

As narrativas presentes na História da Ciência: os limites entre o lúdico e o real no Ensino de Física

The narratives in the history of science: the limits between the Playful and Real in Teaching of Physics

Resumo

É inegável a presença de episódios que ficam imortalizados na história da ciência, que muitas vezes pouco se sabe sobre a origem ou nível veracidade que possuem. Narrativas clássicas, que podemos encontrar em alguns livros didáticos e que são exemplificadas neste trabalho, confirmam esta premissa. Partindo desta reflexão buscou-se, desenvolver uma metodologia utilizando narrativas da história da ciência, a fim de promover uma aula diferenciada, atrair os alunos e facilitar sua aprendizagem. Dessa forma, foi realizado um estudo de caso com uma turma de quarenta graduandos de Pedagogia, buscando analisar em nível metodológico a proposta apresentada, avaliando, também, a contribuição que estas histórias (ou estórias) podem trazer ao ensino de física. Apesar de ser uma pesquisa de caráter, em princípio, especulativo, os resultados obtidos foram impressionantes e muito satisfatórios, nos levando a concluir que a metodologia apresenta inúmeras potencialidades e pode contribuir de forma singular ao ensino-aprendizagem de física.

Palavras chave: história da ciência, narrativas em educação, ludicidade, ensino de física.

Abstract

Is undeniable the presence of episodes that are immortalized in the history of science, that sometimes the origin or veracity, about they, are uncharted. Classic narratives, which we can find in some didactic books and which are exemplified in this work, confirm this premise. Starting from this reflection we sought to develop a methodology using narratives from the history of science to promote a differentiated class, to attract students and to facilitate their learning. In this way, a case study was carried out with a group of forty undergraduates students of Pedagogy, trying to analyze methodologically the proposal presented, also evaluating the contribution that these histories (or stories) can bring to the physics teaching. Despite being a research of character, in principle, speculative, bring us to conclude that the methodology presents numerous potentialities and can contribute singularly to the teaching-learning of physics.

Key words: history of science, narratives in education, playfulness, teaching of physics.

Reflexões Iniciais

Ao refletir acerca da relevância da utilização da história no processo de ensino de física, Quintal e Guerra (2009), afirmam ser fortemente perceptível, nas últimas décadas, a

presença da história da ciência em livros-textos de todos os níveis, e indagam sobre qual seria o motivo dessa tendência. Ao fazer esta análise, percebe-se que tal tendência surge com o intuito de proporcionar um maior envolvimento e interação entre o aluno e o conteúdo.

Utilizar a contextualização que a história oferece, pode tornar o entendimento sobre a descoberta científica mais abrangente e facilitar a aprendizagem na medida em que situa o aluno dentro do universo do cientista. É possível fazer variadas abordagens metodológicas ao utilizar a historicidade contida no processo de construção do conhecimento científico. O aluno fica instigado a descobrir mais sobre o assunto, pois a curiosidade, a imaginação, a sede pela descoberta dos acontecimentos, sobretudo do final da história, permitem que o ensino se torne mais fácil e envolvente. Desse modo, Batista, Mohr e Ferrari (2007), complementam que o professor pode contribuir para o pensamento crítico de seus alunos, demonstrando que a ciência passa por diversas transformações e cabe a cada um indagar sobre o mundo que nos cerca.

Ao utilizar uma abordagem histórico-científica pretende-se potencializar a aprendizagem do aluno, porém é preciso refletir a maneira como esta ferramenta deve ser utilizada, de modo a não deixar de lado o conhecimento científico intrínsecos de cada conteúdo. Sendo assim, se faz necessário perceber como estas abordagens são comumente feitas nos materiais didáticos e se são realmente completas e significativas no momento de complementar o conhecimento apresentado.

tal abordagem não pode ser ingênua e superficial, e não pode se resumir à apresentação da biografia de cientistas ou àquele clássico capítulo de introdução nos livros didáticos. Deve, sim ser um recurso instrucional frutífero para construção e contextualização do conhecimento. (NASCIMENTO, 2010, p.35).

É muito comum encontrar nas abordagens históricas a utilização de narrativas que apresentam a história do cientista e sua descoberta. Exemplos como o de Newton e a Maçã e Arquimedes e a Banheira evidenciam isto, como sendo a associação de um objeto que marca o imaginário do aluno acerca de um fato histórico e faz com que ele guarde esta informação em sua mente. O propósito principal não é discutir sobre a veracidade das narrativas comumente encontradas nos materiais didáticos, mas fazer o aluno perceber o que está além de sua informação, sendo assim, fazê-lo interpretar.

o poder de convencimento das narrativas não reside na sua veracidade, mas em quão convincente é a história contada. No âmbito do Ensino de Ciências, não é diferente. Não importa se a história conta fatos realmente acontecidos ou se fantasia sobre eles. O que importa é que, por ser verossímil, ou seja, possível de ser real, ainda que não o seja, ela permite detonar discussões sobre algumas características do processo científico. Ela permite iniciar uma discussão sobre ciência. (RIBEIRO; MARTINS, 2007, p.304).

A partir desta reflexão, procurou-se trabalhar potencial que as narrativas possuem no momento de abordar a história da ciência e sua contribuição na construção do conhecimento científico. A ludicidade presente nas narrativas pode tornar a aula muito interessante ao aluno, mas é preciso perceber até que ponto elas são suficientes, sem deixar o conhecimento técnico e científico para trás. Isso insinua haver determinado limite entre o lúdico e o real no momento de abordar a história da ciência, pois a história contada não necessariamente é verdadeira, e o aluno precisa ter certa noção quanto a isso. Ele precisa compreender, também, as circunstâncias reais que envolvem a descoberta e o desenvolvimento do conhecimento científico.

De acordo com Ribeiro e Martins (2007) tais características apontam as narrativas,

presentes na história da ciência, como uma boa alternativa para o ensino, visto seu poder atrativo e facilitador de interação entre aluno e conteúdo. Isto pode ser mais interessante ainda, quando se trata do ensino de física, em virtude, principalmente da dificuldade e aversão comumente apresentadas pelos alunos, muitas vezes em função de conceitos relativamente complexos e da forte carga matemática. A história pode possibilitar a inserção de conceitos de maneira mais criativa e despertando a curiosidade.

Os Limites entre o Lúdico e o Real

Ressalta-se a simbologia presente na história da ciência, como sendo uma forte característica da ludicidade. Os símbolos¹ fazem parte daquilo que marca um evento histórico e enriquecem a narrativa, fazendo com que a imaginação e cognição do aluno sejam cada vez mais incitadas. Essa característica das narrativas, se utilizada na medida certa, pode servir como um excelente instrumento de facilitação da interação e interesse do aluno com o conteúdo a ser desenvolvido.

Se os professores e estudantes de ciências compreendem como histórias e narrativas são estruturadas, se eles entendem a relação entre eventos, texto e interpretação, e se eles apreciam que as histórias contêm mensagens explícitas ou implícitas sobre valores e significados, então eles podem desenvolver uma consciência de a possibilidade de múltiplas representações de eventos. (MILNE, 1998, p. 177-178).

Entretanto, fazer com que a abordagem histórica seja realmente significativa à aprendizagem do aluno, requer também que se perceba de que maneira isto será realizado, para que o aluno consiga interpretar o que lhe está sendo transmitido. O aluno deve perceber a diferenciação entre a situação hipotética e simplificada, apresentada na narrativa, e a situação real e rigorosa, que representa a necessidade do conhecimento técnico-científico para o desenvolvimento da ciência.

No caso do ensino de Ciências, entendemos que as narrativas relativas à História da Ciência, encontradas nos materiais didáticos, podem (ou deveriam) desempenhar, sobretudo, duas funções: informativa e avaliativa. A primeira delas refere-se ao fato de que tais textos existem mesmo para transmitir informações, contar sobre coisas que aconteceram, dar ciência ao leitor de fatos e eventos que se julga importante que ele tenha conhecimento. A outra, avaliativa, refere-se especificamente, nas narrativas examinadas, a eventuais significados que os fatos ali narrados possam ter, normalmente estabelecidos *a posteriori*, e cujo entendimento exige do leitor um “background” que não se pode assumir que ele tenha. (RIBEIRO; MARTINS, 2007, p. 298).

Dessa forma, percebe-se a necessidade de interpretação diante da carga lúdica que as narrativas possuem. Essa propriedade deve servir para potencializar a interação do aluno promovendo maior conforto e interesse no primeiro contato com o conteúdo. A partir disso, deve-se trabalhar a visão mais voltada à realidade, sobre a forma como a ciência desenvolve-se e as dificuldades enfrentadas pelo cientista, assim como o conhecimento adquirido até chegar às suas realizações. Resumidamente, Ribeiro e Martins (2007) enfatizam que não existe um manual pronto e acabado para se desvendar a natureza, mas que cabe a humanidade realizar esta tarefa, através da capacidade intelectual de observação, imaginação, dedução lógica, entre outras.

¹ A palavra símbolo será utilizada para representar os objetos que marcam uma narrativa específica, como, por exemplo, a banheira de Arquimedes, a maçã de Newton, entre outros.

Metodologia

O presente estudo se realizou através de uma análise qualitativa dos reflexos da abordagem proposta (narrativas) no ensino e suas potencialidades ou entraves. Para tanto, escolheu-se como público participante, uma turma de 40 graduandos do quarto semestre do curso de pedagogia da Universidade do Estado do Pará (UEPA). Desta maneira, a pesquisa tem objetivo exploratório (GIL, 2002), que visa promover familiaridade com uma indagação, tornando-a mais explícita e construindo hipóteses, fazendo isto, normalmente, através de levantamentos bibliográficos, entrevista com indivíduos que já tiveram alguma experiência no caso e através da análise dos fatos presenciados, que permitem compreender melhor o problema.

Inicialmente, chamou-se a atenção para a presente realidade do ensino de modo geral, e em seguida, mais especificamente na física, onde grande maioria dos alunos demonstra verdadeira aversão. Fazendo isso, chamou-se atenção para a necessidade de buscar metodologias alternativas que pudessem facilitar o processo de ensino-aprendizagem, apresentando, assim, a utilização da história como uma alternativa à essa problemática. Tal proposição desenrolou-se forma bem aberta, com a tentativa de promover, de alguma maneira, um diálogo entre educadores que estão em busca de melhorias no ensino.

De maneira mais aprofundada, foi demonstrada a forma anedótica como são apresentadas algumas “descobertas” científicas históricas, em geral na forma de narrativas que possuem um caráter fortemente lúdico, para se introduzir um conteúdo ou explicar como foi possível chegar a conclusões acerca de um fenômeno natural específico. Para tanto, foram utilizados alguns exemplos que demonstrassem o que foi afirmado, evidenciando também os símbolos que marcam a narrativa, que são praticamente indissociáveis do personagem. Os principais foram: Arquimedes e a Banheira, na qual ele supostamente teria descoberto o princípio do empuxo; Galileu e o Experimento na Torre de Pisa, abandonando dois corpos diferentes, provando que a aceleração não depende de suas massas; Newton e a Maçã (um dos símbolos mais fortes e mais conhecidos), “descobrimo” a força gravitacional; Benjamin Franklin e a Pipa na Tempestade, atraindo raios para um objeto metálico e provando que são de natureza elétrica.

Além disso, as narrativas não foram utilizadas como meros exemplos. Elas foram introduzidas de modo a envolver os ouvintes através da história que estava sendo contada, apresentando logo em seguida noções de um conteúdo específico de física, fazendo correlações entre as constatações feitas pelo personagem e a explicação que foi dada para o fenômeno explicado. A ideia era utilizar a história como um pontapé inicial que os atraísse e introduzisse um conteúdo comum da base curricular do ensino médio, a fim de comparar a experiência a partir desta abordagem, em relação à sua primeira experiência, quando ainda eram alunos do ensino médio.

Cada tema sempre se iniciava com a apresentação do cientista bem como da explanação do contexto histórico em que vivia, apresentando suas contribuições, a área do conhecimento que teve mais destaque, percepções e crenças. A partir de então, se introduzia o pensamento do cientista em relação ao problema físico que iria ser discutido. Por exemplo, ao falar da estória de Newton e a queda da maçã, a intenção era demonstrar a forma como se indagou sobre o problema (por que as coisas caem?), passando a ideia de que ele era uma pessoa que sempre se questionava sobre os fenômenos da natureza, tendo certo destaque no estudo do movimento dos corpos.

Assim, o foco da apresentação era o questionamento e as observações feitas. No caso de Newton, se falou sobre a observação do movimento dos corpos celestes, dando especial

atenção a lua, e a percepção de Newton de que assim como qualquer outro corpo, ela também estaria sendo atraída pela Terra e caindo (assim como a maçã), porém, não em direção a ela, mas ao seu redor, devido ao seu movimento e por estar mais distante e sob menor influência. Dessa maneira, seria possível perceber como Newton poderia chegar à conclusão de que deveria haver uma força atrativa entre corpos massivos, que diminuía ao aumentar a distância. Por fim, em todos os casos ficava claro que a anedota servia apenas como uma ferramenta que proporcionasse maior envolvimento e despertar imaginário, sendo o mais importante a reflexão proporcionada pelo cientista.

As apresentações proporcionaram o constante diálogo e participação, sendo realizados alguns questionamentos que extraíssem a opinião dos participantes. As informações foram gravadas em áudio por um aparelho celular. Assim, solicitamos que cada pessoa se identificasse, distinguindo os indivíduos no momento de analisar os resultados e, em seguida, gerar as conclusões apresentadas na seção seguinte.

Como forma avaliar mais precisamente a opinião dos participantes, foi solicitada uma entrevista não-estruturada com três participantes que se destacaram e se dispuseram a contribuir mais. A fim de preservar a identidade dos participantes foram atribuídos pseudônimos: José, Maria e Márcia.

Acerca da entrevista, Gerhardt e Silveira (2009) afirmam ser uma forma de coleta de dados não documentados acerca de determinado tema, baseada na interação social e diálogo assimétrico, em que uma das partes busca uma informação, e a outra serve de fonte. De maneira específica, os autores definem a Entrevista não-estruturada como sendo uma atividade em que “o entrevistado é solicitado a falar livremente a respeito do tema pesquisado. Ela busca a visão geral do tema. É recomendada nos estudos exploratórios.” (GERHARD; SILVEIRA, 2009, p. 72).

Resultados e Discussões

Antes de se iniciar a aula, feitas as apresentações iniciais, a primeira indagação proposta foi acerca da expectativa para assistir e contribuir em uma atividade referente a uma aula de física. A expectativa por conceitos complexos e até mesmo cálculos, ficou evidente entre a maioria dos participantes. A fala dos entrevistados demonstra esta afirmação.

Maria: Ah, quando soube que era uma apresentação de física, confesso que fiquei receosa de não gostar, nunca tive muita afinidade com essa disciplina.

Márcia: É... Pra ser sincera, essa disciplina sempre foi um desastre pra mim, me lembro que o professor era o terror da sala, enchia o quadro de fórmulas que eu nunca entendi, era difícil tirar notas boas. Pra gente passar tinha que penar muito ou colar.

José: Assim... Não é que eu não goste da matéria... tem até algumas coisas interessantes, umas explicações de como acontece algo como um raio, ou o funcionamento da rede elétrica da casa. O problema é que é tudo muito complexo, fiquei até com medo de me perguntarem alguma coisa e eu não saber responder.

Em seguida, deixou-se claro que o objetivo era obter contribuições e opiniões acerca do uso da história da ciência como uma metodologia a ser utilizada no ensino de física. Para tanto, foram apresentadas justificativas de se escolher utilizar a história em sala de aula, tentando demonstrar as possíveis potencialidades e características que possam somar ao ensino. Nesta etapa, os participantes foram solicitados a relatar suas opiniões ou experiências

com a história da ciência no ensino. A maioria dos participantes deixou claro que pouquíssimas vezes (ou nunca) tiveram contato com a história enquanto estudantes. A seguir, algumas falas sintetizam o resultado:

Maria: Na época que eu estudava não tinha quase nada que explicasse historicamente a disciplina... Era conceito, fórmulas e depois muitas questões pra resolver.

José: É... Na escola eu também não me lembro do professor falar em nada sobre a história na aula de física. Recentemente tive um pouco dessa experiência na disciplina que a gente teve de epistemologia da ciência. Foi interessante, por que a gente meio que acompanha as descobertas, a história de alguns cientistas importantes, a questão de como a situação da época influenciava e tudo mais... Acho que poderia ser interessante utilizar, ainda mais numa matéria pesada como a sua.

A partir das considerações foram iniciadas as exemplificações de alguns episódios marcantes da história da ciência (citados na seção anterior), chamando a atenção do caráter lúdico com o qual se apresentam na maioria das vezes, como contos ou narrativas. Algo muito interessante nesta etapa foi a percepção de que os ouvintes se deixavam envolver pelo que estava sendo contado, chegando a demonstrar curiosidade ao longo da narrativa e até mesmo uma certa apreensão.

Em cada narrativa se apresentava não só a história, mas também o conteúdo e os conhecimentos específicos (conceitos físicos), chamando atenção para a necessidade de interpretação das histórias e demonstrando que a narrativa lúdica seria apenas uma ferramenta, onde a história real pode ter sido bem diferente daquela comumente apresentada. Ao fim, foi proposto que eles discorressem acerca da utilização das narrativas. As falas seguintes generalizam o que foi obtido:

Maria: Olha... a gente tem que estar sempre atrás de uma didática diferenciada pra fazer a aula ficar melhor e melhorar o aprendizado dos alunos... acho que desse jeito, usando a história, o aluno pode ter uma motivação a mais, sim... eu pelo menos consegui ver mais sentido no que você explicou pra gente.

Márcia: Eu também acho que deixa a aula mais envolvente, além de que quando você explicou ficou mais fácil de entender, por que a gente já estava envolvido e meio que queria saber a explicação correta. No final das contas, a conclusão do problema fez bastante sentido, acho que isso é o mais importante.

José: Achei que ficou bem fácil de entender, apesar de que não sei se compreenderia se envolvesse cálculo... mas no contexto geral achei muito bom, principalmente pela questão da ludicidade... é algo que agente sempre tenta envolver nos nossos projetos... é claro que não pode ficar uma coisa tão abstrata também... tem um pouco daquilo que você falou sobre mostrar que é só uma estória, e que pode nem ter acontecido daquele jeito, né?

Mesmo tendo demonstrado bastante interesse pelo envolvimento proporcionado pela narrativa, a maioria dos participantes enfatizou a importância de distinguir os momentos em que se requer uma abordagem mais concreta, aproximando o conteúdo da realidade e utilizando os termos e conceitos científicos de maneira correta. A fala de José destaca esta reflexão:

José: Também acho importante essa questão de mostrar que não é tão simples que se descobrem as coisas... Como você disse, a ciência vai sendo construída por um monte de gente e tem um monte de problemas que tem ser

corrigidos e tudo mais... Mas mesmo assim, a historinha me pareceu uma boa estratégia pra iniciar a aula.

Alguns comentários também trouxeram contribuições a mais, com o intuito de enriquecer a metodologia. Algumas destas contribuições são exemplificadas por Márcia.

Márcia: Também achei muito interessante, e assim... Eu queria te perguntar se você pensa em usar isso acompanhado com outras ferramentas, como experimento ou algum jogo didático? Acho que isso podia deixar tua aula mais interessante ainda.

Um das respostas mais surpreendentes, expressa por Maria, e que se destacou dentre as outras, foi à seguinte:

Maria: Olha... Eu achei muito legal, mesmo, a forma como você trabalhou o conteúdo... Pra mim foi meio que uma surpresa ver História e Física juntas (risos)... Mas falando sério, a idéia de usar essas histórias pra mim foi muito boa. Digo isso, por que, como o pessoal falou, a gente fica mais atento, né? Eu trabalho em uma escola e sempre tento fazer algo diferente, pra ver se os alunos se interessam, e estou pensando seriamente em levar essa idéia, ou até mesmo construir algum projeto pedagógico que dê pra aplicar isso de algum jeito.

A partir das falas dos participantes foi possível perceber bastante interesse pela metodologia proposta, afirmando, principalmente, que utilizar as narrativas (muitas vezes chamadas, por eles, de historinhas) consegue envolver e atrair a atenção, despertando a curiosidade e a imaginação de quem houve, mantendo a vontade de acompanhar a história até o fim. Além disso, a inserção no contexto do personagem, acompanhando os passos do cientista parece ter facilitado aos participantes encontrar lógica nos conceitos físicos apresentados, absorvendo-os mais facilmente.

Foi possível perceber que, muitas vezes, o que caracteriza a presente aversão à física é a carga matemática elevada e a complexidade atribuída aos conceitos físicos, que pode acontecer em função da falta de uma introdução que facilite a interpretação de tais informações. Talvez, este tenha sido um dos motivos de receberem tão bem a metodologia empregada. Além disso, eles ainda propõem a utilização da história combinada a outras metodologias, tais como jogos didáticos ou dinâmicas, realizadas em sala, a fim de tornar a aula mais interessante para os estudantes.

Os participantes também se aliaram à ideia de que a utilização de histórias, mesmo com caráter lúdico é válida desde que isto não comprometa a veracidade dos fenômenos estudados, ou seja, os conhecimentos científicos e concretos não podem ser deixados de lado e devem estar claros ao aluno. Tais narrativas trazem uma história que pode nem mesmo ter acontecido (maioria dos casos). Além disso, percebe-se a importância de deixar clara a forma como o conhecimento leva tempo pra ser estruturado, sendo construído por inúmeras pessoas ao longo do tempo.

Considerações Finais

Na busca constante de metodologias que tornem o ensino de física cada vez mais eficiente, proporcionando uma aprendizagem cada vez mais satisfatória, a utilização da história da ciência como complemento ao ensino se apresentou como excelente alternativa, principalmente no tocante ao uso de narrativas incorporadas à história da ciência, destacando a ludicidade presente como um fator que potencializa o envolvimento dos alunos com a aula, aguçando a curiosidade e possivelmente o prazer pela descoberta científica.

Tais conclusões se justificam por meio da fundamentação teórica e principalmente pelo grande apoio demonstrado por educadores que, mesmo em formação, já possuem experiências e conhecimento acerca de didáticas e metodologias de ensino que enriquecem a aprendizagem. Por meio da análise feita com os participantes foi possível perceber que a utilização da metodologia proposta, pode facilitar muito o desenvolvimento de uma aula considerada complexa como a física, porém, sem deixar de lado a apresentação íntegra dos conceitos físicos e científicos reais e até mesmo da própria matemática, para a formação dos alunos.

Referências

BATISTA, R.; MOHR, A.; FERRARI, N. A análise da história da ciência em livros didáticos do ensino fundamental em Santa Catarina. **Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 1, p. 1-12, 2007.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa**. 1ª edição. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de Pesquisa**. 4ª edição. São Paulo: Ed. Atlas S.A., 2002.

MILNE, Catherine. Philosophically Correct Science Stories? Examining the Implications of Heroic Science Stories for School Science. **Journal Of Research in Science Teaching**, v. 35, n. 2, p. 175–187, 1998.

NASCIMENTO, Tiago Lessado. **Repensando o ensino da física no ensino médio**. 2010. 61f. Monografia (Graduação em Licenciatura Plena em Física) - Centro de Ciências e Tecnologia - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2010

QUINTAL, João Ricardo; GUERRA, Andréia. A história da ciência no processo ensino-aprendizagem. **Física na Escola**, v. 10, n. 1, 2009.

RIBEIRO, Ruth Marina Lemos; MARTINS, Isabel. O potencial das narrativas como recurso para o ensino de ciências: uma análise em livros didáticos de física. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 3, p. 293-309, 2007.