ferramenta para a apresentação de situações-problemas de forma aberta.
3. Servir de momento reflexivo para os estudantes a partir do momento que muitos dos modelos criados por eles podem ser postos em paralelo com modelos pensados por cientistas em épocas passadas.
4. Favorecer o debate, a arguição e a argumentação escrita e oral.

Dessa forma, privilegia-se a seleção de episódios históricos que visem à elaboração de textos históricos, pois estes podem favorecer o diálogo e a argumentação em sala de aula, aproximando os alunos de uma linguagem mais científica, contribuindo com o entendimento de como a ciência evolui com o passar do tempo.

Assim sendo, estratégias didáticas que sejam arquitetadas pela HFC objetivam mostrar aos estudantes uma ciência mais

dinâmica e viva, discutindo a transformação de seus conhecimentos científicos, desde sua criação (gênese) até as suas ideias mais atuais, mostrando reformulações, crises e intensos debates.

No que diz respeito à inserção de aspectos da natureza do conhecimento científico, a utilização de textos históricos no ensino de ciências pode facilitar a discussão de aspectos da natureza da ciência, favorecendo um melhor entendimento em relação a temas científicos.

Além de todos esses argumentos já descritos, é preciso que o docente que deseje se enveredar nessa temática possua o mínimo de familiaridade com as discussões ressonantes na área. Assim, terá todas as possibilidades de, encarando um texto histórico, ser capaz de inserir as suas intervenções pedagógicas da melhor maneira possível.

Entretanto, um dos problemas enfrentados pela maioria dos docentes, como aponta Martins [2], é a falta de preparo condizente à inserção da HFC em suas salas de aulas. No diálogo fictício, observou-se que a presença de poucos momentos na graduação para serem realizadas tais discussões pode refletir nas dificuldades mostradas pelos docentes no manejo com a HFC. No entanto, o intuito aqui é apenas apresentar uma possível causa da falta de articulação entre a HFC e a sala de aula, pois não se caminhará por esse debate neste trabalho.

Nota

¹Nesse trabalho iremos apenas levantar a problemática. Não é objetivo aqui apresentar uma resposta limpa e pronta para esse problema.

Referências

- [1] M.R. Matthews, Caderno Catarinense de Ensino de Física **12**, 164 (1995).
- [2] A.F.P. Martins, Caderno Brasileiro de Ensino de Física **24**, 112 (2007).
- [3] B.V.C. Silva e A.F.P. Martins, Física na Escola **10**, 17 (2009).
- [4] M.J. Klein, in: *History in the Teaching of Physics*, edited by S.G. Brush and A.L. King (University Press of New England, Hanover, 1972).
- [5] M.A.B. Whitaker, Physics Education **14**, 239 (1979).
- [6] A.M.P. Carvalho e D. Gil-Pérez, *Formação de Professores de Ciências: Tendências e Inovações* (Cortez, São Paulo, 1993).
- [7] A.F.P. Martins, Física na Escola **6**(2), 12 (2005).
- [8] A. Medeiros, Física na Escola **10**(1), 4 (2009)
- [9] M. Schenberg, *Pensando a Física* (Editora Brasiliense, São Paulo, 1984).