

HISTÓRIA DA CIÊNCIA EM QUATRO ESTUDOS: UMA PROPOSTA PARA A FORMAÇÃO DOCENTE EM ENSINO DE CIÊNCIAS

History of science in four studies: a proposal for teacher training in science education

Bernadete Morey[bernadetemorey@gmail.com]

Midori Camelo [mh-camelo@uol.com.br]

UFRN

Campus Universitário Natal, Natal, RN, 59072-970

Resumo

O presente artigo consiste na apresentação de uma proposta para um componente curricular do curso de formação docente. Os elementos da proposta foram desenvolvidos e argumentados à luz das discussões contemporâneas em torno da inserção da História da Ciência na formação de professores e em documentos oficiais que a orientam. A proposta destina-se à formação continuada de professores no mestrado em ensino de ciências e matemática e tem como objetivo enfatizar uma visão orgânica da ciência e a formação pessoal do professor. Sua organização se dá em quatro estudos, dos quais três fazem incursão a períodos distintos da História da Ciência, enquanto que o quarto estudo trata da inserção da História da Ciência na prática profissional do professor.

Palavras chave: História da ciência e ensino; Formação docente; Visão orgânica da ciência.

Abstract

This article is to present a proposal for a curriculum component of a teacher training course. The elements of the proposal have been developed and argued in the light of contemporary discussions about the insertion of History of Science in teacher training; it also considered the guidance of the MEC-official documents about History of Science. The proposal is meant to the teacher education in the master's degree in the science and mathematics teaching area. The proposal aims to emphasize an organic vision of science and personal teacher development. Its organization is given in four studies, three of which make foray into distinct periods of the History of Science, while the fourth study deals with the insertion of the History of Science in professional teacher practice.

Keywords: History of science and teaching; Teacher training; Organic view of science.

1 Introdução

Ministrar uma disciplina de História da Ciência em cursos de formação de professores exige do ministrante uma série de escolhas, algumas delas bastante complexas. Via de regra, em cursos de formação de professores de ciência e matemática, sejam eles de formação inicial ou continuada, o componente curricular História da Ciência, quando presente, conta apenas com uma carga horária de 60 horas, o que é extremamente pouco para que a introdução de uma visão histórica da ciência acarrete mudanças relevantes na formação do professor. O fator tempo é apenas um dos muitos limites ou restrições que tem de ser levados em conta ao se elaborar uma proposta de ensino de História da Ciência. Outras questões relevantes também se impõem: optar por uma abordagem internalista ou externalista da História da Ciência? Como atender ao mesmo tempo as necessidades de formação de professores de matemática, química, física e biologia?

No decorrer dos anos que temos ministrado este componente curricular num curso de mestrado para professores de matemática, química, física e biologia, temos refletido constantemente sobre as escolhas que fazemos. O presente artigo tem o objetivo de apresentar uma

proposta de inserção de História da Ciência na formação do professor num formato obtido como resultante de nossa prática, de nossos diálogos com a bibliografia da área e de nossas reflexões.

O artigo está estruturado em quatro partes além da presente introdução e da conclusão. A primeira parte preocupa-se com explicitar a problemática que envolve a inserção da História da Ciência na formação do professor e situar, a partir das publicações nacionais e internacionais, o nosso estudo. A segunda parte busca explicitar as dificuldades, desafios a se superar quando chamados a ministrar História da Ciência no formato de componente curricular. A terceira parte do artigo é dedicada ao diálogo com autores que discutem as perspectivas sob as quais a História da Ciência deve ser apresentada na sala de aula, com ênfase numa perspectiva ou visão orgânica do saber. A explicitação propriamente dita da proposta para o componente curricular História Ciência o leitor pode encontrar na quarta parte do artigo.

Caracterizando resultados obtidos, o artigo apresenta uma proposta de ensino para o componente curricular História da Ciência com o seguinte formato: carga horária de 60 horas, dentro das quais se desenvolvem quatro estudos. O primeiro estudo centrado no saber medieval, o segundo no período da Ciência Moderna, o terceiro no período na ciência contemporânea (séculos XX e XXI) e, finalmente, o quarto estudo, propõe um modo de inserção da História da Ciência na prática profissional do professor, ou seja, em sua sala de aula.

2 A problemática em que se insere nosso artigo

2.1 Tendências internacionais e nacionais na formação docente

O presente artigo insere-se na problemática em torno das preocupações sobre a inserção da História das Ciências Naturais e da Matemática (HCNeM) na formação escolar e na formação de professores para tal. Essa problemática não é recente, estando presente na pauta dos historiadores, filósofos e educadores da ciência desde a década de oitenta (Robilotta, 1988; Prado, 1989; Brush, 1989; Neves, 1998; Abd-el-Khalick e Lederman, 2000; Rutherford, 2001; Wang e Schmidt, 2001; Medina e Braga, 2010; Forato, Pietrocola e Martins, 2011; Guney e Seker, 2012; Peduzzi, Tenfen e Cordeiro, 2012; Vilas Boas *et al.*, 2013; Hacieminoglu, 2014; dentre outros). No panorama internacional, mesmo antes dos debates entre historiadores e educadores da ciência, Thomas Kuhn (1992) já apresentava, na década de sessenta, alguns questionamentos a respeito, particularmente sobre as necessidades da educação das percepções (*gestalt*). Para Kuhn, “alguma coisa semelhante a um paradigma é um pré-requisito para a própria percepção”. Nesse sentido:

O historiador da ciência que examinar as pesquisas do passado à partir da perspectiva da historiografia contemporânea pode sentir-se tentado a proclamar que, quando mudam os paradigmas, muda com eles o próprio mundo. (...) durante as revoluções, os cientistas veem coisas novas e diferentes quando, empregando instrumentos familiares, olham para os mesmos pontos examinados anteriormente. (...) Somente após várias (dessas) transformações de visão é que o estudante se torna um habitante do mundo do cientista, vendo o que o cientista vê e respondendo como o cientista responde. (KUHN, 1992, p. 145-146)

Dentre os educadores, parece haver consenso que uma boa orientação para o ensino de ciências na atualidade, deve conter em sua estrutura curricular, além dos conteúdos específicos, aspectos **sobre** ciências, sua natureza, sua história e como ela difere de empreendimentos não científicos, assim como, a sua interação com cultura e sociedade (Matthews, 2009).

Segundo Matthews, a preocupação com a aprendizagem **sobre** ciências, com sua história, metodologia e aspectos humanísticos, surge, inserida num contexto educacional mais amplo e na

crença de um *'scientific habit of mind'* (hábito do pensar científico¹) voltados para a resolução de problemas de ordem planetária, que podem envolver mais de perto as questões científicas como o aquecimento global, a extinção das espécies, o desmatamento florestal, a elevação do nível dos oceanos, a emissão descontrolada de carbono, etc., mas também as questões sociais como a concentração injusta de riquezas e poder, economia exploratória, globalização e desemprego, etc., assim como as questões que envolvem os problemas ideológicos que se manifestam em diferentes aspectos como a 'guerra contra o terror' ou o 'choque das civilizações'(Matthews, 2009).

Entretanto, atender a expectativa educacional para o desenvolvimento do 'hábito do pensar científico' imbuído de reflexões provenientes do estudo da história, capaz de possibilitar a busca de soluções coerentes para os problemas atuais, exige buscar e encontrar saídas no longo e complexo caminho que separa o fazer dos filósofos e historiadores da ciência, daqueles que desejam promover a educação em ciências com perspectivas históricas.

O mérito da inserção da HCNeM no Ensino de Ciências Naturais e Matemática (ECNeM) é reconhecido há décadas, tanto no cenário internacional quanto nacional. Muitos são os autores que têm realizado estudos na interface da HCNeM e ECNeM. A diversidade de temas e abordagens, no entanto, pode, a princípio, mais confundir que esclarecer os educadores que se vêm inseridos na prática educacional da sala de aula do ensino básico.

Para nos auxiliar no reconhecimento desses estudos, Kapitango-a-Samba e Ricardo (2014) apresentam uma categoria de análise que fundamenta e representa os argumentos de defesa da inserção da História e Filosofia da Ciência no ensino de ciências da natureza. A partir do questionamento: *por que razões a História e Filosofia da Ciência (HFC) interessa ao ensino de ciências da natureza (ECN)?*, constataram que os argumentos a favor da inserção da HFC no ECN apresentam 13 categorias temáticas e dez categorias de análise, sendo estas últimas: *autoaperfeiçoamento, elucidação, criticidade, contextualização interna, contextualização externa, sistemicidade, falibilidade epistêmica, motivacional, socialização epistêmica e eticidade* (Kapitango-a-Samba e Ricardo, 2014, p.961).

2.2 Diretrizes oficiais nacionais sobre inserção da HC na formação básica

No cenário nacional, podemos observar as tendências para a inserção de aspectos históricos da ciência e matemática, desde as primeiras versões dos Parâmetros Curriculares Nacionais nas quais são sugeridas que tais disciplinas sejam apresentadas de forma contextualizada com aspectos da não neutralidade, sinalizando a expectativa de se encontrar no ensino delas a construção da uma 'autonomia de pensamento e ação' diante dos problemas contemporâneos.

Nas versões dos Parâmetros que se seguem, PCN (2000) e PCN+(2002), as orientações oficiais quanto à inserção da História da Ciência (HC) na Educação Básica, não deparamos com uma atenção explícita à inserção da História da Ciência como possibilidades para cultivar uma 'visão de mundo' (*Worldview*) capaz de modificar a visão hegemônica na busca de soluções para os problemas de ordem planetária, tal como se lê em documentos internacionais, mas, nota-se, ainda, a preocupação por desenvolver concepções não fragmentárias e não neutras da Ciência e Tecnologia, onde é considerado que a HC possibilita: "construir com os alunos uma concepção interativa de Ciência e Tecnologia não neutras, contextualizadas nas relações entre as sociedades humanas e a natureza" (Brasil, MEC e SEB., p. 32 e 39).

Nas orientações mais específicas das disciplinas do Ensino Médio que estão diretamente relacionados com a nossa temática, quais sejam: Física, Química, Biologia e Matemática, apresentam indicativos parciais e pouco esclarecedores, parecendo deixar para outras instâncias, a

¹ Tradução livre

complementação e a integração. Podem-se notar, também, distinções quanto à profundidade, extensão e estratégias de abordagem da temática histórica de uma disciplina para outra.

Cabe lembrar que, apesar de quase duas décadas terem se passado desde as primeiras indicações para inserção da HC no Ensino em documentos oficiais, a presença efetiva dos temas de HCNeM na sala de aula ainda é escassa. Kapitango-a-Samba e Ricardo (2014) constatou uma desproporcionalidade entre a produção teórica que abordam particularmente as justificativas para a sua inserção e propostas ou projetos de intervenção efetiva:

Embora haja uma extensa bibliografia (...) com distintas ênfases e abordagens, sua efetiva presença na sala de aula, na praxis educativa ainda parece ser modesta, faltam projetos de intervenção efetiva, isto é demonstrativo de que há uma desproporcionalidade entre a produção teórica e a verificação ou efetivação na praxis (Kapitango-a-Samba e Ricardo, 2014. p. 945)

Projetos nacionais que sinalizem e que orientem de modo mais completo e coerente a inserção de aspectos da HCNeM, bem como propostas de formação de professores nesta temática, possibilitariam, a nosso ver a sua inserção, de modo mais efetivo no Ensino, particularmente nas salas de aula do Ensino Básico.

Em nosso estudo não nos adentramos na análise mais detalhada e aprofundada das propostas apresentadas em cada disciplina nos documentos oficiais e nos aspectos da interação desta temática dentre elas. Temos consciência, no entanto, que um olhar mais atento sobre como os documentos oficiais refletem esta temática em cada nível de ensino e dentre as disciplinas envolvidas merecem ser estudadas.

2.3 Mestrados em Ensino e a formação docente para a inserção da HCNeM

As possibilidades para inserção da HCNeM na formação de professores podem ser pensadas a partir de, pelo menos, três perspectivas: formação inicial (na graduação), formação continuada de professores em serviço (*latu-sensu*) ou nos mestrados da área de Ensino (*strictu-sensu*).

Para evitar que as propostas sejam entendidas como mais um “modismo” educacional passageiro é necessário que os professores sejam capazes de pensar seriamente as propostas educacionais e como estas podem estar relacionadas com o bem-estar pessoal e social (Matthews, 2009). Assim, a formação adequada e cuidadosa de professores torna-se, a nosso ver, uma das chaves para fazer comparecer a HCNeM nas salas de aula.

Lembramos que uma parte da demanda de formação de professores nesta temática recai sobre os cursos de formação continuada, particularmente nos Mestrados em Ensino de Ciências e Matemática.

Dispomo-nos aqui, a pensar e trazer para debate, as questões e possibilidades que atendam a formação de professores para a compreensão, interesse e autonomia para com a HCNeM em uma das modalidades de formação de professores: os Mestrados em Ensino de Ciências Naturais e Matemática.

3 Os problemas ou desafios a superar

3.1 Dilema: História da Ciência formativa ou instrumentalizadora?

Ao pensar sobre a formação continuada de professores através dos Mestrados em Ensino, nos deparamos com um dilema: deveremos atender à formação pessoal dos professores no sentido

de enriquecer seu repertório em termos de conhecimentos específicos em História da Ciência ou prepará-lo instrumentalmente para aplicar a História da Ciência na sala de aula?

Estudos realizados sobre formação de professores sinalizam há tempos sobre a ineficácia do modelo da racionalidade técnica, embora exista ainda uma tendência forte nessa direção. Desse modo, consideramos que uma História da Ciência vinculada ao currículo escolar, ainda bastante fragmentado e pouco orgânico, não trariam contribuições significativas na atuação do professor em sala de aula, enquanto agente transformador de “visões sobre a ciência”.

A. Nóvoa (Repositório da Universidade de Lisboa, s/d) considera ser importante pensar a formação de professores em três dimensões: pessoal, profissional e organizacional (da escola). Sua crítica se direciona ao fato da maioria das propostas de formação de professores girarem em torno do “formar”, esquecendo-se do aspecto de “formar-se” pessoa/professor.

Quais seriam, assim, as bases para “formar-se” professor razoavelmente preparado para atuar na sala de aula de modo a inserir adequadamente a perspectiva histórica das ciências e matemática, possibilitando uma formação crítica e reflexiva dos estudantes?

Apostamos aqui, no enriquecimento do repertório do professor para a visão histórica dos fatos; fatos estes, tanto de caráter específico da ciência quanto de heranças históricas mais amplas de patrimônios da humanidade. Acreditamos fortemente que um dos aspectos a ser ‘cultivado’ na formação do professor, seriam um olhar atento e cuidadoso para situar, de modo adequado, histórica e geograficamente, os fatos e acontecimentos importantes e desenvolver o ‘hábito de pensar histórico’ de modo inerente ao ‘hábito do pensar científico’.

3.2 As mudanças constantes nas propostas curriculares

Temos visto, no cenário nacional, que os objetivos educacionais, seja em termos de aspectos filosóficos mais gerais, sejam nos aspectos específicos de objetivos, conteúdos, metodologias, etc., sofrem alterações ao longo do tempo. E, cada uma dessas alterações, não tem perdurado mais do que uma década, tempo este, a nosso ver, insuficiente para a compreensão, incorporação e avaliação dos objetivos pelos professores da sala de aula.

Assim, não é raro que no processo formativo de um professor, aconteça, de ter este, sido formado dentro de uma proposta/objetivo e, chegando ao momento de atuação, se depare com uma nova proposta, exigindo desse, uma postura flexível, maleável e de um modo de pensar amplo, capaz de responder às reformulações.

Na formação continuada, cabe, assim, o desafio de estimular e promover tal postura de amplitude e flexibilidade.

3.3 O caráter variado das necessidades formativas dos professores

A formação continuada de professores em ciências naturais e matemática atende, na maioria dos casos, um público heterogêneo, provenientes de diferentes licenciaturas, quais sejam: biologia, química, física, matemática, etc., bem como com atuação em diferentes modalidades de ensino: fundamental, médio e/ou superior.

É fato, também que os professores com formação na área das ciências e matemática, tem tido em seu processo formativo, uma atenção maior aos aspectos voltados aos cálculos com pouca ênfase para o estudo de caráter histórico ou mesmo para o desenvolvimento dos hábitos de leitura. Tais aspectos inviabilizam pensar a formação na perspectiva ‘conteudista’ ou instrumentalizadora.

Além disso, há outra questão que merece um estudo aprofundado e que diz respeito à natureza filosófica e epistemológica dos estudos históricos da matemática. Afinal, a história da matemática pode ser incluída no rótulo comum da história da ciência ou mereceria abordagens diferenciadas? Como tratar a história da matemática? Embora não pertençam ao escopo do presente estudo, reconhecemos que estes aspectos devem ser considerados por serem merecedores de análise em estudos posteriores.

4 As vozes na interface da História Ciência e Ensino de Ciências

4.1 Algumas perspectivas para a História da Ciência no Ensino

A complexidade e os desafios que envolvem a formação de professores na interface entre dois campos de saberes distintos como a Educação em Ciências e História da Ciência é reconhecida por diferentes autores (Matthews, 2009; Seker, 2012; Forato, et al. 2014; Kapitango-a-Samba e Ricardo, 2014; Beltran et al. 2014).

Observamos nos trabalhos de Matthews (2009) considerações feitas sobre as propostas da American Association of the Advancement of Science (AAAS, 1990) de se cultivar uma nova “visão de mundo” (*worldview*) auxiliada pela HCNeM. Este passaria pelo ensino-aprendizagem do ‘hábito de pensar científico’ (*scientific habits of mind*), aspecto esse apregoado desde o início do século XX por John Dewey (1910). Há ainda, no campo pedagógico, muito a se debater sobre o que viria a ser e as nuances que envolvem tais ‘hábitos’, visto que, o ‘método científico’ ao qual Dewey credita todo mérito do pensar reflexivo passa, na atualidade, por debates de natureza historiográfica e, o seu ensino, por adequações frente às novas teorias de ensino-aprendizagem.

No dossiê apresentado à Revista Brasileira da História da Ciência (RBHC), Forato e outros (2014), após descreverem os profícuos debates que vêm acontecendo há algumas décadas entre os pesquisadores que atuam na interface da História da Ciência e Ensino de Ciências, defendem a importância do diálogo entre os pesquisadores dessas áreas. Defesa essa, também compartilhada pelos autores da publicação “Temas de História e Filosofia da Ciência no Ensino” (Pezuzzi et al., 2012).

Dentre os grupos provenientes da área de História da Ciência com preocupações educacionais, estão Beltran e outros que vêm desenvolvendo importantes trabalhos na interface HCNeM e ECNeM. Em uma de suas publicações (BELTRAN, et al. 2014), consideram só ser possível construir relações entre História da Ciência e Ensino a partir da compreensão do que seja a História da Ciências, e apresentam, dentre outros aspectos, algumas problemáticas próprias do universo do historiador da Ciência.

Aqueles que defendem a inserção da HCNeM para formação de professores como ser cultural, vêm na HC um papel integrador de saberes (Zanetic, 1989; Güney e Seker, 2012) buscando cultivar, através dela, uma visão integradora ou interdisciplinar.

Apesar das diferentes possibilidades e perspectivas que se apresentam para o papel da HCNeM na formação dos professores, a carência de propostas voltadas para a práxis educativa, tem sido destacada por alguns pesquisadores (KAPITAGO-A-SAMBA e RICARDO, 2014).

Com base no perfil dos nossos estudantes e reflexões em torno dos problemas e desafios, das diferentes possibilidades de abordagens e necessidades sinalizadas pelos pesquisadores, pensamos sobre um modo de contribuir para o “formar-se” professor com compreensão sobre a importância do papel da HCNeM na sua formação pessoal e profissional. Abordamos a seguir os aspectos que nortearam as escolhas para nosso percurso.

4.2 Por uma visão orgânica do saber

Os caminhos que possam nos conduzir à aquisição de saberes com ‘concepções não fragmentárias e não neutras da Ciência e Tecnologia’, cuja necessidade os documentos oficiais como os PCNs preconizaram há quase duas décadas atrás, ou mais recentemente a ‘integração e interdisciplinaridade curricular’ previstas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para formação inicial e continuada para o magistério da Educação Básica (Brasil, 2015) passam, a nosso ver, pelo requisito no preparo do exercício de um olhar ‘adisciplinar’ ou não disciplinar dos saberes. Preparo este que se mostra nem de longe simples ou trivial, visto que, toda formação escolar, desde a sua base foi conduzida a partir da “disciplinarização” dos conhecimentos. Embora em voga, as propostas de ‘multi’, ‘trans’ ou interdisciplinaridades, dentre outras, podem não ir além de resultados pouco harmoniosos quando pensadas a partir do interior das disciplinas. Disciplinas estas, que por si só é fruto de fragmentações do saber. Nesse sentido, o estudo da História da Ciência pode proporcionar a visita aos locais e períodos que antecederam as tais fragmentações. E assim, poderá nos proporcionar o exercício do olhar de “fora” das disciplinas. A partir do contato com outros modos de organização do saber poderíamos de algum modo, contribuir para a desconstrução da estrutura mental já bastante condicionada à visão fragmentária.

A compreensão da importância do conhecimento histórico tanto para a formação pessoal quanto profissional foi o aspecto para qual atentamos ao pensar na proposta formativa neste curso de mestrado em ensino. O historiador e filósofo da ciência, S. Toulmin (1998) nos lembra, entretanto, que saber não é o mesmo que compreender: “É verdade que sabemos muito, mas isto não é o mesmo que compreender” (Toulmin, apud Kayzer, 1998, p. VIII). Quais seriam, então, os elementos necessários para fazer compreender a importância e despertar a necessidade para, de forma autônoma, continuar-se empreendendo na formação pessoal e profissional através da HCNeM? Que tipo de HCNeM possibilitariam superar a visão disciplinar e fragmentária do seu repertório formativo anterior? Que abordagem nos permitiria cultivar uma visão interdisciplinar capaz de compreender os problemas de ordem planetária, que se refere Matthews e outros? Qual o distanciamento ideal que nos permitiria ver ‘as singularidades dentro da pluralidade’? Essas foram algumas das questões que nortearam nossa escolha.

Constatamos, no entanto, que parte das respostas para essas questões poderiam ser encontradas nas observações feitas por alguns estudiosos:

Deveríamos recapturar a sabedoria dos humanistas do século XVI; deveríamos desenvolver uma visão em que o rigor e a precisão abstrata da ‘nova filosofia’ do século XVII se combine com um interesse prático na vida humana, em todos os seus detalhes concretos. (Toulmin, apud Kayzer, 1998, p. 203)

O modo como o conhecimento se organizou e se transformou ao longo do tempo e como alguns personagens chegaram a certas sínteses tentando responder às perguntas importantes no contexto vivido, isto é, como se travou a relação com o conhecimento da época, nos mostraria os saberes e fazeres de maneira bastante diferente daquelas costumeiramente se encontra nos livros didáticos tradicionais, nos quais, os “cientistas geniais” descobrem coisas e fórmulas. Nas palavras de S. Toulmin, ao “entender como o homem tentava responder a verdadeiras perguntas intelectuais”, e assim, “passando de uma geração a outra um conjunto de modos de pensar sobre o mundo – não só de pensar sobre o mundo, mas lidar com ele” estaria se apresentando os frutos da história, transmitidos de modo autocrítico.

Também Matthews considera ser a HC um caminho ‘maravilhoso e rico’ para desenvolver a familiaridade sobre como as pessoas sentiram, pensaram e no que acreditaram em épocas passadas. Diante do ensino de ciências e matemática fragmentado e desconexo que se apresenta nos dias de hoje, Mathews vê no estudo do passado uma possibilidade para o resgate de uma visão

integrada capaz de promover na ciência, um corpo de conhecimento coerente e equilibrado (Matthews, 2009).

A visão orgânica do saber poderia assim, ser promovida pelo contato com os conhecimentos de outros períodos como, por exemplo, a Idade Média ou mais especificamente seu período final, o Renascimento. Desse modo, vislumbrar alguns estudos do período medieval, poderia a nosso ver promover o olhar não disciplinar da ciência e de certo modo, recuperar aspectos das raízes da ciência moderna, que poderiam auxiliar na visão mais orgânica e integrada da ciência atual. Promovendo, também, aspectos de relativização **sobre a ciência**.

5 Uma proposta para inserção da História da Ciência para formação de professores

A caminhada de pouco mais de uma década no atendimento à formação continuada de professores através do Mestrado em Educação nos permite traçar, ainda que de forma inconclusiva, os contornos do perfil de nossos estudantes. São em sua maioria de formação recente, isto é, menos de 5 anos de conclusão da graduação, mas que já se encontram absorvidos pelo mercado de trabalho, atuando profissionalmente tanto na rede pública e/ou privada, em salas de aula do ensino básico e também superior. Quanto aos aspectos que dizem respeito às implicações das temáticas deste curso, apresentam, em sua maioria, pouca ou escassa bagagem em história e geografia no seu repertório formativo. Particularmente, durante a graduação, boa parte dos licenciados manifesta terem tido poucas ou raras oportunidades de refletir de modo consistente, a visão histórica de suas disciplinas. Como consequência, sentem-se desprovidos de bagagens históricas e geográficas para contextualizarem personagens, fatos e acontecimentos no tempo e espaço próximo ou distante. Também não se vêm preparados para estabelecer conexões ou diálogos com outros elementos culturais (artes, arquitetura, teatro, música, literatura, etc.) com elementos encontrados nos percursos históricos da ciência.

Levando em consideração o perfil anteriormente descrito, retomamos nossos pontos de reflexões anteriores sobre os desafios a serem superados para atender os objetivos deste componente. Nossa escolha recaiu sobre a atenção à formação pessoal dos professores, optando pela atenção ao “formar-se” professor de modo flexível e aberto, capazes de transcender as mudanças de objetivos educacionais que, inevitavelmente farão parte do percurso da formação profissional. Também buscamos fazer escolhas de temáticas que pudessem atender os estudantes advindos das diferentes licenciaturas e levamos em conta a impossibilidade de contemplar a história de cada uma delas de modo a conseguirem desenvolver percepções para as raízes comuns nas origens das histórias particulares.

Um viés fundamental desta proposta, diz respeito ao aspecto integrador e formativo que buscamos incorporar através dos conteúdos e procedimentos sugeridos. O espírito integrador e formativo deve permear ‘a parte e o todo’. Assim, mesmo que, por comodidade pedagógica, ela se apresente sistematizada em quatro momentos, atentamos para o fato das diferenças de formação inicial não virem a ser um obstáculo para as reflexões. De modo ideal, o desenvolvimento da proposta deve acontecer como uma forma real de exercício do pensar integrado, ou seja, a partir da desconstrução do pensar disciplinarizado, sistematicamente inserido desde a formação básica desses estudantes, embora reconheçamos ser este um dos obstáculos mais difíceis a se superar. Assim, a perspectiva integradora e formativa, deve estar presente como eixo unificador da proposta como um todo.

A proposta aqui sugerida foi desenvolvida tendo como ponto de partida um componente curricular obrigatório de 60h que costuma ser ofertada no decorrer do curso de mestrado. Nessa proposta, sugerimos o seu desenvolvimento através de quatro estudos, a saber: estudos sobre o período Medieval (estudo 1), estudos sobre o período Moderno (estudo 2), estudos sobre o período Contemporâneo (estudo 3) e perspectivas sobre a inserção da HC na sala de aula (estudo 4).

Para estudar o período Medieval consideramos importante atentar para alguns aspectos: o primeiro diz respeito à revisão historiográfica do período, apresentando-o como um período com riquezas próprias, na qual se pode observar o florescimento de diversos saberes, das artes e expansão cultural do oriente próximo à Europa continental, desfazendo a ideia de Idade Média como período das trevas, lembrando, ainda, que o termo que designa este período de quase mil anos, foi cunhado pelos historiadores “modernos” que o entenderam como aquele situado, entre as duas ‘luzes’, período luminosos da antiguidade clássica e da modernidade.

O segundo aspecto diz respeito ao reconhecimento, nesse mesmo período, do florescimento no oriente próximo e na Ásia, dos povos, como por exemplo, árabes, indianos e bizantinos, os quais, cada um a seu modo, trouxe importantes contribuições para o desenvolvimento dos conhecimentos na Europa.

Ainda que concentremos nossa atenção no território Europeu, podemos encontrar no Período Medieval, personagens cujas obras podem ser consideradas pedras fundantes do legado que herdamos, constituindo este, o terceiro aspecto a se considerar no estudo deste período. A título de exemplo, podemos citar: Tomás de Aquino, Guilherme de Okham, Isidoro de Sevilha, Beda, Roger Bacon, dentre tantos outros que, cada um a seu modo, contribuíram para o enriquecimento dos saberes no mundo Ocidental.

Numa outra dimensão, o quarto aspecto, estaria o reconhecimento das formas de organização dos saberes. Vale atentar para o fato da existência de outras formas de organização do saber como reflexo do modo de pensar o mundo bastante distinto do atual e será frutífera apresentar, por exemplo, como o curriculum culto daquela época se apresentava. O Trivium e o Quadrivium compoem as sete artes liberais, como parte do conhecimento formal, as distinções entre os saberes da prática e os saberes teóricos, os legados das obras advindas dos saberes dos artífices como as catedrais góticas, pintura, música, dentre outras, a visão Aristotélica da natureza, os segredos da hermética, todos e cada um deles, se explorados de modo adequado, propiciarão vislumbrar um modo distinto de interação de saberes, de visão sobre a natureza e a presença de temáticas considera não científicas na atualidade. A atenção para tais temáticas possibilitaria, a nosso ver, vislumbrar nas raízes da ciência moderna, a complexa interação de saberes e fazeres daquele período.

Para os estudos dos demais períodos sugeridos, o Moderno e o Contemporâneo, não achamos necessário argumentar sobre a importância da contribuição destes para a História da Ciência.

Diante das limitações ao qual o curso encontra-se se submetido, tais como, o tempo exíguo, a diversidade do público, a escassez de repertórios históricos geográficos trazidos do percurso formativo, etc., consideramos que, para a proposta ser exequível e atingir os objetivos propostos, deveríamos descartar a abordagem cronológica e exaustiva da história da ciência do tipo: a ciência no período Medieval, Moderno e Contemporâneo, e optamos por adentrar através de episódios, personagens, processos ou acontecimentos.

Optando-se por uma dessas entradas, concentramos a atenção da turma durante algumas aulas nos estudos e investigações em torno daquele episódio, personagem, processo ou acontecimento. Como exemplo, podemos sugerir o estudo em torno do período em que se pregou o milenarismo, sobre as invasões bárbaras, sobre as cruzadas ou o renascimento comercial. Também podemos adentrar a partir da investigação do que vieram a ser o processo de construções das igrejas góticas, ou sobre as contribuições das traduções e copistas de obras clássicas, bem como a partir de estudos biográficos de personagens como Beda, Isidoro de Sevilha, Guilherme de Okham, dentre outros, nos conduzindo a explorar mais de perto o período ao qual viveram. Como parte do procedimento, propomos atividades de familiarização com mapas históricos e documentos da

época. A apresentação de sugestões de áudio visuais, recursos virtuais, filmes e documentários, museus virtuais, dentre outros, podem auxiliar a compor o repertório do professor, com a finalidade de promover o exercício de olhar o passado em seu próprio contexto. A entrada nos períodos das ciências Modernas e Contemporâneas pode acontecer de modo similar. Como exemplos, podemos sugerir os estudos sobre os primeiros anos da organização da Royal Society e a divulgação da ciência a partir da Inglaterra ou o estabelecimento no ‘continente’ de academias, como a Academia Francesa de Ciências e seus personagens, bem como a contribuição ou não do movimento enciclopedista para a Ciência Moderna, a relação da ciência com a segunda guerra mundial, o lugar da ciência no mundo Contemporâneo, os grandes projetos da modernidade, dentre outros.

Para o quarto e último momento do curso, propomos as reflexões em torno das possibilidades reais de inserção da HCNeM na sala de aula. Para reconhecer-se protagonista no processo de inserção de temáticas históricas no ensino de ciências naturais e matemática, requer, além dos estudos próprios do lugar da ciência na história, vislumbrar a construção do próprio processo de atuação em sala de aula.

Para tanto, propomos o reconhecimento das orientações oficiais e dos livros didáticos e de modo dialógico e coletivo, na firme interação com seus colegas, possam refletir e construir o processo individual de atuação.

Através do contato com as orientações oficiais, o estudante deverá se dar conta que, na dimensão profissional, a inserção da HCNeM na sala de aula, tornou-se uma das exigências dentro das novas perspectivas e objetivos para o ensino de ciências e matemática. A exploração e análise dos livros didáticos devem dar a medida da defasagem entre o que se propõe e o que se apresenta em termos de abordagem adequada da história da ciência. E que, apesar do livro didático ser muitas vezes um instrumento de formação do professor para sua atuação em sala de aula, este material encontra-se na atualidade, muito aquém das expectativas no que se referem aos méritos da inserção da HCNeM.

Aspectos de interação e desenvolvimento dialógico que se estabelece em torno da construção coletiva do processo de atuação através das reflexões com base na leitura de documentos e exame dos livros didáticos promovem entre os estudantes de diferentes licenciaturas, um olhar mais equalizante em torno das possibilidades de ação, aspectos estes que os documentos oficiais não dão conta de apresentar ou apresentam de forma desigual. Convém lembrar que o exercício do pensar coletivo é sempre de fundamental importância para a formação continuada do professor.

Temos consciência que a presente proposta não é nem um pouco ortodoxa, no entanto, esta foi pensada de modo a atender aos propósitos já expostos anteriormente: a visão orgânica da ciência, sua não neutralidade, a não linearidade de sua história, os argumentos favoráveis à sua inserção no ensino básico, e sua real executabilidade.

6 Considerações finais

Neste artigo, apresentamos até o presente momento, uma proposta de componente curricular cuja concepção foi pautada numa visão orgânica da ciência e na formação pessoal e profissional do professor.

Do ponto de vista da sua estrutura do componente curricular proposto, este se divide em quatro momentos de estudo, dos quais em três momentos faz-se uma incursão histórica aos períodos: medieval, moderno e contemporâneo e, o quarto momento do componente curricular refere-se à reflexão sobre como inserir tais estudos na prática profissional.

Acreditamos que a proposta assim formulada é consistente com as preocupações de ordem planetária e visão de mundo elencadas por Matthews, que dizem respeito tanto aos aspectos científicos, sociais e ideológicos que desafiam as novas gerações.

7 Referências

- Abd-el-khalick, Fouad; Lederman, Norman, G. (2000). The Influence of History of Science Courses on Students' Views of Nature of Science. *Journal of Research in Science Teaching*. Vol. 37, N. 10, p. 1057 – 1095.
- Beltran, M. H. R.; Saito, Fumikazu; Trindade, L. S. P. (2014). *História da Ciência para formação de professores*. São Paulo: Editora da Física, 2014.
- Brasil. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. (1997). *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Livro 04 – Ciências Naturais: Primeiro e Segundo Ciclo do Ensino Fundamental. Brasília, DF: MEC. Acesso em 08 jan. 2016, <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais*. – Ciências Naturais: Segundo e Terceiro Ciclo do Ensino Fundamental. Brasília, DF: MEC. Acesso em 08 jan. 2016, <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>
- _____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. (2000). *Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)*. Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, DF: MEC. Acesso em 08 jan. 2016, <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>.
- _____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. (2015). *Resolução n. 2 de 1º de Julho de 2015*. Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. MEC, Brasília.
- Brush, Stephen G (1989). History of Science and Science Education. *Interchange*, Vol. 20, n.2 (Summer), p. 60-70.
- Forato, T.; Guerra, A.; Braga, M. (2014). Historiadores das ciências e educadores: frutíferas parcerias para um ensino de ciências reflexivo e crítico. Dossiê. *Revista Brasileira de História da Ciência*. Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 137-141, jul. – dez.
- Forato, T. C. M.; Pietrocola, M.; Martins, R. A. (2011). Historiografia e Natureza da Ciência na sala de aula. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. Vol. 28, n.1, p. 27 – 59, Abril.
- Güney, B.; Seker, H. (2012). The Use of History of Science as a Cultural Tool to Promote Students' Empathy with the Culture of Science. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 12 [1], 533-539, Winter.
- Hacieminoglu, E. (2014). How In-Service Science Teachers Integrate History and Nature of Science in Elementary Science Course. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 14 [1], 353-372.
- Kapitango-A-Samba, K.; Ricardo, E. C. (2014). Categorias da inserção da História e Filosofia da Ciência no ensino de ciências da natureza. *R. Educ. Pública Cuiabá*, v. 23, n. 54, p. 943 – 970, set/dez.

- Kayzer, W. (1998). *Maravilhosa obra do acaso: para tentar entender nosso lugar no quebra-cabeça cósmico*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- Krasilchik, M. (1988). O ensino de ciências e a formação do cidadão. *Em aberto*, Brasília, ano 7, n. 40, out./dez.
- Kuhn, T. S. (1992). *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Ed. Perspectiva.
- Matthews, M. R. (2009). Teaching the Philosophical and Worldview Components of Science. *Science & Education*, 18: p. 697- 728.
- Medina, M.; Braga, M. (2010). O teatro como ferramenta de aprendizagem da física e de problematização da Natureza da Ciência. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, V. 27, n. 2, p. 313 – 333, Agosto.
- Neves, M. C. D. (1998). A História da Ciência no e ensino de Física. *Revista Ciência e Educação*, 1998, 5(1), p. 73-81.
- Peduzzi, L. O. Q.; Tenfen, D. N.; Cordeiro, M. D. (2012). Aspectos da natureza da ciência em animações potencialmente significativas sobre a história da Física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. V. 29, número especial 2, p. 758 – 786, outubro, 2012.
- Peduzzi, Luiz O. Q.; Martins, A. F. P.; Ferreira, J. M. H. (Org.) (2012). *Temas de História e Filosofia no Ensino*. Natal, EDUFRN.
- Prado, F. D. (1989). Experiências curriculares com História e Filosofia da Física. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, Florianópolis, V. 6, n. especial, p. 9-17.
- Rezende, F.; Ostermann, F. (2015). O protagonismo controverso dos mestrados profissionais em ensino de ciências. *Ciência e Educação*, Bauru, v. 21, n. 3, p. 543 - 558.
- Robilotta, M. R. (1988). O Cinza, o Branco e o Preto: da relevância da história da ciência no ensino de física. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, Florianópolis, v. 5, n. especial, p. 7 – 22.
- Rutherford, F. J. (2001). Fostering the History of Science in American Science Education. *Science & Education*, 10: 569 – 580.
- Seker, H. (2012). The Instructional Model for Using History of Science. *Educational Science: Theory & Practice* – 12(2), Spring, p. 1152-1158, Marmara University, Turkey.
- Toulmin, S. (1998). Descartes, Descartes... *In, Maravilhosa obra do acaso: para tentar entender nosso lugar no quebra-cabeça cósmico*. p. 203 – 217.
- Vilas Boas, A.; Silva, M. R.; Passos, M. M.; Arruda, S. M. (2013). História da Ciência e Natureza da Ciência: Debates e Consensos. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. Vol. 30, n. 2, p. 287 – 322. Agosto.
- Wang, H. A.; Schmidt, W. H. (2001). History, Philosophy and Sociology of Science in Science Education: Result from the Third International Mathematics and Science Study. *Science & Education*, 10: 51- 70.