

FÍSICA, LITERATURA E COTIDIANO: TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA DA FÍSICA DOS FÍSICOS À DA SALA DE AULA

Neiva Glacimar Almeida dos Santos

Unijui

Rudião Rafael Wisniewski

Unijui/IFFar – Campus Panambi

Sandra Elisabet Bazana Nonenmacher

IFFar – Campus Panambi

RESUMO: Este trabalho objetiva apresentar a importância da transposição didática da Física dos cientistas, especificamente, dos físicos, para a formação dos conceitos da Física da sala de aula. Para que esta transposição didática se estabeleça de forma significativa são usados textos literários e atividades que envolvam fenômenos físicos do cotidiano, desenvolvendo o espírito observador e pesquisador dos alunos e, assim, a aprendizagem de conceitos básicos da Física.

PALAVRAS-CHAVE: Física, Literatura, cotidiano, transposição didática.

OBJETIVOS: O trabalho que se apresenta, foi desenvolvido, objetivando responder alguns questionamentos que nos fazemos enquanto professores da educação básica: A transposição didática de conceitos pode auxiliar na significação dos saberes físicos? Esta transposição pode ser realizada através de textos literários e atividades que envolvam fenômenos físicos do cotidiano?

QUADRO TEÓRICO

No decorrer da constituição da ação docente, o professor, como profissional da educação, passa por diferentes períodos históricos, de acordo com o contexto histórico, social, econômico e cultural, bem como sua relação com diferentes políticas públicas adotadas nas esferas na qual está ou esteve inserido. O professor, no processo de ensino, perpassa pelo movimento do trabalho docente, do saber a ser ensinado e do aluno, e mesmo com ação coletiva, deve ter em mente que a aprendizagem é individualizada.

De acordo com Gauthier & Martineau (2001, p. 51), “não se pode mais ensinar no singular, numa relação de um para um [...] cujo método consistia em organizar o conteúdo segundo a lógica da disciplina e em fazer o aluno a ler, reler, aprender de cor e copiar”.

O professor, nesse movimento, desenvolve seu trabalho em sala de aula, espaço oficial para que o processo de ensino ocorra e no qual se estabelecem as relações entre ensinar e aprender. Nesse contexto de sala de aula, com grupos heterogêneos, onde ocorrem as interações e se estabelecem as diversas relações, o professor é o sujeito instituído, para, juntamente com o processo de ensino, realizar a organização do tempo e do espaço em que a aprendizagem dos saberes se efetiva.

Assim, conforme Conne (1996, p. 240):

Há transposição de saber (ou utilização do conhecimento) quando um saber transferido de uma situação para outra conserva, relativamente a este novo quadro situacional, o seu caráter de saber (isto é, o seu caráter reconhecido de transformador da situação). [...] A transposição é acompanhada por uma alteração do significado dos saberes.

Partindo de situações didáticas organizadas e de resolução de problemas, é que o conceito deve, para o aluno, adquirir sentido, dentro de cada área do conhecimento. Portanto, cabe salientar que, “ensinar é trabalhar o saber a fim de induzir num quadro situacional escolhido um processo cognitivo que sustente a aprendizagem, cujo produto será, em troca, instituído em saber” (Conne, 1996, p. 247). Devemos nos questionar: A Física dos físicos é a mesma Física que deve ser ensinada na educação básica? Podemos fazer a Física tornar-se uma paixão pelos alunos? Como a literatura pode inspirar o estudo e a aprendizagem de Física? Como eventos cotidianos podem apresentar oportunidades objetivas de aprender Física? Por que trabalhar tal disciplina unicamente com cálculos e fórmulas?

Fenômenos da natureza são explicados pela Física. Os físicos ainda buscam uma lei universal que possa explicar a origem do universo, que tudo na natureza está conectado e de que forma essas conexões acontecem. Os fenômenos são interdependentes se o aluno não compreende isso provavelmente terá muitas dificuldades de compreender os conteúdos da Física e o mundo. Terá dificuldades de desenvolver sua capacidade de observação, análise, raciocínio lógico, comunicação e abstração para resolver problemas que necessitem agir no local e no global. Porém, para que os conteúdos de Física, ou de qualquer outra área de conhecimento ampliem a capacidade de compreensão e interação no mundo, é necessário que o conhecimento físico, elaborado pela comunidade de cientistas, se constitua num conhecimento escolar. Assim,

Um conteúdo do conhecimento, tendo sido designado como saber a ensinar, sofre um conjunto de transformações adaptativas que vão torná-lo apto a tomar lugar entre os objetos de ensino. O trabalho que, de um objeto de saber a ensinar faz um objeto de ensino, é chamado de “transposição didática” (Chevallard, *apud* Leite, 2007, p. 43).

Não é simples para um aluno perceber a beleza da Física, numa bela tarde de verão, quando nada na sua piscina, pois para isso necessita compreender a resistência do líquido, fazer associação com a força de Empuxo e as leis da Hidrodinâmica e da Hidrostática. Porém, conhecer e estudar estas leis não pode impedi-lo de apreciar a beleza destes fenômenos nem usar a criatividade e a poesia para apreciá-los. No entanto, tais fatos não serão percebidos se o professor não der abertura para que seus alunos assim percebam ou ofereça momentos e atividades que possam apresentar oportunidades de percepção destes. Uma excelente atividade para quebrar a “dureza” do ensino de Física é a utilização da literatura. Contos, poemas, romances que falem sobre física e mostrem como ela é tão bela quanto a arte.

A literatura e a física habitam o mesmo ambiente cultural. Não só a física influencia a literatura como vice-versa. Não no sentido de uma causalidade direta, mas sim no de um quadro interpretativo comum, de uma língua comum, de imagens e metáforas comuns. Porque a física vive de metáforas poderosas (Mecke, 2004, p. 04).

Trabalhando com atividades literárias e relacionando a Física com fatos cotidianos, o professor começa ver resultados profícuos na aprendizagem dos alunos, recebe relatos de familiares dizendo que os estudantes estão dando explicações sobre fenômenos físicos em situações do cotidiano, ou seja, aproximando a ciência do cidadão e, desta forma, tornando-a significativa para o mundo da vida. Como afirma Dornelles (2012):

Não só de fórmulas vivem as aulas de física. Os romances podem ser um poderoso instrumento para preencher lacunas deixadas pelos livros didáticos nas explicações de conceitos da física moderna. A proposta foi desenvolvida pelo físico Emerson Gomes durante seu mestrado no Programa Interunidades em Ensino de Ciências, da Universidade de São Paulo (USP). Gomes, que é professor de física no ensino básico, avaliou o uso de obras literárias para explicar a teoria da relatividade, formulada pelo físico alemão Albert Einstein (1879-1955).

À primeira vista, física e literatura parecem duas disciplinas distantes. Mas o físico apaixonado por arte acredita que a literatura permite investigar todo o contexto sociocultural em que a ciência está inserida, além de explorar o imaginário do aluno. “Imaginação e criatividade também são fatores importantes na compreensão de uma teoria da física e a teoria da relatividade é um exemplo disso”, diz ele, lembrando que os conceitos relativísticos não podem ser experimentados em sala de aula. [...] Gomes defende que o professor deve adotar novas metodologias no processo de ensino. “Os recursos da arte contribuem para que o estudante tenha acesso a uma física menos dura e mais saborosa.”

Os conceitos/conteúdos escolares na educação básica, elencando o Ensino Médio, em que a física torna-se disciplina, devem ser trabalhados com cunho histórico, interligando saberes, como nos apresenta Poskitt (2001) em seu livro *Isaac Newton e sua maçã*, que perpassa todos os conceitos físicos de forma literária, criativa e envolvente, fazendo interlocução entre a literatura e a cronologia das descobertas desse famoso físico, despertando o gosto pelo estudo da disciplina:

Imagine que você seja como o Isaac e tenha dito: “O que fez a maçã cair? Qual teria sido sua resposta? Foi um passarinho? Foi o vento? Ela foi atraída para a Terra por uma força que ninguém ainda conhece, mas quando eu tiver feito toneladas de somas pensadas à beça e estudado o movimento da Lua e dos Planetas, vou apresentar a humanidade com uma das mais importantes respostas sobre como tudo no universo é atraído por tudo mais. Ela caiu e pronto...” (Poskitt, 2001, p. 6).

Nesse contexto, repensar no ensino as inter-relações entre as áreas do conhecimento é fundamental para a aprendizagem com significado para os diversos saberes, da física à literatura. Despertando nos alunos espírito observador e pesquisador, como o tio Albert despertou no sobrinho, no romance *O tempo e o espaço do tio Albert*:

De repente tio Albert endireitou o corpo e exclamou: - Tive uma ideia! Ultimamente ando pensando na luz: em como ela se comporta, e como seria na verdade alcançar um raio de luz; um daqueles das estrelas cadentes, por exemplo. Sim é claro. Porque não pensei nisso antes? Que tal me dar uma mãozinha? Você vai e persegue um daqueles raios e me conta como é. [...] Mas tio, eu não entendo – protestou Gedanken, alcançando-o – Como eu poderia perseguir aqueles raios? Você acabou de dizer que a luz viaja tão depressa que... - Vou mostrar a você – interrompeu ele – De fato, este poderia ser o seu projeto. Que tal? Um pouco de pesquisa de verdade, genuína. Rá! (Stannard, 2005, p.12-3).

METODOLOGIA

A pesquisa, de cunho qualitativo, se desenvolveu com alunos da educação básica, 2º e 3º anos do Ensino Médio. As aulas de Física partiram da ação docente, na qual os conteúdos partiam de ações/atividades centradas no fenômeno físico e no uso das relações matemáticas como parte integrante dos conceitos, de forma a não existir supervalorização delas. Foram indicados diversos livros literários que

se referem à Física, para leitura espontânea, sendo utilizados em sala de aula *O tempo e o espaço do tio Albert e Isaac Newton e sua maçã*. As aulas foram registradas em um diário de classe e as atividades, como relatório de leitura e observação de fenômenos físicos, realizadas pelos alunos, foram guardadas em uma pasta-arquivo e utilizadas para avaliar seu processo de aprendizagem, cujos resultados demonstraram uma melhoria significativa na compreensão dos conteúdos/conceitos da Física.

RESULTADOS

Fazendo a necessária transposição didática dos conteúdos da Física dos cientistas para a da sala de aula, pela literatura e demonstração de efeitos físicos no cotidiano, o professor começa a perceber a evolução dos alunos. Após a leitura de *O tempo e o espaço do tio Albert e Isaac Newton e sua maçã*, foi problematizado o cotidiano do enredo de tais textos literários, para que os alunos percebessem o que é História, o que é Física e como as vivências dos personagens representam um cotidiano próximo do vivido pelo estudante, no que se refere aos conceitos físicos. Para sistematização dos conhecimentos, em cada aula, os alunos produziram um texto, sendo um resumo, uma poesia, um miniconto, expressando sua aprendizagem, não apenas resolvendo uma lista de exercícios (com muitos cálculos), como ocorre comumente.

Essa interligação entre a leitura literária, o cotidiano e os conceitos físicos ficou evidente na produção escrita e nos relatos dos alunos, inclusive em mensagens enviadas por dispositivos móveis, como nos seguintes exemplos de alunos da educação básica, 2º e 3º anos do Ensino Médio: “Oi profe, é a aluna A: Esse pino de dilatação é da reforma aqui em casa. Lembrei de Física” (Figura 1); Aluno B, falando a respeito de uma propaganda de casacos bem quentinhos, enviou a seguinte mensagem: “Fisicamente errado. O correto seria um bom isolante térmico, não deixando o corpo perder calor para o ambiente”; a aluna C, enviou a Figura 2, sobre um presente recebido, com a legenda: “Capilaridade”; o aluno D enviou o seguinte: “Ontem fui na farmácia X e uma funcionária falava em cadeira hidráulica para salão de beleza; eu ouvi e logo falei em física, comecei a gostar de física, eu não gostava pois não sabia fazer as contas, não sabia associar as fórmulas com as contas”.



Fig. 1. Pino de dilatação



Fig. 2. Capilaridade

Nessa situação,

A ideia de que existe um conhecimento escolar característico não é certamente nova. Precisamente, uma das razões de ser do saber-fazer pedagógico tem sido a de proporcionar a elaboração da cultura transmissível para que seja assimilável por determinados receptores (Sacristán, *apud* Leite, 2007, p. 45).

Esse processo de interligação entre uma literatura que tenha cunho científico, ou com contextos da ciência, e os conceitos físicos – identificados pela transposição didática do professor – fez com que os alunos fossem olhar o seu entorno e identificar nele os conceitos da física presentes neste cotidiano, como aconteceu com Newton e o Tio Albert, caso contrário, por exemplo, o pino da figura 1 e o aromatizante de ambiente da figura 2 continuariam sendo apenas dois objetos sem vínculo nenhum com a Física estudada no Ensino Médio.

CONCLUSÕES

A literatura permite diferentes possibilidades de usos e significados dos conceitos físicos. Como exemplo, podemos citar a palavra “magnetismo” que é tão usada quanto a palavra “química”, para designar a atração entre as persoagens de contos, poesias e romances. E “sinergia”, para explicar a maneira misteriosa como cooperam para a execução de uma tarefa. De tal forma, o estudante atento aos conceitos físicos encontrará, para além dos livros, a física cotidiana, como ocorreu com os alunos que enviaram as mensagens via celular.

[...] verifica-se que a imaginação, quando trabalhada didaticamente por meio da literatura, pode ser considerada como a ponte que conecta uma aprendizagem não conceitual em conceitual, ou entre um conhecimento não científico em científico, podendo se constituir em boa estratégia de ensino (Lima e Ricardo, 2015, p. 581).

E ainda,

[...] a utilização da literatura e seus recursos possibilitam um contato mais próximo das concepções dos alunos, constituindo mais benefícios que malefícios em seu uso, pois subsidiam as ações do professor na construção dos conceitos científicos pretendidos com seus alunos. (*ibidem*, p. 602).

Portanto, pela transposição didática, com intermédio de textos literários, despertando para a física do cotidiano – conforme descrito neste trabalho –, há mais chance do professor alcançar sucesso no ensino dos fenômenos físicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CONNÉ, F. (1996). Saber e conhecimento na perspectiva de transposição didática. In J. Brun (Org) *Didáctica das Matemáticas*. Lisboa: Instituto Piaget, 219-267.
- DORNELLES, C. (2012). A literatura explica Einstein. *Ciência Hoje Online*. http://www.cienciahoje.org.br/noticia/v/ler/id/3979/n/a_literatura_explica_einstein.
- GAUTHIER, C., & MARTINEAU, S. (2001). Triângulo didático-pedagógico: o triângulo que pode ser visto como um quadrado. *Educação nas Ciências*. Ano 1, 45-77.
- LEITE, M. S. (2007) *Recontextualização e Transposição Didática*: introdução à leitura de Basil Bernstein e Yves Chevallard. Araraquara, SP: Junqueira & Marin.

- LIMA, L.G., & RICARDO, E.C.(2015). Física e Literatura: uma revisão bibliográfica. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 32, n. 3, p. 577-617.
- MECKE, K. R. (2004) A Imagem da literatura na Física. *Gazeta de Física*. <http://www.theorie1.physik.uni-erlangen.de/mecke/publ.html>.
- POSKITT, K. (2001). *Isaac Newton e sua maçã*. Trad. Eduardo Brandão. São Paulo: Companhia das Letras.
- STANNARD, R. (2005). *O tempo e o espaço do tio Albert*. Trad. Ricardo Gouveia. São Paulo: Companhia das Letras.