

TEXTOS DE HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA: ATIVIDADES DE LEITURA DE TEXTOS COMO ATIVIDADES DE ESTUDO, UMA AVALIAÇÃO DA APROPRIAÇÃO DE ALGUNS CONCEITOS DE MOVIMENTO

Roberto Cruz-Hastenreiter

Instituto Federal de Educação Tecnológica do Rio de Janeiro (IFRJ), Campus Rio de Janeiro e Universidade de São Paulo

Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências

roberto.cruz@ifrj.edu.br

Andreia Guerra

Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio de Janeiro – Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ

amoraes@cefet-rj.br

INTRODUÇÃO

Segundo Matthews (1995), a utilização da história e filosofia da ciência em atividades de ensino pode representar um elemento facilitador para a formação de alunos reflexivos que tenham a compreensão de ciência como parte da construção humana, e, portanto, um legado da humanidade. Assumir, por exemplo, uma concepção positivista da construção do conhecimento científico pode influenciar a escolha de metodologias de ensino que são baseadas na transmissão e recepção passiva do conhecimento, considerando-o como imutável e verdadeiro, e assim dificultar a implementação de novas formas de abordagem (Hewson et al., 1999).

Sob a perspectiva dessas afirmações, o presente trabalho apresenta resultados de uma intervenção realizada com alunos que estudavam pela primeira vez formalmente Física, com vistas a avaliar se o estudo de um tema de Física numa perspectiva histórico-filosófica pode potencializar um trabalho em sala de aula que ultrapassasse a transmissão e recepção passivas do conhecimento científico. Na escola em que a pesquisa se desenvolveu o tema do ano letivo era o estudo do movimento, assim, trabalharam-se os conteúdos referentes a esse tema por meio da utilização de textos desenvolvidos pelos autores desse trabalho nos quais enfocou-se as perspectivas a respeito do estudo do movimento de Aristóteles, Galileu, Newton e Einstein, de forma a desenvolver o tema numa perspectiva histórico-filosófica.

MARCO TEÓRICO

Partimos do princípio de que o ensino deve promover desenvolvimento psíquico. Segundo Vygotsky (1991), “O ensino seria totalmente desnecessário se pudesse utilizar apenas o que já está maduro no

desenvolvimento, se ele mesmo não fosse fonte de desenvolvimento e surgimento do novo” (ibid., 2001, p. 334). Baseados em referencias sócio históricos e à luz da teoria da atividade, pretende-se no presente trabalho propor atividades de leitura de textos voltados às aulas de Física, tendo como eixo condutor a história e a filosofia da ciência.

Ter consciência da não naturalidade dos processos do desenvolvimento cognitivo torna-se base de nossas considerações. Ao contrário do que aponta a psicologia tradicional na qual a ciência, por exemplo, é acessível aos alunos que possuem aptidões prévia que o capacita a se apropriar desse domínio do conhecimento, nossa perspectiva considera que a apropriação dos processos de desenvolvimento da ciência é que permite a formação das aptidões científicas.

Para Leontiev (1967), a criança se encontra com um mundo criado e transformado pela atividade humana das gerações precedentes. Ela não pode simplesmente “estar” neste mundo, precisa viver e atuar sobre ele, usando instrumentos, o idioma e a lógica já elaborados pela sociedade, além de não permanecer indiferente às criações artísticas. Ele evidencia que a criança não possui “aptidões preparadas de antemão” para realizar essas tarefas, como, por exemplo, falar um determinado idioma ou perceber relações geométricas. *A formação dessas aptidões acontece em consonância com o processo de apropriação, ou seja, de domínio, pelo indivíduo, do patrimônio cultural criado pela humanidade ao longo do processo histórico.*(Eidt & Duarte, 2007, p.54 – grifo nosso)

Tendo em vista as considerações acima, para a teoria da atividade, nosso papel como promotores do ensino que visa o desenvolvimento dos alunos se baseia na socialização do conhecimento científico, filosófico e artístico desenvolvido pela humanidade precedente. Torna-se, então, premente garantir que cada objeto do conhecimento seja apresentado com suas características sócio históricas. Essas considerações encaminham para a importância de se trabalhar a ciência numa perspectiva histórico-filosófica que resgate a ciência como construção humana de homens inseridos num tempo e espaços específicos.

METODOLOGIA

Como método de pesquisa, foi utilizada a pesquisa qualitativa, na qual o pesquisador foi o professor da realidade estudada, e a análise e coleta de dados foram obtidos sob o paradigma investigativo (Moreira & Caleffe, 2006), com base em respostas à um questionário, por nós elaborado, e em entrevistas realizadas com os estudantes. Apresenta-se a seguir a proposta da utilização dos textos, o desenvolvimento das atividades e os procedimentos de coleta e análise dos dados.

O presente trabalho é baseado em nossa dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Física na qual um conjunto de textos foram desenvolvidos e aplicados em sala de aula em turmas do 9º ano do ensino fundamental, composta por alunos com idades entre 14 e 16 anos, de uma escola particular da cidade do Rio de Janeiro nos anos de 2008 e 2009.

Um cronograma foi traçado para que os textos pudesse ser apresentados em ordem cronológica. A proposta consistiu na apresentação da evolução do conceito de movimento, e suas relações, de Aristóteles a Einstein, por intermédio da leitura de textos.

A elaboração dos textos assim como sua utilização em sala de aula se deu sob a perspectiva dialógica apontada por Lemke (1990) como “talking science”. Sob a presente perspectiva buscou-se, por meio dos textos e das atividades neles propostas, potencializar um ambiente favorável ao diálogo entre aluno e professor assim como entre alunos. As escolhas dos títulos também se basearam na perspectiva supracitada, e uma das atividades presente ao longo do curso era, ao final da leitura de um texto, a discussão a respeito do sentido do título, vinculada às questões a este associadas.

A presente intervenção teve a duração de um semestre e foi conduzida pela utilização dos oito textos pô nós desenvolvidos.

Destacamos a seguir os oito títulos dos textos mencionados acima:

- (1)“Cada um no seu lugar – O Universo aristotélico” – Aristóteles;
- (2) “Seguindo os rastros dos Astros” – Claudio Ptolomeu;
- (3) “Trocando de lugar” – Nicolau Copérnico”;
- (4) “... mas que se move, move!” – Galileu Galilei;
- (5) “Matemática... Eu acredito!” – Johanes Kepler;
- (6) “Sobre ombros de gigantes” – Isaac Newton;
- (7) “Porque homem é homem ... será?” – A respeito da natureza da luz;
- (8) O tempo não pára? – Albert Einstein.

Como o professor agente da intervenção também foi o autor da pesquisa apresentada, com o objetivo de obter informações durante o processo de aplicação, ele lançou mão de um “diário de bordo” no qual, no final de cada aula, as ações, questionamentos dos alunos e colocações do professor a tais questionamentos eram registradas. Além desses registros, o professor/pesquisador fez anotações de suas impressões sobre as atividades destacadas na sala de aula.

Para realizar as atividades que encaminharam as discussões em torno dos temas tratados nos textos, a turma foi dividida em 6 grupos compostos de 4 a 5 alunos cada. Como as aulas de Física das referidas turmas eram desenvolvidas em duas aulas semanais seguidas de 50 minutos cada, as atividades de leitura dos textos, de discussões nos grupos e dos debates envolvendo toda a turma eram, geralmente, realizadas em dois momentos distintos. O primeiro momento consistia na leitura e discussão dos textos por parte dos alunos, mediadas pelo próprio texto e pelo professor quando solicitado. Em seguida, após a leitura e discussão interna nos grupos, era designado um aluno por grupo para desempenhar o papel de líder e apresentar diante da turma as conclusões e/ou questionamentos. O líder era responsável por encaminhar as discussões com os demais representantes, segundo a posição do grupo, tirada no momento anterior da atividade. Nesse momento era permitida a participação dos demais componentes dos grupos, fato que gerava um debate, mediado pelo professor/pesquisador, em torno do tema em questão.



Fig. 1. Foto dos líderes dos grupos encaminhando o debate

Para ampliar os dados a serem analisados, 12 alunos responderam, após um ano da intervenção, a um questionário que apresentava 5 perguntas discursivas. Responderam ao questionário os alunos que além de participar da intervenção haviam, no ano seguinte, cursado a primeira série do Ensino Médio na mesma escola tendo base uma metodologia tradicional. O referido questionário foi desenvolvido

como um instrumento de análise interpretativa (Moreira & Caleffe, ibid.) dos dados que seriam coletados por meio das respostas. O objetivo das perguntas era permitir aos alunos expressarem de forma comparativa suas impressões relativas às duas formas de abordagem da Física a eles apresentadas. Ainda com o objetivo de ampliar a análise da pesquisa, dois anos após o segundo momento de coleta de dados , ano de 2012, realizaram-se entrevistas semi estruturadas com 7 dos alunos que haviam respondido o questionário em 2010.

A escolha dos alunos que participaram da entrevista levou em consideração alguns fatores limitantes à qualquer tipo de autonomia, a saber, limitou-se ao conjunto de alunos que permaneceram no colégio até a data da entrevista (09/11/2012) e que não foram reprovados no período em questão. Também foi respeitado o desejo ou não dos alunos e/ou responsáveis de serem entrevistados. Dentro desse conjunto de alunos “aptos” a participar da entrevistas , buscou-se certa heterogeneidade, a saber, diferença de gênero, alunos considerados pelos professores e/ou coordenação como bons alunos assim como os considerados “alunos problema”.

Foram selecionados fragmentos do questionário respondido pelos alunos que participaram da intervenção relatada no presente trabalho, e que tinha como objetivo conhecer suas impressões a respeito da “nova” abordagem. Além disso, trechos da transcrição das entrevistas supracitadas também foram analisados.

ANÁLISE DE DADOS

Uma das perguntas do questionário buscava uma análise comparativa das duas formas de abordagens as quais eles tinham sido submetidos, a saber, a do 9º ano baseada na utilização da história e filosofia da ciência e a do 1º ano baseada numa abordagem tradicional.

- 5) A proposta de se trabalhar a física através de textos com uma abordagem histórica, como a aplicada no ano passado, é mais ou menos interessante? Justifique.

É mais interessante para o aluno pensar mais e refletir melhor sobre o assunto. Eu, particularmente, gosto muito da história e isso gosto para ter contribuído para que eu me interessasse mais. Em geral, todos preferem uma abordagem histórica à perguntas e respostas prontas e dadas pelo professor para só nem decorar os cálculos e números para serem feitos. É mais interessante refletir o porque do cálculo daqui fazê-lo.

Fig. 2. Resposta do aluno 1

O trecho da Figura 2 diz respeito à resposta de uma aluna considerada excelente, com ótimo desempenho nas disciplinas da área das Ciências Humanas, mas que não se identificava muito com disciplinas da área de Matemática e das Ciências da Natureza.

Destacam-se pontos da resposta da referida aluna onde ela contrasta a abordagem histórica à outra abordagem na qual ressalta “(...) à perguntas e respostas prontas e dadas pelo professor ou cálculos e números a serem feitos”; “É mais interessante (a primeira) pois o aluno pensa mais e reflete mais sobre o assunto”

- 5) A proposta de se trabalhar a física através de textos com uma abordagem histórica, como a aplicada no ano passado, é mais ou menos interessante? Justifique.

mais, apesar de eu gostar da abordagem numérica, além da abordagem teórica, trouxe a física através de textos exigiu maior interesse e interação.

Fig. 3. Resposta do aluno 2

O trecho da Figura 3 diz respeito à resposta de um aluno que, ao contrário do aluno 1, demonstrava interesse nas disciplinas da área de Matemática e Ciências da Natureza, mas não tinha o mesmo interesse pela área de humanas. Nota-se, no entanto, que ele destaca a abordagem histórica como sendo mais interessante e aponta que tal abordagem permite maior interação em sala de aula.

D: bem LF ... queria que você fizesse uma breve ponderação ... dentro das suas condições... do que foi essa física no 9º ano e se você vê alguma diferença do que foi a Física durante o ensino médio ... de alguns pontos positivos e negativos de ambas as abordagens

LF: eu acho que elas foram completamente diferentes... não dizendo que uma foi melhor do que a outra porque ... acho q não cabe a mim avaliar o que foi melhor ou que foi pior... eu me identifiquei mais com a do 9º ano porque tinha menos conta e menos trabalho assim e eu gosto mais ... ai eu acho que era mais legal ... assim ... você entender o que que foi ... como se fosse uma base pra depois você entender ... eu acho que no ensino médio ela foi mais tipo ... direcionada pro vestibular, tipo você tem que aprender isso ... porque o projeto do colégio era que você passasse no vestibular ... então você tem que entender isso, não importa como que foi até chegar lá ... você tem que aprender porque você tem q passar no vestibular ... eu acho que esse é um ponto negativo ... porque você fica uma coisa tipo...sei lá ... muito mecânica ... você faz e pronto ... pra você passar no vestibular e a do 9º ano não ... acho que a do 9º ano estava muito mais preocupado com a gente realmente entender o que a gente estava fazendo.

D: e quanto a participação ... ahmm... a sua participação ... opinando ... pensando ... ?

LF: no 9º ano tinha muito isso a gente ... tipo pensava ... falava o que a gente tinha achado ... o que a gente tinha entendido ... no ensino médio não ... a gente ... a única participação era tipo ... professor não entendi, explica de novo? (risos) ... não entendi ... não entendi ... ou então ... poderia ser dessa forma? ... não tem que usar esta fórmula aqui ou alguma coisa desse tipo... acho que a participação era muito maior no 9º ano.

Fig. 4. Transcrição de parte de uma das entrevistas com alunos realizada em 2012

A Figura 4 corresponde à um fragmento de uma das entrevistas foi realizada com os alunos que participaram da abordagem aqui apresentada no ano de 2009. Esses alunos concluíram o ensino médio em 2012 (ano da realização da entrevista). Destacam-se considerações feitas pela aluna, identificada na transcrição como LF (locutora feminina), nas quais ela parece contrastar as duas formas de abordagem da Física, considerando a do 9º ano como a abordagem que fazia sentido, que a colocava em contato com a ciência como fruto de produção humana e num sentido de não alienação, já a abordagem “tradicional” foi avaliada pela aluna como “sem sentido” ou mais precisamente com o sentido voltado apenas para preparação para o vestibular.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho apresentou-se uma proposta de atividade baseada na utilização de textos em sala de aula assumindo como eixo condutor a história e da filosofia da ciência. Buscou-se analisar de que forma uma nova abordagem desenvolvida a partir de referenciais sócio-históricos, que buscava uma aproximação da história e filosofia da ciência com o ensino, numa série inicial na qual a disciplina Física foi introduzida, pode se apresentar como “elemento” otimizador de aulas mais dialógicas nas quais os alunos se vejam agentes das atividades.

De forma geral, os fragmentos analisados no presente trabalho apresentaram indícios de que, na concepção dos alunos, a metodologia aqui proposta promovia aulas mais participativas nas quais eles apontaram, em contraste com a metodologia tradicional, a percepção de sentido nos conceitos ali apresentados e discutidos, como parece indicar o fragmento da transcrição da entrevista da fig. 4.

Dentro de uma proposta de atividade investigativa aplicada em sala de aula, o presente trabalho se apresenta como colaboração com os repertórios sobre a utilização da história e filosofia no Ensino de Ciências.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cruz, R. (2009). Tópicos De Física Moderna No Ensino Fundamental – A Evolução do Conceito de Movimento, de Aristóteles a Einstein, Dissertação de M.Sc., CEFETRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- Eidt N. M. & Duarte, N. (2007). *Contribuições da teoria da atividade para o debate sobre a natureza da atividade de ensino escolar*. Psic. da Ed., São Paulo, 24.
- Hewson, P. W., Tabachinick, B. R., Zeichner, K. M., Blomker, K. B., Meyer, H., Lemberger, J., Marion, R., Park, H., Toolin, R. (1999). Educating prospective teachers of Biology: introduction and research methods. *Science Education*, 83, 247-273.
- Matthews M. R. (1995). História, Filosofia e Ensino de Ciências: A Tendência atual de reaproximação. Cad. Cat. Ens. Fís., v. 12, n. 3: p. 164-214.
- Moreira,H.; Caleffe L.G (2006). *Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador*. RJ: DP&A.
- Vigotski, L. S. (1991). “Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar”. In: Luria, A. R.; Leontiev, A. e Vygotsky, L. S. (o.rgs). *Psicologia e Pedagogia: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento*. São Paulo, Moraes.