



INFORMAÇÕES GERAIS DO TRABALHO

Título do Trabalho: História da Ciência no Ensino: Perspectivas a partir de um curso de formação de professores de Ciências

Autor (es): Maria Luiza Andrade Siqueira (IC), Ronaldo Gonçalves Pires (Orientador), Daniel Nunes Carvalho (Colaborador); Helen Cristina do Carmo (Orientador)

Palavras-chave: ensino de ciências, história da ciência, formação de professores

Campus: Santa Luzia

Área do Conhecimento (CNPq): 7.08.00.00-6 Educação

RESUMO

Neste trabalho apresentamos algumas reflexões decorrentes da análise das respostas a um questionário aplicado a vinte docentes de Ciências da Rede Municipal de Educação da cidade de Santa Luzia, com a finalidade de verificar a compreensão e a presença de estratégias didáticas utilizando História da Ciência no ensino. O uso da História da Ciência como agente significante e promotor da humanização do ensino de Ciências é apresentado como uma, dentre várias alternativas para a promoção de um ensino em consonância com uma ampla formação do estudante. A análise do questionário apontou problemas relativos à formação inicial e continuada dos professores, além do acesso à informação e às pesquisas em educação, considerados como entraves à implementação dessas estratégias no ensino de Ciências na educação básica.



INTRODUÇÃO:

Nas últimas décadas a educação em ciências tem vivido uma situação paradoxal. Por um lado, são cada vez mais numerosos os trabalhos que apontam para a necessidade de um ensino de ciências mais humanizado, menos centrado na transmissão de conhecimentos prontos e com uma oportunidade maior de participação do estudante. Esse novo panorama, centrado na “alfabetização científica” (CHASSOT, 2003) procura formar um estudante para participação numa sociedade cada vez mais tecnológica e que requer, de cada cidadão, um posicionamento crítico diante do fazer científico.

Apesar disso, vivemos uma sensação de “crise ou fracasso da educação” (DUARTE, 2004) pois o perfil do estudante formado após a educação básica não reflete, nem de longe, a expectativa projetada pelas estratégias de formação crítica do mesmo.

Uma visita às salas de aula, sobretudo das escolas públicas nas quais os autores estão inseridos mostrarão um ensino de ciências obsoleto, marcado por uma repetição e transmissão de informações sobre uma ciência do século passado e que não traz para o estudante a oportunidade de questionar, participar ativamente da construção do seu percurso de aprendizagem e confrontar o que aprende na escola com o seu cotidiano. O resultado dessa realidade é um estudante desmotivado, que não compreende como a ciência é feita, se desenvolve e muito menos é capaz de ver sentido no conhecimento algorítmico, altamente simbólico que lhe é ensinado como fundamentos de ciência.

De largo consenso entre diversos pesquisadores (MEDEIROS, 2005; MATTHEWS, 1995; GONÇALVES, 2009; SILVA et al, 2008; PAULA, 2006 e CASTRO e CARVALHO, 1992, entre outros) a utilização da abordagem histórica da ciência no ensino de Ciências é uma das mais ricas contribuintes de uma formação mais humanizada pois

“... fornece elementos que estimulam o estudante a pensar, levantar hipóteses e confrontar ideias; possibilita a discussão crítica do papel e do poder exercido pela ciência; media a relação indivíduo-conceito; conscientiza sobre o funcionamento da investigação científica; traz o conteúdo para mais perto do aluno, e também do próprio homem, que antes de conhecer cientificamente, constrói historicamente o que conhece.” (PIRES e JUSTI, 2010. p.12)

Além disso, o próprio desenvolvimento da ciência ao longo dos tempos se assemelha, em alguns casos, ao processo de aprendizagem dos estudantes. A evolução das ideias dos estudantes em sala de aula deve ser compreendida não como uma substituição de ideias alternativas por ideias científicas, mas como a evolução de um perfil de concepções, em que as novas ideias adquiridas no processo de ensino-aprendizagem passam a conviver com as ideias anteriores, sendo que cada uma delas pode ser empregada no contexto conveniente. Através dessa noção é possível situar as ideias dos estudantes num contexto mais amplo que admite sua convivência com o saber escolar e com o saber científico (MORTIMER, 1995, p. 23). Dessa forma, entendemos que um estudo da viabilidade das ações de introdução de estratégias utilizando história da ciência no ensino de Ciências na Educação Básica pode nos fornecer elementos representativos para entender a estagnação vivida nas salas de aulas de ciências nessa etapa de escolarização.



A busca por algumas razões dessa aparente contradição, (qual seja: o desenvolvimento cada vez maior de pesquisas que contribuem para a melhoria do ensino em detrimento de um ensino que não se modifica para incorporar os apontamentos dessas pesquisas) nos levam a alguns caminhos possíveis de investigação: a formação inicial de professores, o acesso aos saberes produzidos sobre a prática docente nas pesquisas em educação, a formação continuada de professores de ciências, a contribuição dos livros didáticos utilizados nas escolas e, ainda, o investimento em termos de políticas de educação para a promoção dessa mudança de paradigma.

A explicitação desses caminhos descritos no parágrafo anterior se baseia em diversas pesquisas (GATTI et al, 2004; SILVA e ROSA, 2009; CORREIA e DUARTE, 2001 entre outros) realizadas sobre obstáculos ao ensino de história da ciência do ponto de vista da prática docente. Acreditamos que todos esses elementos têm impacto direto sobre a prática docente e, dessa forma, nosso estudo deve partir desse personagem do processo ensino-aprendizagem: o professor.

O ponto de partida explicitado não é definido sob o prisma da responsabilização do docente mas acreditamos que todo processo de mudança no ensino escolar passa, obrigatoriamente, pelo docente. Prova disso são os diversos planos e projetos lançados pelos governos com foco na renovação das práticas escolares e que não obtêm êxito porque não encontram no docente a necessária aceitação e, muito menos, do qual tenha feito parte no momento de elaboração.

Em relação à História da Ciência no ensino há ainda uma outra questão que é necessário esclarecer, relativa à natureza desse conhecimento no ensino de Ciências. Para além de seu caráter informativo, é preciso conceber uma história da ciência “para o ensino” e não apenas “no ensino”. Se o objetivo é promover uma mudança na compreensão da ciência pelo estudante da educação básica, é necessário que esta história esteja integrada aos conteúdos ensinados nessa etapa de escolarização e não apenas apresentados como curiosidade.



METODOLOGIA:

Nosso estudo sobre a prática docente e sua relação com o uso de estratégias didáticas utilizando História da Ciência no ensino se desenvolve junto a um grupo de vinte professores da Rede Municipal da cidade de Santa Luzia, em Minas Gerais. Esse grupo de docentes se mostrou interessado em compartilhar conosco de suas práticas, anseios e seu desejo por atividades de formação continuada. Além disso, a Secretaria Municipal de Educação mostrou-se aberta a ceder os docentes para participação em encontros e cursos de formação no Campus Santa Luzia do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) no qual os pesquisadores atuam.

Buscando o objetivo final do projeto de pesquisa (produto) que é o desenvolvimento de um curso de formação e um Manual de Estratégias Pedagógicas Utilizando História da Ciência, que venham contribuir com a incorporação dessa visão mais humanizada da ciência, é de extrema importância, antes, entender em qual contexto esses docentes estão inseridos, sua formação, quais as estratégias utilizam em suas aulas, entre outras informações, traçando um paralelo com os caminhos de investigação propostos inicialmente.

Como ferramental de pesquisa, realizamos uma investigação de caráter qualitativo. Martins (2004) esclarece que, antes de mais nada, as chamadas metodologias qualitativas

“[...] privilegiam, de modo geral, a análise de microprocessos, através do estudo das ações sociais individuais e grupais. Realizando um exame intensivo dos dados, tanto em amplitude quanto em profundidade, os métodos qualitativos tratam as unidades sociais investigadas como totalidades que desafiam o pesquisador. Neste caso, a preocupação básica do cientista social é a estreita aproximação dos dados, de fazê-lo falar da forma mais completa possível, abrindo-se à realidade social para melhor apreendê-la e compreendê-la” (MARTINS, 2004, p. 292).

Utilizando a pesquisa qualitativa, foi elaborado um questionário com oito perguntas, a ser respondido pelos docentes no primeiro encontro do grupo, sem qualquer discussão prévia sobre o conteúdo do encontro. As questões são apresentadas a seguir:

1. Durante sua formação, você teve alguma disciplina ou conteúdo relacionado a História da Ciência? Que tipo de disciplina/conteúdo?
2. Para você, qual a importância em se utilizar História da Ciência no ensino de Ciências nas salas de aula?
3. Para os itens abaixo, aponte as condições da escola na qual você atua. (Caso você atue em mais de uma escola, escolha aquela na qual possui mais aulas).

Espaço	Não possui	Não utilizo	Utilizo, mas atende parcialmente	Utilizo e atende plenamente
Laboratório				
Biblioteca				
Sala de informática				
Auditório				

4. Quais fontes você utiliza para se manter atualizado em relação às novas estratégias de ensino? (Artigos, livros, sites, etc.)



5. Nos últimos dois anos, você participou de algum curso de formação/aperfeiçoamento na sua área de atuação? Qual?
6. Como você seleciona o que é relevante ensinar para seus alunos? Você segue algum documento-referência?
7. Você procura contextualizar o conteúdo a ser ensinado, com os acontecimentos históricos que desencadearam o desenvolvimento do mesmo?
8. Você costuma abordar aspectos da vida dos cientistas com os alunos? De que maneira? Quais cientistas?

Os parâmetros de análise de algumas dessas questões encontram-se apresentados no quadro seguinte:

Questão	Objetivos
Durante sua formação, você teve alguma disciplina ou conteúdo relacionado a História da Ciência? Que tipo de disciplina/conteúdo?	Obter informações sobre os conhecimentos prévios sobre História da Ciência na formação inicial do docente.
Para você, qual a importância de se utilizar História da Ciência no ensino de Ciências nas salas de aula?	Verificar se o professor vê importância na utilização da história da ciência como agente significativo para o ensino.
Você tem acesso a laboratórios e boas bibliotecas?	Verificar se o professor tem condições de pesquisa e de quais espaços pode lançar mão para implementar estratégias utilizando história da ciência durante as aulas.
Quais fontes você utiliza para se manter atualizado em relação às novas formas de ensino? (Artigos, livros, sites, etc.)	Saber se o professor gerencia seu processo de formação continuada e se tem acesso às pesquisas em educação em Ciências.
Você costuma abordar aspectos da vida dos cientistas com os alunos? De que maneira? Quais cientistas?	Além de levantar estratégias para o curso de formação e para a elaboração do Manual de Práticas, provê uma oportunidade de investigar as visões de ciência e de cientista presentes no perfil do educador.
Como você seleciona o que é relevante ensinar para seus alunos? Você segue alguma referência?	Descobrir quais critérios e materiais são utilizados para desenvolvimento das aulas.
Você procura contextualizar o conteúdo a ser ensinado, com os acontecimentos históricos que desencadearam o desenvolvimento do mesmo?	Entender como é a relação do professor com as estratégias didáticas utilizando História da Ciência.

Após a aplicação do questionário foi feita uma análise qualitativa das respostas, buscando padrões e procurando traçar um paralelo com os entraves relacionados à implementação de estratégias didáticas no ensino de Ciências.



RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Uma análise dos questionários aplicados aos professores presentes no Encontro de Formação de Professores de Ciências da Rede Municipal de Santa Luzia permitiu a verificação do perfil de formação desses docentes, da importância que os mesmos dão à História da Ciência e das estratégias pedagógicas utilizadas pelos mesmos em sala de aula.

Vinte professores responderam ao questionário, dos quais oito não tiveram nenhum conteúdo de história da ciência em sua formação inicial, onze relataram ter visto algum conteúdo de história da ciência e apenas um teve uma disciplina específica para tratar da temática. Uma análise mais detida das respostas nos mostrou que, dentre os onze que responderam afirmativamente à questão, dez viram algum conteúdo de história da ciência em disciplinas de caráter geral, como didática, metodologia etc. e não houve menção a nenhuma disciplina que discutisse história da ciência especificamente para o contexto de ensino.

A formação inicial de professores é apresentada na literatura como um dos mais representativos entraves à implementação de estratégias utilizando História da Ciência. O trabalho de DUARTE (2004), por exemplo, realizado junto a um grupo de professores de Ciências mostrou que os mesmos omitiam aspectos históricos da ciência em suas aulas pois alegavam não terem condições de promover qualquer discussão sobre a temática por possuírem formação deficitária.

Quando perguntados sobre a importância do uso da história da ciência no ensino, todos responderam afirmativamente. Entretanto, onze não foram capazes de dar justificativa a essa importância e os 9 restantes forneceram justificativas evasivas como a que se vê em relação ao professor dezanove:

“Sim. [É importante] para minha reciclagem e até mesmo para facilitar o entendimento do aluno ”

Alguns docentes cometeram equívocos e afirmações questionáveis do ponto de vista sócio histórico como se vê nas respostas seguintes:

“Sim. Importante para perceber a evolução lenta, mas efetiva dos fatos relacionados a ciência além do que motivou/proporcionou tal avanço histórico” (professor 14)

De acordo com KHUN (1962), o desenvolvimento da ciência nem sempre é lento, porém inserido numa série de revoluções que, muitas vezes, quebram um paradigma universalmente aceito por uma comunidade de cientistas. Além disso, dado o impacto negativo de algumas tecnologias e a consequente degradação do meio ambiente, é questionável utilizar a palavra “evolução” para toda e qualquer pesquisa científica. Outro docente afirmou:

“Sim, através dela o aluno conhece a história dos cientistas e tecnologia” (prof. 15)

Conforme relatos da literatura (MATTHEWS, 1995) o uso da história da ciência no ensino não deve estar restrito à mera exibição de fatos sobre os cientistas, mas que o conteúdo seja apresentado como “item de ensino”, integrando-se aos demais conteúdos (algorítmicos, procedimentais, experimentais) tratados na



disciplina. Esse tipo de visão trazida pelo professor é amplamente corroborado pelos livros didáticos, que trazem os conteúdos de história da ciência como mera curiosidade, normalmente em anexos ou notas laterais dos livros.

Em relação à estrutura das escolas nas quais esses professores atuam, apenas dois possuem laboratório sendo que apenas um utiliza parcialmente o espaço, pois o mesmo não atende plenamente à necessidade da escola. Em relação ao acesso a obras nas bibliotecas, um não utiliza, dezesseis são atendidos apenas parcialmente pela estrutura disponibilizada; apenas três alegaram serem atendidos plenamente pela estrutura da biblioteca.

Em relação à disponibilidade da sala de informática, doze sequer possuem esse recurso, cinco não utilizam apesar de possuírem e três utilizam, mas são atendidos apenas parcialmente. Em relação ao auditório, dezesseis não possuem o espaço e quatro são atendidos apenas parcialmente.

Isso demonstra que as estratégias a serem utilizadas não devem requerer espaços de laboratório ou uma ampla estrutura de consulta bibliográfica. De fato, em um levantamento paralelo, verificamos que a maioria das estratégias pedagógicas relatadas na literatura são adaptáveis às realidades das escolas e, em sua maioria, estão focadas no protagonismo do estudante e não na complexidade dos materiais utilizados.

A internet parece ser a principal fonte de consulta dos docentes quando buscam algum material para suas aulas e, também, estratégias para ensinar. Apesar da característica democratizante da internet, há uma preocupação, levantada inicialmente por LÉVY e AUTHIER (1995) sobre a validação das informações presentes na internet. Sobretudo em relação a informações históricas, não há um mecanismo que permita ao docente ter certeza de que as informações são válidas e o uso das mesmas pode comprometer a validade do trabalho desenvolvido em sala de aula. Nenhum docente relatou ter acesso a revistas especializadas sobre educação, ciência ou história da ciência.

Em relação à formação continuada, nove docentes alegaram não terem participado de qualquer curso de formação continuada nos últimos dois anos, os demais relataram cursos de curta duração (10). Apenas uma docente participou de um grupo promovido pelo Governo de Estado para repensar a prática pedagógica (de forma ampla e não direcionada à disciplina que a mesma ministra). Tal fato aponta para uma necessidade de promoção de ações de formação continuada pelo poder público municipal e, também, uma maior aproximação dos centros acadêmicos desses grupos de docentes.

A busca de materiais para elaboração das aulas parece ser, em sua maioria, nos documentos oficiais Currículo Básico Comum (CBC) do Estado de Minas Gerais e Parâmetros Curriculares Nacionais (12 docentes), cinco relataram o livro didático como parâmetro para elaboração das aulas. Esse dado é preocupante pois, como afirmamos anteriormente, o livro didático tem sido apontado como o grande responsável pela repetição de estratégias que privilegiam um saber descontextualizado, ahistórico e desvinculado de um compromisso com a humanização da ciência.

Por fim, em relação à contextualização utilizando acontecimentos históricos, dezesseis responderam afirmativamente, porém onze não forneceram justificativa ou explicaram de que forma é feita essa contextualização. Dois apresentaram justificativa meramente ilustrativa para a contextualização e



apenas um apresentou uma estratégia (utilizando teatro e pesquisa biográfica) no contexto de ensino. Em relação à abordagem da vida dos cientistas, apenas um respondeu que não utiliza esse tipo de informação nas aulas. Dentre os que responderam afirmativamente, quatro afirmaram utilizar raramente essa abordagem e os demais apresentaram nomes de cientistas renomados e para os quais há diversas informações disponíveis.



CONCLUSÕES:

A pesquisa realizada junto aos docentes de ciências da Rede Municipal de Santa Luzia demonstrou que os entraves em relação à implementação de estratégias utilizando História da Ciência no ensino relacionam-se, principalmente, à formação inicial e continuada dos professores e ao acesso às pesquisas em educação nessa área.

A busca por estratégias possíveis de aplicação no contexto de ensino das escolas públicas municipais e a formatação e um curso de formação são os próximos passos para os quais a pesquisa relatada fornecerá subsídios para uma resposta consistente, capaz de contemplar esta realidade e prover alternativas viáveis para a implementação de novas estratégias que humanizem o ensino de ciências.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- CASTRO, R. S.; CARVALHO, A. M. P. **História da Ciência: investigando como usá-la num curso de segundo grau.** Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, v. 9, n. 3, p. 225-237, dez. 1992.
- CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social.** Rev. Bras. Educ. [online]. 2003, n.22, pp.89-100. ISSN 1809-449X
- CORREIA, S.; DUARTE, M. C. **A história da química na prática dos professores de ciências físico-químicas.** BÁSICA, 9., 2001, Viseu-PT. Actas. Viseu-PT: Escola Superior de Educação, 2001.
- DUARTE, M. C. **A História da Ciência na Prática de Professores Portugueses: Implicações para a Formação de Professores de Ciências.** Ciência & Educação 10 (3, 2004): 323
- GATTI, S. R. T.; NARDI, R.; SILVA, D. **A história da ciência na formação do professor de física: subsídios para um curso sobre o tema atração gravitacional visando às mudanças de postura na ação docente.** Ciênc. educ. (Bauru), Bauru, v. 10, n. 3, p. 491-500, Dez 2004.
- GONÇALVES, P. W. **História e Ensino de Ciências: Projetos e Debates.** Notas de aula. Disponível em www.ige.unicamp.br/site/aulas/119/. Acesso em julho de 2009.
- KUHN, T. S. **A Estrutura das Revoluções Científicas.** 7 ed. São Paulo: Perspectiva, 2003. 262 p. Tradução Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. Título original: The Structure of Scientific Revolutions. Data de publicação original: 1962.
- LÉVY, P. e AUTHIER, M. **As árvores do conhecimento.** São Paulo: Ed. Escuta, 1995. 192 p.
- MARTINS, Heloisa Helena T. de Souza. **Metodologia qualitativa de pesquisa.** Educação e Pesquisa, São Paulo, v.30, n.2, p. 287-298, maio/ago. 2004.
- ATTHEWS, M. R. **História, Filosofia e Ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação.** Caderno Catarinense de Ensino de Física, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995.
- MEDEIROS, L. I. **As contribuições de Robert Boyle à Química face a uma visão interdisciplinar com a geografia.** Holos, Ano 21, p. 112-119, 2005.
- MORTIMER, E. F. **Concepções Atomistas dos Estudantes.** Química Nova na Escola, v. 1, n. 1, p. 23-26, 1995.
- MORTIMER, E. F. **Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos?.** Investigações em Ensino de Ciências – V1, pp.20-39, 1996.
- PAULA, R. C. O. **O uso de experimentos históricos no ensino de física: integrando as dimensões histórica e empírica da ciência na sala de aula.** 2006. 140f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências) – Instituto de Física e Química, Universidade de Brasília, Brasília.
- PIRES, R. G.; JUSTI, R. S. **Relações entre história e filosofia da ciência e o ensino por investigação: utilização de experimentos históricos no ensino de química.** Monografia de Especialização. 2010. 52 f., enc.
- SILVA, A. J. P.; ROSA, L. C. N. **A História da Ciência na formação de professores de Ciências Naturais: reflexões acerca de uma abordagem ontológica materialista marxiana.** In: XII Annual Conference International Association for Critical Realism | July 23-25 2009, 2009, Niterói. List of Papers, 2009. p. 1-21.
- SILVA, C. P. et al. **Subsídios para o uso da história das Ciências no ensino: exemplos extraídos das geociências.** Ciênc. educ. (Bauru), Bauru, v. 14, n. 3, 2008.



Participação em Congressos, publicações e/ou pedidos de proteção intelectual:

O projeto de pesquisa iniciou-se há cinco meses e os resultados ainda são inéditos, não havendo sido apresentados em nenhum congresso.