



A RELAÇÃO ENTRE A HISTÓRIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DE BIOLOGIA E SEU DESCOMPASSO EM RELAÇÃO À PRÁTICA.

The relationship between History of Science in biology teaching and its discrepancy in order to the practice.

Verônica Klepka¹
Fagner de Souza²

(Recebido em 30/07/2014; aceito em 27/08/2014)

RESUMO: Visões neutras, concepções errôneas e epistemologia tanto de professores quando de alunos a respeito da natureza da ciência tem feito da tradição científica uma comunidade isolada, de gênios, linear e descontextualizada. A História e a Filosofia da Ciência surgem com a tarefa de auxiliar na compreensão da ciência e desvelar conhecimentos além dos fenômenos prontos e estanques repassados ao longo dos anos pelo ensino tradicional, permitindo uma visão holística dos aspectos sociais, políticos e filosóficos desse campo. Nesse sentido, a formação inicial assume um papel importante enquanto garante as exigências da legislação sobre a inclusão de disciplinas voltadas a epistemologia e História da Ciência no currículo dos cursos formadores. Desse modo, o presente trabalho buscou conhecer os conhecimentos de Biólogos (as) já formados a respeito da ciência e suas atitudes quanto ao uso da História da Ciência no ensino. Aplicou-se um questionário fechado a uma amostragem aleatória de 15 biólogos (as) e os dados desse questionário foram analisados quantitativamente. Foi possível observar que os sujeitos da pesquisa atribuem grande valor à História e Filosofia da Ciência, por outro lado, suas respostas sugerem uma incoerência com a prática na medida em que demonstram insegurança ou desconhecimento significativo para sua utilização em sala de aula.

Palavras chave: Epistemologia. Ciência. Concepções. Contexto histórico. Professores. Ensino

ABSTRACT: Neutral visions, misconceptions and the epistemology both teachers and students about the nature of science became the scientific tradition into an isolated community of genius, linear and decontextualized. The History and Philosophy of Science arise aiming to aid in the understanding of science and to reveal knowledge beyond the default phenomena and barriers passed over the years by traditional education, providing a holistic view of the social, political and philosophical aspects of this field. In this sense, the initial training takes an important role in ensuring the requirements of the legislation on the inclusion of disciplines focused on epistemology and History of Science in the curriculum of training courses. Therefore, this study aimed to understand the knowledge of formed biologists about science and their attitudes regarding the use of History of Science in education. We applied a closed questionnaire to 15 biologists as research subjects and the data from this questionnaire were quantitatively analyzed. It was possible to observe that subjects attach great value to the History and Philosophy of Science, on the other hand, their responses suggest an inconsistency with practice according as they demonstrate insecurity or lack significant for its use in the classroom.

Key words: epistemology. science. conceptions. historical context. teachers. teaching.

¹ Doutoranda, Universidade Estadual de Maringá, Brasil. Docente, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil. veronicaklepka@gmail.com.

² Doutorando, Universidade Estadual de Maringá, Brasil. gnaofagner@hotmail.com.

Introdução

A História da Ciência tem ocupado cada vez mais um lugar de destaque no ensino de disciplinas científicas. Se antes ela era apenas vista como essencial na formação do futuro cientista e também professor, hoje é considerada obrigatória para se compreender como o contexto, em dada época, construiu os mecanismos que permitiram legitimar a linguagem, os métodos e os produtos decorrentes de cada campo científico. A reinterpretção dos conhecimentos apresentados por meio da História da Ciência possibilita também uma base racional para a aprendizagem das ciências (MATTHEWS, 1994).

As diferentes linhas de pesquisa a que se submete a História da Ciência têm em comum não suas metas, mas seus percursos, uma vez que todas essas vertentes perpassam por intensos esforços pedagógicos (ROCA-ROSELL; SCHNEIDER, 2010) que partem do princípio que a cultura científica deve ser resgatada como forma de perceber a construção do conhecimento científico (MATTHEWS, 1994).

A Biologia, enquanto uma das tradições intelectuais também precisa ser submetida a esse processo de reconhecimento. Ensinar a Biologia por meio de uma abordagem histórica requer tornar-se pesquisador da própria prática (HÖTTECKE, 2012), vencendo imagens errôneas que predominam em si, enquanto professor e principalmente nos alunos (RIVERO & WAMBA, 2011). Tal compromisso resulta em conhecer a fundo ao menos a história da sua própria disciplina (MATTHEWS, 1994).

Nesse sentido, Höttecke (2012) destaca que as inseguranças a respeito do como fazer só podem ser sanadas por aqueles que adotam uma postura de pesquisador, mantendo contato com a realidade escolar.

A utilização da História da Ciência é defendida, a partir das obras do pioneiro Antoni Marí-Quintana (1907-1998), em todos os níveis de ensino, desde que em sua abordagem seja considerada a idade dos alunos, currículo da instituição, entre outros aspectos. É com isso que os valores científicos, pedagógicos e psicológicos da História da Ciência poderão direcionar a formação integral do intelecto, salientam os autores Roca & Grapí-Vilumara (2010).

Apesar dessa defesa, corroborada por inúmeros outros pesquisadores (PEREIRA; AMADOR, 2007; NASCIMENTO, 2008; FERREIRA; FERREIRA, 2010; LUCAS; BATISTA, 2011; BATISTA; NASCIMENTO, 2011), notam-se grandes lacunas na condução de um ensino que possibilite a inclusão da História da Ciência de maneira eficiente. Entre essas lacunas podemos destacar a situação da História da Ciência na formação inicial.

Observa-se que apesar da inclusão de componentes curriculares que versam sobre Epistemologia e História da Ciência já ser realidade em algumas universidades, esse fato passou a vigorar há pouco tempo, como mostra Klepka (2014) em um caso específico retratado em recente pesquisa. Contudo, é preciso explorar como esse conhecimento é interpretado por aqueles que tiveram sua formação inicial antes de 2000, mais ainda, como direcionam suas ações dentro da perspectiva preconizada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (2000). Parâmetros que conferem à aprendizagem da Biologia a necessidade de fomentar uma visão holística da produção da ciência. Concomitantemente, as Diretrizes Curriculares para os Cursos de Ciências Biológicas asseguram os conhecimentos de História,

Filosofia e Metodologia da Ciência como suporte à atuação profissional além da conscientização de seu papel enquanto cidadão.

Diante do exposto, procuramos responder a seguintes indagações: Os professores sentem-se seguros com relação ao uso da História da Ciência em suas aulas? Possuem conhecimentos suficientes a respeito da natureza da ciência?

Para responder estas indagações, analisamos as atitudes de Biólogos (licenciados e/ou bacharéis) perante a História da Ciência por meio de um questionário quantitativo.

Material e métodos

A coleta dos dados foi realizada a partir do método proposto por Scoaris (2007), no qual são apresentadas 33 questões fechadas correspondentes a três dimensões: cognitiva (conhecimento sobre objeto), afetiva (preferências e emoções ligadas ao objeto) e tendência para ação (prontidões de comportamento, intenções de reação diante do objeto). Estas três dimensões são distribuídas em três fatores: Fator I- Importância da História da Ciência no Ensino (17 itens); Fator II- Insegurança em relação à História da Ciência (7 itens) e Fator III- Conhecimento de História e da Natureza da Ciência (9 itens).

Os questionários foram distribuídos aleatoriamente para licenciados e/ou bacharéis em Biologia formados em diferentes instituições de ensino superior no norte e noroeste do Estado do Paraná utilizando a ferramenta formulário do Google DOCS. O banco de dados gerado eletronicamente a cada preenchimento on-line constituiu os dados enviados diretamente ao e-mail dos autores sem a identificação dos entrevistados. Os dados obtidos a partir do retorno de 15 profissionais foram alocados e distribuídos em uma planilha do Excel e depois analisados estatisticamente nos softwares PAST 2.0 e STATISTICA 7.

A análise foi realizada pelo teste “t student” no software Past 2.0 para diagnosticar se haviam diferenças significativas nas respostas entre as questões. Também foi construído um dendograma de similaridades euclidianas no software STATISTICA 7 para evidenciar se haviam semelhanças nas respostas entre as perguntas e, logo após, realizamos uma MANOVA no software Past 2.0, para evidenciar variações nas respostas dentro dos fatores.

Resultados

No que se refere aos dados descritivos dos pesquisados (Tab. 1), 66,7% correspondem ao sexo feminino e 33,3 % ao sexo masculino. Desse total de mulheres, 57,1% é atuante no ensino. Podemos perceber que as mulheres também se destacaram no quesito titulação, 50% delas possui pelo menos uma especialização (Tab. 2).

No que se refere às questões sobre História da Ciência, nota-se uma nítida separação do fator I em relação aos outros fatores, essa tendência foi significativa ($p < 0,05$) formando dois grupos distintos, um grupo contendo apenas o fator I e outro totalmente distinto formado pelo fator II e III (Fig. 1). Comprovando este agrupamento está a figura 3 que mostra mais claramente a divisão destes grupos. Nela, as separações dos grupos significativos se dão por um eixo nos quais os escores maiores foram para as questões 1, 3, 10 e 12 (Fig. 2 e Tab. 3).

O Fator 1 apresenta uma maior diferença nas respostas dos pesquisados, significando um alto grau de importância atribuído pelos pesquisados à História da Ciência no ensino. Ao mesmo tempo percebemos um padrão nas respostas correspondentes aos fatores 2 e 3 que dizem respeito ao conhecimento e uso da História da Ciência, dois tópicos interligados. Ou seja, há uma estreita relação entre o que os pesquisados pensam sobre o objeto História da Ciência e sua relação prática com ela.

Tabela 1: Distribuição entre os entrevistados dos valores para gênero, classe etária e atuação profissional entre os entrevistados.

SEXO	%	IDADE (%)		ATUAÇÃO NO ENSINO (%)	
		21-30	+ 30	SIM	NÃO
MASCULINO	33,3	28,6	7,14	14,3	21,4
FEMININO	66,7	28,6	42,9	57,1	14,3

Tabela 2: Distribuição entre os entrevistados dos valores para gênero e titulação acadêmica.

TITULAÇÃO	MASCULINO	FEMININO
GRADUAÇÃO	14,3	7,14
ESPECIALIZAÇÃO	14,3	50
MESTRADO	7,14	14,3

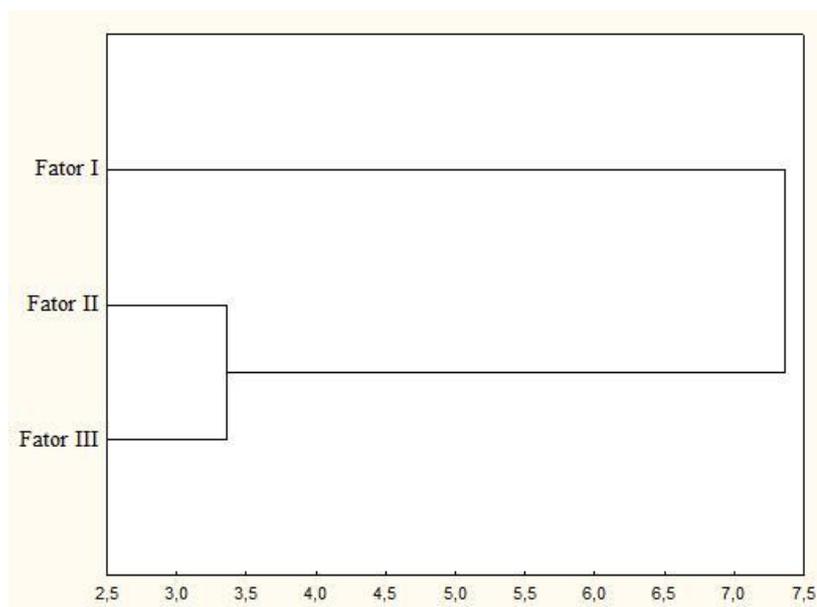


Figura 1: Dendrograma de similaridade Euclidiana entre as respostas para os fatores I, II e III.

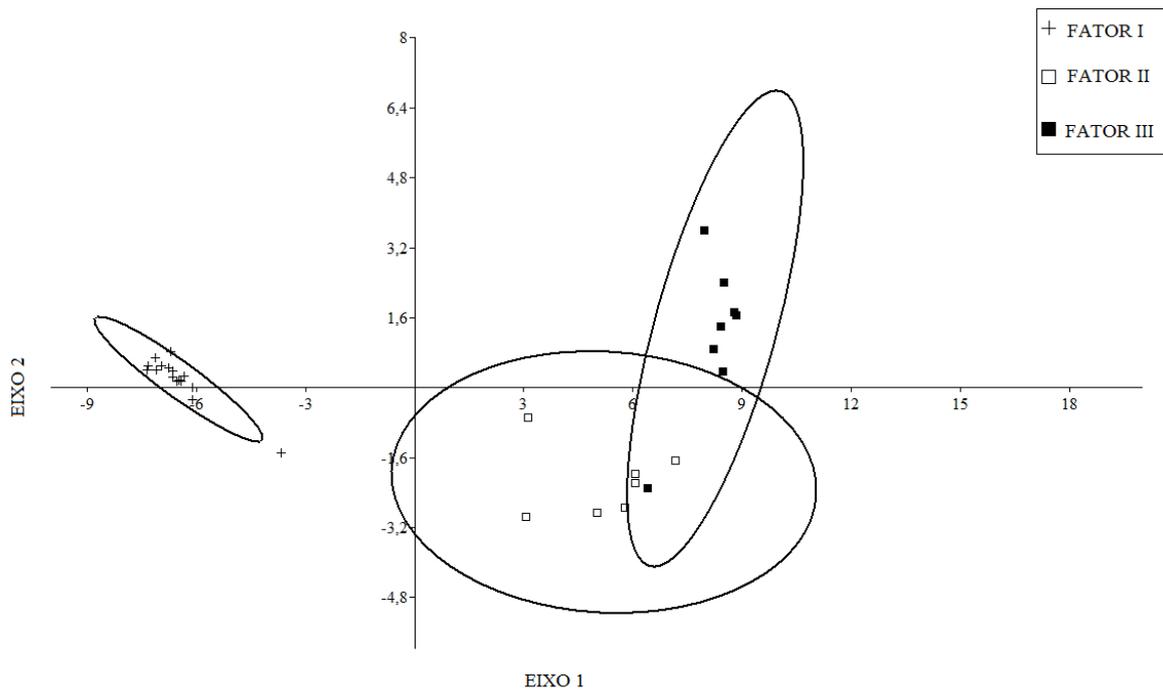


Figura 2: Distribuição dos valores da MANOVA para as respostas das perguntas entre os fatores.

Tabela 3: Coeficiente de correlação nas respostas das perguntas entre os fatores

QUESTÃO	EIXO 1	EIXO 2
1	-7,146	0,67536
2	-6,4171	0,12953
3	-7,3533	0,39572
4	-6,6565	0,21579
5	-3,6801	-1,5087
6	-6,499	0,15866
7	-6,9589	0,48065
8	-6,1203	-0,003766
9	-6,5308	0,13933
10	-7,1056	0,39385
11	-6,7697	0,44303
12	-7,3259	0,49054
13	-6,1203	-0,003766
14	-6,1307	-0,28657
15	-6,7213	0,80445
16	-6,3323	0,25308
17	-6,6625	0,36587
18	5,0318	-2,8769
19	3,07	-2,9728
20	6,0759	-1,9915
21	6,0739	-2,1969

22	3,1229	-0,70852
23	7,1853	-1,6902
24	5,7879	-2,7575
25	6,4185	-2,3064
26	8,419	1,3833
27	8,2228	0,86789
28	8,5054	2,3932
29	8,4758	0,36746
30	8,8553	1,6525
31	8,5054	2,3932
32	7,9766	3,5802
33	8,8039	1,72
<hr/>		
Auto valor	50,63	1,657

Discussão

Os resultados mostram que os pesquisados alegam conhecer e possuir conhecimentos necessários para a aplicação da História da Ciência no ensino. Poderíamos considerar esse resultado relevante diante das evidências encontradas em pesquisas anteriores como a dos autores Takahashi & Bastos (2011) e Santana (2009) que relatam a dificuldade de professores de Biologia atuantes em trabalhar esses conhecimentos justamente pelo fato de não terem tido em sua formação inicial ou mesmo continuada qualquer conhecimento a respeito da História da Ciência. Esses autores salientam que além da inexistência de qualquer disciplina correspondente ao tema durante a formação, os pesquisados possuem também concepções tendenciosas sobre natureza da ciência, sendo estas facilmente repassadas aos alunos objetiva ou subjetivamente. Já em Benevides Pereira et al (2008) observamos resultados similares aos nossos no que diz respeito ao uso e aos conhecimentos sobre a temática. Isso significa que apesar de afirmarem estar preparados para a utilização da História e Filosofia da Ciência na sala de aula, não é isso que as pesquisas com professores sem essa formação têm demonstrado.

A esse respeito El- Hani (2006) ressalta que para ensinar adequadamente sobre a natureza da ciência, um professor precisa possuir concepções adequadas a respeito do tema, o que seria permitido através de uma formação mínima em Epistemologia e História da Ciência. Desse modo, ressalta a necessária, porém, não suficiente melhoria das concepções epistemológicas frente à própria prática, além dessa mesma melhoria por parte dos estudantes. Ambos os fatores compartilhados pelas autoras Rivero & Wamba (2011).

Uma formação mínima se torna preponderante também se consideramos que a aplicação dos conhecimentos acerca da História da Ciência não se limita a ilustrações episódicas e factuais que se reduzem a datas e cronologias e tendem a tratar os assuntos de forma reducionista e descontextualizada (REIS *et al*, 2012).

Leite (2010) destaca outra problemática na aplicação da História da Ciência no ensino de Biologia. Segundo ela, a formação de biólogos bacharéis perpassa muitas vezes por um ensino objetivo, que prioriza as leis, teorias e as aplicações decorrentes delas. Essa deficiência se refletirá no futuro desse sujeito que formado, poderá vir a ser um professor de graduação sem qualquer base teórica sobre ensino e, além disso, descontextualizado histórica e filosoficamente. A autora salienta a

necessária reflexão sobre a produção da ciência enquanto tradição de pesquisa mutável e questionável que fuja do positivismo rígido, ainda na graduação.

Gatti & Nardi (2009) demonstraram em pesquisa que, apesar de reconhecerem a importância da História da Ciência no ensino, os docentes notaram diversos obstáculos em sua inserção na prática diária, como falta de interesse da turma, falta de conhecimentos prévios dos alunos, além de condições externas como a desvalorização salarial e condições ruins de trabalho. A isso se somou a falta de formação inicial em História e Filosofia da Ciência. Isso reafirma a hipótese de que a importância dada ao tema não garante o sucesso na prática.

Concomitante a isso, encontramos no questionário uma variação nas respostas que nos chamou atenção. Na questão cinco do questionário que indagava: *A História da Ciência deve ser um tema de ensino?*, Os participantes mostraram-se bastante confusos exibindo uma média de respostas em *nem concordo e nem discordo*. Cruzando estes dados com a segurança alegada na inserção da História da Ciência no ensino, discutida anteriormente, observa-se que há uma incoerência entre estas duas questões nas respostas dos participantes.

Este fato também foi relatado por Cunha & Krasilchik (2000) ao observarem que professoras de Biologia desconheciam as lacunas existentes no conhecimento de alguns conteúdos de sua própria área, o que ocasionava insegurança entre elas na aplicação de conhecimentos históricos. Como consequência da insegurança, surge a insatisfação com relação à formação inicial. Entretanto esta é uma exigência decorrente da prática em sala de aula e que em situações diferentes tais exigências tornam-se até irrelevantes (ORION, 1996). A insatisfação se agrava, quando percebe-se que a inclusão de disciplinas em cursos de formação inicial com uma carga mínima de 60 horas não dará à conta de formar uma visão holística e suficiente do processo (PESSOA JUNIOR, 1996).

Com tantas limitações e diante de uma problemática a ser ultrapassada, os professores tendem a recorrer ao imediato, ou seja, o livro didático. Takahashi & Bastos (2011) discutem que o reducionismo presente nos conteúdos e contextos trazidos pelos livros é outra face que revela até mesmo a inexistência dessa contextualização. Reis et al., (2012) também demonstram que os livros didáticos e a internet são as fontes pelas quais os professores se utilizam de modo imediato como recursos didáticos sobre a temática de História da Ciência. Além destas, DVDs, revistas, periódicos, artigos e jogos educativos também são citados.

Não há dúvidas de que, o professor muitas vezes tenha como seu principal suporte o livro didático. Nesse sentido, contar apenas com a reconstrução histórica ali presente pode torna-se perigoso, visto que o livro nem sempre é condizente com a realidade conforme mostram em pesquisa Carneiro & Gastal (2005).

Assim, a variação nos índices apresentados anteriormente confirma a dispersão entre o Fator I e os Fatores II e III, ou seja, os pesquisados atribuem grande importância à introdução da História da Ciência no ensino, entretanto, a diferença nas médias e índices mostrou que ter ou não o conhecimento para empregá-la na educação não vem a constituir dificuldades ou suscitar insegurança em seu emprego. O que torna frágil a relação teoria-prática uma vez que a prática pode não estar acompanhada do devido conhecimento para o seu emprego.

Considerações finais

A importância da História da Ciência é defendida para uma completa formação de graduados em ciências biológicas seja licenciatura ou bacharelado. Mudanças curriculares aos poucos têm inserido disciplinas na graduação e pós-graduação contemplando temas como epistemologia, filosofia e História da Ciência. No entanto, essas conclusões podem ser melhor percebidas no âmbito da formação continuada de professores, sendo necessária sua abordagem também nos programas das chamadas “ciências duras”.

Por fim, os sujeitos desta pesquisa supervalorizam a História da Ciência no ensino, porém, não estabelecem de modo claro uma segurança com relação a seu uso, fato que pode ser assim interpretado pela carência de atribuições significativas no item conhecimentos suficientes (Fator III). Demarcando a incoerência entre o reconhecimento de sua importância (Fator I) em detrimento da teoria e prática, ou seja, conhecimentos e tendência à ação presentes nos fatores II e III.

Referências

BATISTA, I.L.; NASCIMENTO, E.G. União da História da Ciência com o Vê de Gowin: um estudo na formação de professores das séries iniciais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.11, n.2, p. 41-66, 2011.

BENEVIDES PEREIRA, A.M.T. et al. **Avaliação da atitude de docentes do ensino médio frente ao uso da História da Ciência em sua prática didática**. 2008. Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/550_612.pdf> Acesso em: 21 abril 2013.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/Semtec, 2000.

CARNEIRO, M.H.S.; GASTAL, M.L. História e Filosofia das Ciências no Ensino de Biologia. **Ciência & Educação**. v.11, n.1, p. 33-39, 2005.

CUNHA, A.M.O.; KRASILCHIK, M. A formação continuada de professores de ciências: percepções a partir de uma experiência. In: **Reunião Anual da ANPED**, 23ª, 2000, Caxambú. Anais... Caxambu: Anped, 2000.

EL-HANI, C.N. Notas sobre o Ensino de História e Filosofia das Ciências na Educação Científica de Nível Superior. In: SILVA, C. C. **Estudos de História e Filosofia das Ciências**: subsídios para aplicação no ensino. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

FERREIRA, A.M.P.; FERREIRA, M.E.M.P. A História da Ciência na formação de professores. **Revista História da Ciência e Ensino**: construindo interfaces, v.2, p.1-13, 2010.

GATTI, S.R.T.; NARDI, R. **História e a filosofia da ciência no ensino de física**: análise de práticas pedagógicas realizadas em atividades de formação continuada de professores. In: VII ENPEC, Florianópolis, 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/778.pdf>>. Acesso em: 20 abril 2013.

HÖTTECKE, D. HIPST - History and Philosophy in Science Teaching: A European Project. **Science & Education**, v.21, n.9, p. 1229-1232, 2012.

KLEPKA, V. **História da Ciência como instrumento de reflexão metodológica no ensino de Biologia**. Dissertação. 195 f. 2014. Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, 2014.

LEITE, C.M.P. Epistemologia e historia da ciência em ecologia: o passo inicial na formação do ecólogo. **Debates**, RBPG, Brasília, v.7, n.14, p. 455 - 473, 2010.

LUCAS, L.B.; BATISTA, I.L. Construção e aplicação de uma sequencia didática para o ensino de evolução biológica, segundo aportes axiológicos e epistemológicos da biologia. In: V **Encontro** Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL) IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do International Council of Associations for Science Education (ICASE), Comunicação, 2011.

MATTHEWS, M. R. **Science Teaching: the role of history and philosophy of science**. Routledge: New York, 1994.

NASCIMENTO, E.G. **O uso da História da Ciência e do Vê de Gowin: uma proposta de educação científica para professores das séries iniciais do ensino fundamental**. 2008. 242 f. Dissertação em Educação em Ciências e Matemática. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

ORION, N. Changes in perceptions and attitudes of pre-service post-graduate secondary school science teachers. **International Journal Science Education**, v.18, n.5. p.577-599, 1996.

PEREIRA, A.I.; AMADOR, F. A História da Ciência em manuais escolares de ciências da natureza. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.6, n.1, p. 191-216, 2007.

PESSOA JÚNIOR, O. Quando a abordagem histórica deve ser usada no Ensino de Ciências? **Ciência & Ensino**. v.1, set, 1996.

SCOARIS, R.C.O. **Construção de um instrumento de avaliação de atitudes frente a História da Ciência e sua utilização no ensino**. Dissertação. 242 f. 2007. Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, 2007.

REIS, A.S.; SILVA, M.D.B.; BUZA, R.G.C. O uso da História da Ciência como estratégia metodológica para a aprendizagem do ensino de química e Biologia na visão dos professores do ensino médio. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**, v.5, p. 1-12, 2012.

RIVERO, A.; WAMBA, A.M. Naturaleza de la ciencia y construcción del conocimiento científico. La naturaleza de la ciencia como objetivo de enseñanza. In: CAÑAL, Pedro. (coord.) **Biología y Geología**. Complementos de formación disciplinar. Vol. 2. Espanha: Editora Graó, 2011. 212p.

ROCA, A.R.; GRAPÍ-VILUMARA, P. Antoni Quintana-Marí (1907-1998): a Pioneer of the use of history of science in science education. **Science & Education**, v.19, n.9, p. 925- 929, set. 2010.

ROCA-ROSELL, A.; SCHNEIDER, H. The Value of History of Science as a Medium for the Integral and Specific Education of the Individual. **Science & Education**, v.19, n.9, p. 919-923, mar. 2010.

SANTANA, E. R. **Relatos dos professores de ciências sobre a natureza da ciência e sua relação com a história e a filosofia da ciência**. São Paulo, 2009. 171 f. Dissertação (Mestrado) Universidade de São Paulo.

TAKAHASHI, B.T; BASTOS, F.Quais saberes são mobilizados para superar as lacunas na formação inicial referente à História da Ciência? **Revista de Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, Góndola, v.6, n.2, p. 63- 70, dez, 2011.