

História da ciência contextualizada e imagens em trabalhos publicados nos ENPEC (2005-2015)

History of Science contextualized and images in published works on ENPEC (2005-2015)

Resumo

Esta pesquisa discute a utilização da História e Filosofia da Ciência (HFC), baseada na utilização de imagens como fontes primárias e ferramentas didáticas. Esta abordagem mostra-se como uma alternativa para um ensino mais reflexivo e contextualizado, apresentando a ciência como uma construção humana realizada por mulheres e homens inseridos em um contexto histórico cultural. Para tanto foi realizado um levantamento sobre metodologias relacionadas ao uso de imagens dos ENPECs anteriores a fim de observar se essa abordagem tem sido explorada. O recorte escolhido foi do ano de 2005 até 2015, as seleções dos trabalhos foram feitas a partir de um roteiro elaborado pelas pesquisadoras e as análises e discussões dos dados encontram-se baseadas em gráficos e tabelas construídos ao longo da pesquisa.

Palavras chave: semiótica, história da ciência, história cultural da ciência, imagens, linguagens.

Abstract

This research discusses the use of History and Philosophy of Science (HFC) , based on the use of images as primary sources and didactic tools. This approach shows itself as an alternative to a more reflexive and contextualized teaching, presenting science as a human construct carried out by women and men inserted in a historical cultural context. For this, a survey based on methodologies related to the use of images in previous ENPEC in order to understand if this approach is being researched in Brazil. The selection were observed from 2005 to 2015, the selections of the works were made based on a script prepared by the researchers and the analyzes and discussions of the data are based on graphs and tables constructed throughout the research.

Key words: semiotics, history of science, cultural history of science, images, languages.

Introdução

Muitos dos temas tratados nas aulas de ciências aparecem com frequência na mídia, demandando um posicionamento crítico dos cidadãos diante dos avanços tecnológicos e científicos. De acordo com Allchin (2011), o ensino de ciências deve proporcionar além do acesso a conteúdo formais, a reflexão e a conexão de informações a fim de que os alunos possam definir seus próprios posicionamentos a partir de argumentos formulados por eles mesmos.

Essas considerações encaminham para a busca por um ensino de ciências que ultrapasse o estudo exclusivo de conteúdos científicos e inclua nos currículos de ciências o ensino sobre ciências (FORATO, MARTINS e PIETROCOLA, 2011, GUERRA, BRAGA e REIS, 2013) tendo como foco a discussão do processo de construção da mesma. Um dos caminhos apontados pela pesquisa em ensino para alcançar o objetivo destacado é a abordagem histórico-filosófica (MATTHEWS, 2009; BRAGA, GUERRA e REIS 2012; FORATO, MARTINS, PIETROCOLA, 2012).

A utilização da História e Filosofia da Ciência (HFC) seria uma alternativa para o ensino, com o objetivo de apresentar a ciência como construção humana, possibilitando um maior entendimento do processo epistemológico do conhecimento científico, incluindo os fatores que interferem na produção desse conhecimento. Porém nesse processo, a HFC precisa ultrapassar um estudo factual, baseada apenas em curtas biografias dos autores das leis e das teorias atualmente aceitas. (GUERRA; BRAGA; REIS, 2013a; BRAGA; REIS; GUERRA, 2012).

Tendo em vista os aspectos discutidos, torna-se importante que as propostas para sala de aula que se baseiam na utilização de história e filosofia da ciência estejam em sintonia com os objetivos, para o ensino de ciências, preconizados na literatura (ALLCHIN, 2011, 2014; McCOMAS, 2008; LEDERMAN, 2007; ABD-EL-KHALICK, 2013; BRAGA; GUERRA; REIS, 2012). Assim, o grupo de pesquisa em que este trabalho se insere investiga, dentre outras linhas, abordagens para apresentar e discutir a ciência de uma maneira contextualizada historicamente e culturalmente.

Um dos caminhos percorridos foi a abordagem denominada histórico-contextual, que se aproximava de Guerra *et al.* (2013b), baseada em três eixos: o artístico, o técnico e o científico, em que se buscava articular o contexto sócio-histórico-cultural e as técnicas e modelos científicos desenvolvidos em determinada época, a fim de construir narrativas históricas adequadas e coerentes com a historiografia atual.

Um dos resultados da pesquisa de Guerra *et al.* (2013b) demonstrou que os alunos apresentaram bastante interesse nas questões contextuais apresentadas ao longo das aulas. Apesar disso, ficou claro que os alunos apresentaram dificuldades em entender a relação entre o contexto cultural e a produção do conhecimento científico. A proposta dos três eixos apresentou vantagens como, por exemplo, não relegar as questões culturais a um segundo plano e permitir ao professor um parâmetro de controle da abordagem criada. No entanto, questões, como o grande esforço despendido pelo professor para implementá-la, tornaram a mesma complexa em excesso. Tais resultados, sinalizaram para o grupo de pesquisa a necessidade de aprofundar a investigação sobre estratégias de implementação de abordagens epistemológico-contextuais em sala de aula, no sentido de garantir a abordagem cultural da ciência de forma ampla, sem que a mesma torne-se complexa em demasia ao professor. Tal observação aponta para um caminho, que já está em progresso no grupo de pesquisa, que é o de construir abordagens histórico-culturais.

Por defendermos uma abordagem HFC problematizadora, este trabalho e o grupo de pesquisa no qual as autoras estão inseridas sugerem o uso de imagens enquanto fontes primárias e ferramentas didáticas para favorecer o ensino de ciências histórico e contextualizado. Entendendo que estas podem trazer elementos contextuais diversos, com uma linguagem mais acessível quando comparada a textos ou outros tipos de documentos históricos. Nesse sentido as imagens são compreendidas como fontes primárias, documentos que podem ser trazidos para a sala de aula a fim de discutir elementos sobre a construção do conhecimento científico (BURKE, 2004). Ressaltando os aspectos culturais da ciência e construindo um caminho para discussões sobre as diferenças sociais históricas, os debates

entre cientistas, as controvérsias, as tradições dentro das metodologias e as práticas científicas (PIMENTEL, 2010). Assim, podemos deixar de considerar a cultura como um aspecto externalista à produção científica, e passamos a entender que as questões culturais estão inseridas na ciência. Sendo assim, uma não se reduz apenas ao reflexo da outra (GINZBURG, 2009).

Considerando o uso de imagens para discutir aspectos culturais da ciência é importante verificar uma metodologia de pesquisa que considere as imagens enquanto documentos e analise-as enquanto linguagem a fim de se estabelecer um campo de pesquisa coerente. As imagens não são cópias da realidade, são produções humanas carregadas de significados relacionados à sua cultura e ao seu tempo (BURKE, 2004) e com isso uma metodologia de trabalho coerente com essas características se torna necessária.

As imagens enquanto fontes primárias são evidências históricas importantes para a interpretação e documentação de uma época. Quem investia na produção e divulgação de uma imagem tinha algum tipo de propósito e intenção na escolha daquela representação no lugar de uma publicação, especialmente porque reproduzir imagens sempre foi muito caro. As ilustrações publicadas, por exemplo, no século XIX na Europa, eram encomendadas por alguém que estava disposto a pagar pelo trabalho do artista profissional, que teria estudado longos anos as técnicas utilizadas (BURKE, 2004). A escolha das técnicas e como essas técnicas foram aplicadas, a escolha do posicionamento e dos objetos representados entre demais indícios geram um apanhado de informações importantes a respeito da imagem produzida que ajudam a compreender o contexto no qual foi produzida aquela imagem.

Existem múltiplas formas de estudar e compreender as imagens enquanto documentos, os referenciais para isso são os mais diversos (SOUZA, REGO & GOUVÊA, 2010). A presente pesquisa objetiva verificar como estão sendo realizadas as pesquisas a respeito do uso de imagens em ensino de ciências, em quais segmentos e a partir de quais referenciais sobre imagens. Além disso, pretende discutir se nestas as imagens estão sendo abordadas em um ensino histórico e contextualizado. Para tanto foi proposto o levantamento os esforços já realizados em ensino de ciências quanto às metodologias relacionadas ao uso de imagens nos ENPEC anteriores.

Condução do Estudo

A presente pesquisa foi baseada nas publicações de comunicações orais do ENPEC de 2005-2015. A escolha do ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências) foi feita porque esse é atualmente um dos eventos nacionais mais reconhecidos pela comunidade acadêmica que estuda educação em ciências. E também pela inserção do eixo temático “Linguagem, cultura e cognição” que ocorreu a partir de 2005 (NICOLLI, OLIVEIRA & CASSIANI, 2011).

A inserção desse eixo sugere o estudo de linguagem e cultura que podem envolver o uso de imagens em ensino de ciências. Além de considerar esse eixo temático, a proposta inclui considerar as imagens históricas e seus usos em abordagem histórico-filosófica da ciência. Por esse motivo foram também levantados trabalhos apresentados em comunicações orais cujo o eixo temático era “História, Filosofia e Sociologia da Ciência e Educação em Ciências”. Ambos os eixos foram considerados e as páginas do ENPEC¹ a partir de 2005

¹ <http://abrapecnet.org.br/wordpress/pt/atas-dos-enpecs/>

foram levantadas. As páginas de alguns anos permitiam a leitura dos títulos e palavras-chave por linha temática, nesses casos foram lidos todos os títulos e palavras-chave que consideravam o uso de imagens e de algum tipo de metodologia de pesquisa sobre imagens. Em outras páginas não existia essa possibilidade e os trabalhos eram acessíveis todos juntos e não por linha temática, nesse caso a busca foi feita usando as palavras-chave pelo buscador do site.

As palavras-chave que foram consideradas tanto nos títulos como nos resumos lidos nesse primeiro levantamento foram “imagem”, “representação”, “gráfico”, “fotos”, “ilustrações”. Também foram consideradas outras palavras relacionadas como “quadrinhos” e “histórias em quadrinhos”. Os trabalhos que utilizavam imagens-móveis como filmes e documentários foram descartados como o padrão sugerido no artigo de Souza, Rego & Gouvêa (2010). Outras abordagens de imagens que não seriam consideradas como documentos históricos foram também descartadas, como “imagens mentais” entre outros. Apenas imagens gráficas fixas, dispostas em algum tipo de substrato como papel, tela ou tela de computador foram consideradas.

Com esse levantamento chegamos a um total de 15 artigos que foram lidos em sua totalidade e analisados segundo um roteiro que contava com as seguintes perguntas:

- Pesquisa teórica ou empírica?
- Voltada para qual segmento? (ensino fundamental, médio, superior ou formação de professores)
- Qual região do país no qual aquele grupo trabalha? (N, NE, CO, S, SE)
- Qual ciência está sendo trabalhada? (ciências, biologia, física, química ou matemática)
- Referencial linguístico/ semiótico utilizado

Esse questionário e seus tópicos serão melhor elucidados ao longo da análise. O questionário foi formulado levando em conta as demais pesquisas que realizaram levantamentos parecidos a fim de existirem parâmetros de comparação (SOUZA, REGO & GOUVÊA, 2010; NICOLLI, OLIVEIRA & CASSIANI, 2011; SOUZA et al., 2013).

Análise dos dados

Foram selecionados quinze artigos dos publicados entre os anos de 2005-2015 que usassem algum tipo de análise de linguística ou semiótica como metodologia para estudos com imagem em ensino de ciências. As imagens consideradas são imagens conservadas em algum substrato, impressas ou apresentadas em alguma tela, mas apenas imagens fixas e não filmes ou vídeos.

Em publicação feita no ENPEC de 2011, Nicolli, Oliveira & Cassiani (2011) fizeram levantamento similar, mas focando o uso de linguagem de maneira geral e não focado em imagens como no presente estudo. As autoras encontraram um número crescente de artigos utilizando linguagem nesses anos, mais discreto entre os anos de 2007 a 2007, 35 artigos e 38 artigos respectivamente. Já o ano de 2009 foram encontrados 48 artigos nos parâmetros do estudo, demonstrando um crescimento significativo.

Ano	2005	2007	2009	2011	2013	2015
Número de artigos	2	1	2	5	4	1

Tabela 01: Número de artigos encontrados por ano

Como pode ser observado na tabela 01, dentro do recorte desse estudo não foi

encontrada uma regularidade de crescimento no número de artigos que contivessem imagens e uma metodologia semiótica ou de linguagem. Os dados, pelo menos dentro do período estipulado parecem ter uma distribuição aleatória. Por outro lado, essa tendência parece menos aleatória quando observamos a distribuição das linhas temáticas por ano.

Os anos de 2007 e 2009 não continham no site a definição a qual linha temática cada trabalho pertencia. Mas nos anos de 2005 ambos os trabalhos analisados pertenciam a linha de Linguagem, no ano de 2011 e 2013 foram publicados trabalhos em ambas as linhas: 4 em linguagem e 1 em história e filosofia da ciência (HFC) em 2011 e em 2013 foram 2 em cada linha temática. No ano de 2015 a tendência de mais artigos selecionados na linha temática que em HFC encontrada em 2005 se inverteu: o único artigo selecionado era de HFC.

Outro dado levantado foram os tipos de estudo realizados: teóricos ou empíricos. Nesse recorte foram considerados empíricos trabalhos com alunos ou professores, mas também análises e levantamentos de livros didáticos e outros documentos relacionados à área. Artigos teóricos foram considerados apenas os com propostas de pesquisas e levantamentos teóricos a respeito do tema considerado. Quanto a esse levantamento foram encontradas duas pesquisas teóricas na amostra, uma em 2007 e outra em 2009.

Entre as pesquisas consideradas empíricas entre os artigos selecionados, foram divididos dois grupos a fim de melhor compreender o perfil dessas pesquisas: as que realizaram atividades com os alunos ou professores e as que foram análises de documentos e livros didáticos. Entre as pesquisas que realizaram atividades com os alunos ou professores foram encontradas 2 em 2005, 1 em 2009, 1 em 2011, 2 em 2013, 1 em 2015. As análises de documentos apareceram: 1 em 2009, 2 em 2011, 2 em 2013.

Existiram trabalhos empíricos tanto de atividades com alunos quanto de análise de documentos na linha temática de HFC. Mas vale destacar que alguns trabalhos de análise de documentos que estavam na linha temática de linguagem também continham elementos históricos porque a maioria se tratava de revisões de livros antigos do começo do século XX.

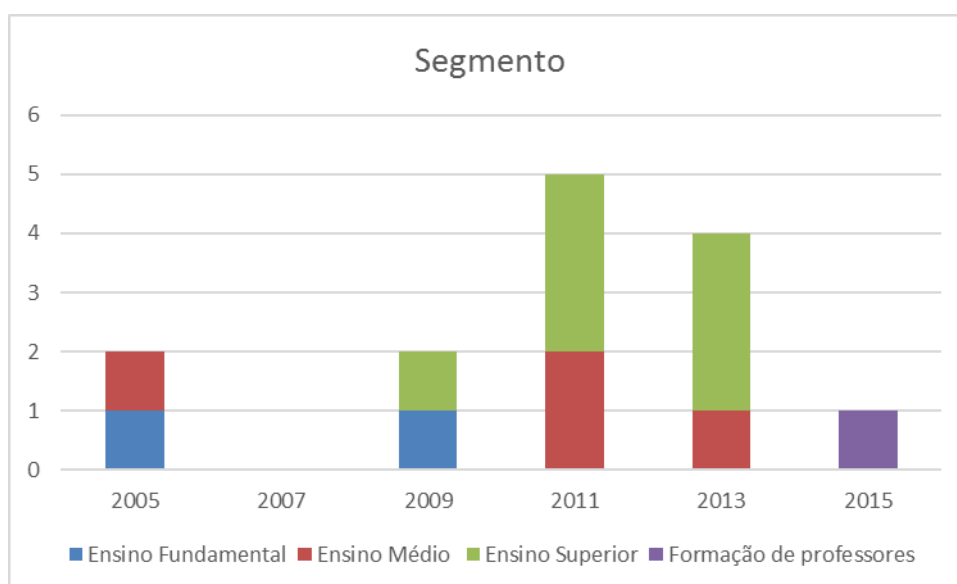


Gráfico 01: Número de artigos encontrados nos anos por nível de ensino

Quando verificados os seguimentos de ensino os resultados também foram plurais, como mostrado no gráfico 01. Existiu uma tendência maior em 2009 a 2013 de atividades

com ensino superior, majoritariamente puxadas pelas pesquisas com análises de livros didáticos desse nível de ensino. O ano de 2007 não está representado no gráfico porque o único artigo encontrado dentro dos parâmetros em 2007 era teórico e não se aplicava a nenhum nível de ensino especificamente.

Quanto à regionalidade dos artigos levantados, 100% deles são do sudeste do Brasil. Todos pertencem ao eixo Rio-São Paulo, não foram encontrados artigos nesses parâmetros produzidos em outras regiões do país.

Foram encontrados artigos em todas as matérias: ciências, física, química, biologia e matemática. Como pode ser visto no gráfico 02 a maior parte dos artigos eram sobre ensino de física (5), seguido por química (4). Biologia, ciências e matemática contiveram números iguais de artigos (2 cada). A maior parte dos artigos em química e física foram de análise de livros didáticos, não foram encontradas análises desse tipo em ciências, biologia ou matemática.

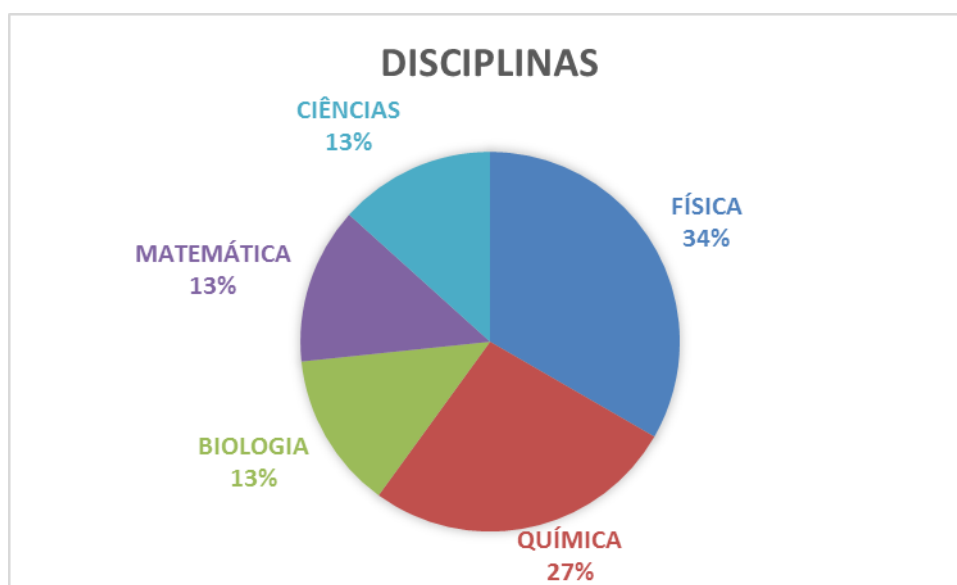


Gráfico 02: Disciplinas as quais os artigos encontrados se referiam

O último dado que foi levantado nessa pesquisa foi a frequência de artigos citando o mesmo referencial de linguística ou semiótica. Foi possível notar um grande predomínio de artigos que utilizam Peirce como seu referencial, um total de 40% dos artigos. Muito superior aos segundo lugar (semiótica social e Eco) e seguido de diversos outros referenciais de teorias sobre representação. Os nomes relacionados nessa tabela estão de acordo com o expressado pelos autores dos artigos, sendo importante destacar que os artigos que citaram semiótica social não escolheram os mesmos autores mas o mesmo campo de pesquisa. Os dois artigos que citaram a semiótica de Umberto Eco também usaram obras diferentes. Sendo que um deles associou Eco às análises de Pêucheux e Orlandi em uma abordagem mais de análise de discurso e o outro se voltou para a parte semiótica da obra de Eco.



Gráfico 03: Referenciais trabalhados para análise de imagens nos artigos

Foram encontrados dois estudos que tiveram como interseção serem pesquisas empíricas, com abordagem HFC, com atividades em sala de aula. Ambas as pesquisas trabalhavam imagens históricas e de modo contextualizado, ambas foram produzidas dentro da mesma instituição de pesquisa. No entanto, uma foi realizada em 2013 com alunos de ensino médio e na disciplina de física, em 2015 a pesquisa foi em biologia realizada com professores formados.

Algumas considerações

A presente pesquisa aponta que o estudo sobre imagens tendo como suporte metodológico referenciais linguísticos/semióticos está presente no ENPEC, mas de forma heterogênea e sem continuidade. As pesquisas que envolvem esse tipo de estudo como ferramenta para uma abordagem histórico filosófica são raras e ainda mais heterogêneas no que diz respeito à disciplina e segmento.

Alguns resultados encontrados foram similares aos demonstrados em pesquisas anteriores com objetos semelhantes (SOUZA, REGO & GOUVÊA, 2010; NICOLLI, OLIVEIRA & CASSIANI, 2011; SOUZA et al., 2013). São resultados em comum com essas pesquisas, por exemplo, o crescimento do número de pesquisas em ensino superior, a quantidade significativa de trabalhos nas disciplinas de física e química, a massiva quantidade de pesquisas empíricas em relação às teóricas (NICOLLI, OLIVEIRA & CASSIANI, 2011).

Na pesquisa de Souza, Rego e Gouvêa (2010) que foi realizada com artigos publicados entre 1998-2007 observou-se uma menor frequência com estudos em ensino superior, mas uma priorização massiva de estudos empíricos. A carência de estudos teóricos falando sobre imagem e ensino com referencial linguístico é destacado pelas autoras que ressaltam a necessidade também de estudos que levem em conta as leituras das imagens e como os alunos as compreendem (SOUZA, REGO & GOUVÊA, 2010).

A questão da educação infantil e o ensino de jovens e adultos não apresentarem pesquisas significativas nessa área foi discutido por Souza et al. (2013), que trabalharam com teses e dissertações publicadas. A presente pesquisa não encontrou resultados em ensino de jovens e adultos e apenas dois artigos no ensino fundamental.

Quanto aos referenciais teóricos a pesquisa de Souza, Rego e Gouvêa (2010) apontam uma preferência das publicações por referenciais semióticos. Embora as autoras não apontem nomes desses referenciais esse resultado é coerente com a atual pesquisa cujos referenciais majoritários foram a semiótica de Peirce, a semiótica de Eco e a semiótica social. A pesquisa de Souza et al. (2013) e de Nicolli, Oliveira e Cassiani (2011) trabalharam com linguagem de forma geral e não apenas com o uso de imagens, nessas pesquisas o referencial majoritário era Bakhtin o qual não foi citado por nenhum artigo dessa pesquisa. No entanto, outros autores aparecem consistentemente nas pesquisas, são eles: Vygotsky, Pêucheux, Orlandi, Lemke.

As imagens são um campo fértil para discussões histórico culturais que priorizem o contexto sociocultural e a construção do conhecimento científico são propícias para reflexões sobre relações entre ciência, sociedade e cultura (BURKE, 2004; BAGDONAS, ZANETIC, GURGEL, 2014 e SILVA, 2016). No entanto as pesquisas a respeito das imagens com uma metodologia sólida ainda está sendo consolidada no Brasil (SOUZA, REGO & GOUVÊA, 2010). A pesquisa realizada aponta que há espaço para novas propostas, a necessidade de mais pesquisas de embasamento teórico e metodológico e carência de pesquisas consistentes e persistentes.

Agradecimentos e apoios

CAPES e CNPq

Referências

ABD-EL-KHALICK, F. Teaching With and About Nature of Science, and Science Teacher Knowledge Domains, **Science & Education**, v. 22, n. 9, pp. 2087-2107, 2013.

ALLCHIN, D. Evaluating Knowledge of the Nature of (Whole) Science. **Science Education**, v. 95, n. 3, p. 518-542, 2011.

ALLCHIN, D. From Science Studies to Scientific Literacy: a view from the classroom. **Science & Education**, 23, pp. 1911 – 1932, 2014.

BARROS, S. L. S. Realities and Constraints: the demands and pressures that act on teachers in real situations. In: **International Conference on Education for Physics Teaching**, 1980, Trieste. Proceedings of the International Conference on Education for Physics Teaching. Edinburgh: University of Edinburgh, 1980. p. 120-135.

BRAGA, M., GUERRA, A. e REIS, J. C. The Role of Historical-Philosophical Controversies in Teaching Sciences: The Debate between Biot and Ampère. **Science & Education**. v. 21, n. 6 p. 921-934, 2012

BURKE, P. **Testemunha Ocular: história e imagem**. - São Paulo : EDUSC, 2004.

BURKE. **O que é História Cultural?** Tradução Sérgio Góes de Paula. 2 ed. ver. ampl. Rio de Janeiro: Zahar, 2008.

DRIVER, R. **The pupil as a scientist**. Milton Keynes: Open University Press , 1983.

DUARTE, M. da C. A história da Ciência na prática de professores portugueses: implicações para a formação de professores de Ciências. **Ciência & Educação**. V. 10, n.3, 2004, p. 317-331.

FORATO, T. C. M.; PIETROCOLA, M.; MARTINS, R. A. Historiografia e Natureza da Ciência na sala de aula. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v. 28, n. 1, p. 27-59, abr. 2011.

FORATO, T. C. de M.; PIETROCOLA, M.; MARTINS, R. de A. History and Nature of Science in High School: Building Up Parameters to Guide Educational Materials and Strategies. **Science & Education**, v. 1, n. 5, pp. 657-682, 2012.

GAVROGLU, K. **O Passado das Ciências como História**. Porto, Portugal: Editora Porto, 2007.

GINZBURG, C. **O queijo e os vermes: o cotidiano e as ideias de um moleiro perseguido pela Inquisição**. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

GUERRA, A.; BRAGA, M., REIS, J. C. History and Philosophy of Science through Three Axes: A Case in Modern Physics. **Proceedings of 12th Biennial Conference International History, Philosophy, Science Teaching group**, Pittsburgh, EUA, 2013a.

GUERRA, A.; BRAGA, M., REIS, J. C. History, Philosophy, and Science in a Social Perspective: A Pedagogical Project. **Science & Education**. v. 22, n.6, p. 1485-1503, 2013b.

LEDERMAN, N. G. "Nature of science: past, present, and future." In S. K. Abell, & N.G.Lederman (Eds.), **Handbook of research on science education** (pp. 831–880). Mahwah, NJ :Lawrence Erlbaum Associates, 2007.

MATTHEWS, M.R. Science, Worldviews and Education: an introduction. **Science & Education** v. 18, p. 641-666, 2009.

McCOMAS, W. F. Seeking historical examples to illustrate key aspects of the nature of science, **Science & Education**, v. 17, pp. 249-263, 2008.

NICOLLI, Aline A.; OLIVEIRA, Odisséa B.; CASSIANI, Suzani. **A Linguagem na Educação em Ciências: um mapeamento das publicações dos ENPECs de 2005 a 2009**. Anais do VIII Encontro Nacional de Educação em Ciências. UNICAMP: Campinas, p. 1-14, 2011.

PIMENTEL, J. ¿Qué es la historia cultural de la ciencia?. **Arbor**, v. 186, n. 743, p. 417-424, 2010.

SILVA, M. A. M. **A utilização da controvérsia mendeliano-biometricista na questão da hereditariedade no início do século xx: um caminho para se trabalhar a hereditariedade na educação básica?**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação). Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2016.

SOUZA, L. H. P. REGO, S.C.R. & GOUVÊA, G. A imagem em artigos publicados no período 1998-2007 na área de educação em ciências. **Revista Ensaio** v. 12 n.03, 2010.

SOUZA, G., da Silva, E. S., dos Santos, K. N., & dos Santos, B. F. A pesquisa sobre linguagem e ensino de ciências no Brasil em teses e dissertações (2000-2011). Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, 9. 2013

