



## REFLEXÕES ACERCA DA UTILIZAÇÃO DOS ARCABOUÇOS HISTÓRICOS E FILOSÓFICOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Grégory Alves Dionor<sup>1</sup>  
Liziane Martins<sup>2</sup>

### RESUMO

O Ensino de Ciências e Biologia vem preocupando-se em desenvolver o espírito crítico-científico, além de reflexivo e ativista, dos estudantes, auxiliando na progressão da capacidade crítico-reflexivo dos mesmos. Ademais, atender às demandas atuais exige uma reflexão profunda sobre os conteúdos abordados e sobre os encaminhamentos metodológicos propostos, pois é inviável dar conta das imensas listas de conteúdos. Além disso, há a necessidade urgente da superação das visões deturpadas da Ciência, como a ideia de crescimento linear do conhecimento científico, a defesa de um “método científico”, ou ainda a concepção aproblemática e ahistórica da ciência, dentre outras. Para isso, é preciso que o professor de Ciências e Biologia tenha domínio das teorias científicas e de suas vinculações com a tecnologia, entretanto, devido a uma série de limitações contextuais e formativas, fica cada vez mais evidente que esta característica é necessária, mas não suficiente para um bom desempenho docente e discente. A partir disso, o presente trabalho objetiva debater a utilização dos arcabouços históricos e filosóficos da ciência como viabilizador dessas discussões e sendo uma saída plausível para uma melhor prática no que tange o Ensino de Ciências e Biologia, inclusive para possibilitar um ambiente de aprendizagem que permita aos estudantes desenvolverem-se enquanto indivíduos críticos, reflexivos e capazes de transformar sua comunidade.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências Naturais; História e Filosofia da Ciência; Biologia teórica.

### INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências e Biologia, nas últimas décadas, tem como escopo desenvolver o espírito crítico-científico dos estudantes, auxiliando na formação da sua criticidade e cidadania, tendo em vista as circunstâncias histórico-culturais da sociedade. Mas, será que as práticas em sala de aula vêm acompanhando tais transformações? Os materiais utilizados pelos professores trazem, de fato, os conhecimentos necessários para desenvolver o espírito crítico-reflexivo dos estudantes? A forma como o conteúdo é apresentado auxilia o aluno no aprimoramento das habilidades e

<sup>1</sup> Licenciado em Ciências Biológicas (UNEB) e mestrando no Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências (UFBA/UEFS) (Bolsista CAPES). E-mail: gadionor.bio@gmail.com.

<sup>2</sup> Professora Assistente do Colegiado de Ciências Biológicas, do Departamento de Educação – Campus X, da Universidade do Estado da Bahia (UNEB/DEDC-X) e doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências (UFBA/UEFS) (Bolsista CAPES/PIBID). E-mail: lizimartins@gmail.com.



competências esperadas ou só se preocupa em trazer o conteúdo de forma “crua”, conceitualista, não-contextualizada? Os livros de Ciências e Biologia, por exemplo, se preocupam em trazer o arcabouço histórico e filosófico dos conhecimentos biológicos ali explicados? As concepções sobre o “fazer ciência” ainda são permeadas de visões deturpadas que ainda temos sobre a ciência ou nos ajuda a quebrá-las? Essas são algumas indagações que nortearam nossas reflexões ao longo do texto.

Os pesquisadores que se ocupam de investigar as inserções do arcabouço histórico e filosófico das Ciências Biológicas no ambiente escolar se deparam com questionamentos sobre se realmente esses pressupostos são importantes; se estudar a natureza histórica do conhecimento, por exemplo, não seria inserir uma outra área do conhecimento – a história – na Biologia; se tal arcabouço está inserido de forma adequada nos contextos escolares, como nos livros didáticos etc.

Entretanto, contrapondo essas prerrogativas, ressaltamos, inclusive, que a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), de 1996, expressa a urgência de reorganização da Educação Básica, a fim de dar conta dos desafios impostos pelos processos globais e pelas transformações sociais e culturais por eles geradas na sociedade contemporânea (BRASIL, 1996). A ideia de contextualizar a História e Filosofia da Ciência (HFC) nos Ensinos Fundamental e Médio vem sendo difundida, também, pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) como forma de promover a compreensão da origem e do uso dos artefatos e também dos mentefatos (experiência, resposta ao abstrato) na sociedade atual e ao estabelecer que o ensino deva formar pessoas de maneira a desenvolver valores e competências necessárias à integração de seu projeto individual ao projeto da sociedade em que se situa (BRASIL, 1998; 2000).

A LDBEN, por sua vez, também caminha em direção aos construtos propostos pelos PCNEM (BRASIL, 2000), ao considerar que a sociedade moderna exigirá do cidadão muito mais do que saber ler, escrever e contar. Por isso é necessário que o aluno acompanhe os níveis de desenvolvimento da sociedade, em seus vários setores; tenha conhecimentos relacionados à estética; desenvolva o lado criativo; potencialize o trabalho autônomo; e a política da igualdade, para saber trabalhar e viver em diversas situações e consiga enfrentar diferentes problemas impostos pela vida.

Para isso, precisamos entender que o ensino deve ser baseado numa Educação Tecnológica, conforme proposta por Palacios, Otero e García (1996), capaz de fazer com que os alunos compreendam a dimensão social da ciência e tecnologia, tanto do ponto de vista dos seus



antecedentes sociais quanto de suas consequências sociais e ambientais.

A partir disso, vemos que a História e a Filosofia da Ciência podem servir como norteadoras do processo de empoderamento dos indivíduos, por meio do papel social da educação, podendo estabelecer relações de significado entre o conhecimento teórico e a realidade prática encontrada pelos alunos (ATAÍDE; SILVA, 2011), dando-os condições favoráveis para o desenvolvimento destes enquanto sujeitos ativos de transformação do círculos sociais nos quais estão inseridos.

Assim, o presente trabalho objetiva refletir sobre as relações existentes, e que podem existir, da conexão entre a História e Filosofia da Ciência (HFC) e o Ensino de Ciências e Biologia.

## **POR QUE UTILIZARMOS HFC?**

Para compreendermos melhor as possíveis implicações da inserção de História e Filosofia da Ciência no que tange o Ensino de Ciências e Biologia, precisamos, primeiramente, esmiuçarmos as possibilidades que a HFC pode trazer.

No cenário contemporâneo do campo do Ensino das Ciências Naturais, a superação do senso comum pedagógico é urgente, marcadamente presente em atividades cujo único objetivo é a verificação da teoria. Ou seja, atividades de ensino que só reforçam o distanciamento do uso dos modelos e teorias para a compreensão dos fenômenos naturais e antropogênicos, além de caracterizar a Ciência como um produto acabado e inquestionável – um trabalho didático-pedagógico que favorece a indesejável “Ciência morta”.

Atender às demandas atuais exige uma reflexão profunda sobre os conteúdos abordados e sobre os encaminhamentos metodológicos propostos nas situações de ensino. Mais do que isto, requer fazer escolhas conscientes e justificadas dos assuntos, procedimentos e atitudes, pois é inviável dar conta das imensas listas de conteúdos propostos para os Ensinos de Ciências e Biologia.

Neste contexto, ensinar Ciências e Biologia passa, também, pela superação das visões deturpadas da Ciência (PRAIA; CACHAPUZ; GIL-PEREZ, 2002) a exemplo da concepção empírico indutivista e ateórica. Concepção esta que destaca o papel “neutro” da observação e da experimentação (não influenciadas por ideias apriorísticas), esquecendo o papel essencial das hipóteses como orientadoras da investigação, assim como dos corpos coerentes de conhecimentos



(teorias) disponíveis, que orientam todo o processo.

A visão rígida (exata, infalível etc.) é outra deturpação da Ciência. Apresenta-se o “método científico” como um conjunto de etapas a seguir mecanicamente, esquecendo - ou, inclusive, recusando - tudo o que se refere à criatividade, ao caráter tentativo, à dúvida. Assim, o processo de educação científica deve provocar, justamente, a recusa dessa ideia engessada de “método científico” (BUNGE, 1976).

Ademais, a HFC possibilita, assim, compreender o empreendimento científico, rompendo com os dogmas da Ciência através do entendimento de como esta se (des)constrói e como se refaz uma teoria ou lei, suas influências históricas, sociais, culturais e as controvérsias, dilemas e mudanças no pensamento científico (ATAÍDE; SILVA, 2011), tornando claro como se desenvolve este conhecimento.

Esta ressalva é importante, pois, como a Ciência é construída por uma comunidade científica, a escolha por uma teoria específica se reduz a opções determinadas por valores subjetivos e desejos dos indivíduos que compõe esta comunidade. Este fato nem sempre é compreendido pelos alunos. Esta incompreensão, fruto da ausência de questões ontológicas, axiológicas e epistemológicas<sup>3</sup> durante o processo de ensino e aprendizagem, acarreta em dificuldades para aprender de fato os conteúdos propostos.

Outro questionamento que fazemos quanto ao atual Ensino de Ciências e Biologia, é o uso de uma visão aproblemática e ahistórica (portanto, dogmática e fechada) da Ciência: transmitem-se os conhecimentos já elaborados, sem mostrar os problemas que lhes deram origem, qual foi a sua evolução, as dificuldades encontradas etc., e não dando oportunidade de se conhecer as limitações do conhecimento científico atual nem as perspectivas que, entretanto, se abrem.

Há também a necessidade da eliminação da visão acumulativa de crescimento linear dos conhecimentos científicos: o desenvolvimento científico aparece como fruto de um crescimento linear, puramente acumulativo, ignorando as crises e as remodelações profundas (PRAIA, 1995), fruto de complexos processos.

Desta forma, é preciso compreender o caráter social do desenvolvimento científico. O trabalho dos homens e mulheres de ciência - como qualquer outra atividade humana - não tem lugar

---

<sup>3</sup> As questões ontológicas são aquelas que ocupam-se da origem e das mudanças sofridas no conhecimento, ou seja, sua evolução; reflexões axiológicas tratam dos construtos, das finalidades e dos valores atribuídos ao conhecimento; já a epistemologia refere-se ao conhecimento científico propriamente dito, a ciência que busca conhecimento acerca do conhecimento (CHAUÍ, 2000; GOMES, 2009).



à margem da sociedade em que vivem, mas é, necessariamente, influenciado pelos problemas e circunstâncias do momento histórico. Do mesmo modo, a ação dos cientistas tem uma clara influência sobre o meio físico e social em que se insere. Torna-se, então, cada vez mais necessário que a população possa, além de ter acesso às informações sobre o desenvolvimento científico-tecnológico, ter também condições de avaliar e participar das decisões que venham a atingir o meio onde vive.

Contudo, a utilização de HFC não se reduz somente a mudanças organizativas e de conteúdo curricular: alcança, também, a metodologia educativa do professor. Para que se atinja este tipo de formação, será necessária uma nova postura perante a seleção dos conteúdos a serem estudados e o modo como são abordados em sala, ou seja, é preciso rever toda a prática docente. Com uma boa formação em HFC o professor será capaz, então, de entender porque uma abordagem pedagógica se sobressai e/ou se mantém no contexto da sala de aula, compreender o papel do contexto histórico e social na construção do seu arcabouço teórico, além de tornar mais claras as discussões sobre modelo/teoria de educação.

Portanto, é legítimo a preocupação relativa às concepções dos professores sobre a natureza da Ciência e os possíveis impactos que algumas concepções deturpadas podem vir causar em sua prática de ensino (BRICKHOUSE, 1989; LEDERMAN, 1992; ABD-EL-KHALICK, 2005).

As aulas de Ciências e Biologia podem, portanto, alfabetizar os cidadãos em ciência e tecnologia para conseguirem agir, tomar decisão e compreender o que está em jogo no discurso dos especialistas (FOUREZ, 1995) e não apenas mostrar as maravilhas oriundas destes campos de conhecimento como a mídia já o faz.

## **HFC E O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA**

Quando os pressupostos históricos e filosóficos não alcançam o contexto da sala de aula, perde-se oportunidades de estruturar o ensino e a aprendizagem de vários tópicos da Biologia de forma a mostrar que a Ciência não é uma atividade unicamente individual ou feita por pequenos grupos, ou ainda que ela não se constrói de forma linear, cumulativa (DIONOR, 2015). Assim, firma-se essas visões equivocadas e reforça-se as noções deturpadas da Ciência, sobressaindo a carência de melhores embasamentos científicos acerca da temática durante a produção dos materiais que serão utilizados, por exemplo (BATISTA; MOHR; FERRARI, 2007; BATISTETI et al., 2007;



MARTORANO; MARCONDES, 2009).

Outro ponto a ser considerado é a necessidade da interlocução entre os conteúdos de Ciências e Biologia, a temática HFC e temas atuais, contemporâneos. Pois, dessa forma, promover-se-á uma aproximação da realidade dos alunos, não apresentando as temáticas relacionadas à História e a Filosofia da Ciência de maneira descontextualizada, como pesquisas apontam acontecer (ver MENDES; FIGUEIROA, 2005; LIMA; CARNEIRO; BATISTETI, 2007; TAVARES, 2009; FABRÍCIO; GUIMARÃES; AIRES, 2011).

Ademais, no Ensino das Ciências Naturais, as visões deturpadas da Ciência ainda não foram superadas, assim como mostrado pelos trabalhos de Batista, Mohr e Ferrari (2007) e Avanzi et al. (2011), quando investigaram a presença/ausência de HFC em livros didáticos do Ensino Fundamental e as concepções sobre ciência e cientistas entre estudantes do Ensino Médio, respectivamente.

Além dessas fragilidades, que acabam por interferir nos processos de inserção da HFC no ambiente escolar, também nos encontramos numa atual conjuntura na qual a formação docente, tanto inicial quanto continuada, ainda é deficitária no que tange a História e Filosofia da Ciência (CIRINO; SOUZA, 2005; CARVALHO; GARCIA, 2007; ANDRADE; MARTINS, 2009; PEREIRA et al., 2013), o que dificulta a inclusão e discussão da HFC nos processos de ensino e de aprendizagem, visto que, quando mal (ou não) preparados para trabalhar tais pressupostos, os docentes tenderão a ignorá-los. Além disto, a própria prática docente é dificultada pela falta de informações acerca da temática (DELIZOICOV; ERN, 2003; LIMA; CARNEIRO; BATISTETI, 2007; TAVARES, 2009) e pela carência de propostas de como abordar tais tópicos no cotidiano da sala de aula e na rotina de conteúdos (PERON; GUERRA; FORATO, 2011; MONTEIRO; MORAES, 2013).

Mas, mesmo diante desses empecilhos, avanços nos processos de ensino e de aprendizagem podem ser alcançados, visto que a HFC auxilia na promoção de aulas mais dinâmicas e enriquecedoras para alunos e professores (DELIZOICOV; ERN, 2003; MONTEIRO; MORAES, 2013), onde é possível abordar não só questões sociopolíticas, mas questões de gênero (BATISTA et al., 2013) e de reconhecimento da produção científica nacional (SANTOS; SCHMIEDECKE; FORATO, 2013), por exemplo.

Para que esses avanços se tornem possíveis são necessárias diversas medidas, das mais pontuais estratégias educativas, como uso de experimentação (PAULA; LARANJEIRA, 2005),



leitura e interpretação de originais da ciência (BUENO; PACCA, 2009), uso de obras cinematográficas (SANTOS; SCHEID, 2011), até medidas mais abrangentes e enérgicas, como a inclusão direta de HFC nos currículos de cursos de formação docente (AVANZI et al., 2011) ou a abordagem de conteúdos nas escolas segundo a abordagem CTSA (FLÔR; SOUZA, 2005).

Isso se deve ao fato de que HFC não implica numa simples aceitação de verdades; ela deve ser trabalhada de forma constante, como um exame do desenvolvimento do conhecimento construído, para que, assim, os conhecimentos trabalhados nas aulas sejam avaliados de forma crítica e se consiga uma perenidade das compreensões desenvolvidas (NASCIMENTO; CARDOSO, 2005; GOMES et al., 2013).

Sabe-se que a aprendizagem de conteúdos estruturados numa abordagem HFC exige um nível maior de maturidade do aluno, caso contrário, o estudante pode ficar mais confuso, ao invés de mais esclarecido em relação ao conteúdo (SANTOS, 2003), mas, ao nosso ver, há a possibilidade de que os gestores, pesquisadores, docentes e até mesmo a própria indústria que produzem materiais didáticos, não reconheçam que o tratamento de conteúdos específicos das Ciências Biológicas apresentados a partir da sua construção histórica, no contexto da educação, representa um passo importante para a formação individual e coletiva dos discentes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebemos que o professor de Ciências e Biologia precisa ter domínio das teorias científicas e de suas vinculações com a tecnologia, entretanto, devido a uma série de limitações contextuais e formativas, fica cada vez mais evidente, que esta característica é necessária, mas não suficiente para um bom desempenho docente e discente.

Isto porque a atuação dos professores no processo de ensino e a dos alunos na aprendizagem demanda um conjunto de saberes e práticas que não reduzem a um competente domínio dos procedimentos, conceituações, modelos e teorias científicos. É preciso ir além, conhecer as bases filosóficas do conhecimento, entender como os saberes foram desenvolvidos ao longo do tempo, para assim compreender o sentido dele, sua origem, evolução e implicações sociais.

Visto que a utilização dos arcabouços históricos e filosóficos da ciência abre portas que possibilitam levantar todas essas discussões, vemos que ela é uma saída plausível para uma melhor



prática no que tange o Ensino de Ciências e Biologia, inclusive para viabilizar um ambiente de aprendizagem que permita aos estudantes seu processo de empoderamento enquanto indivíduos críticos, reflexivos e capazes de transformar sua comunidade.

## REFERÊNCIAS

ABD-EL-KHALICK, F. Developing Deeper Understandings of Nature of Science: The Impact of Philosophy of Science Course on Preservice Science Teachers' Views and Instructional Planning. **International Journal of Science Education**, v. 27, n. 1, p. 15-42, 2005.

ANDRADE, C. S.; MARTINS, A. F. P. História e Filosofia da Ciência: contribuições aos professores das séries iniciais do ensino fundamental. In: **VII Enpec** – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. VII ENPEC. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2009.

ATAÍDE, M. C. E. S.; SILVA, B. V. C. As metodologias de Ensino de Ciências: contribuições da Experimentação e da História e Filosofia da Ciência. **Holos**, v. 4, p. 171-181, 2011.

AVANZI, M. R.; GASTAL, M.L.; SÁ, S. L. et al. Concepções sobre a ciência e os cientistas entre estudantes do ensino médio do distrito federal. In: **VIII Enpec** – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011, Campinas. VIII ENPEC. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2011.

BATISTA, I. L.; HEERDT, B.; KIKUCHI, L. A. et al. Saberes docentes e inviabilidade feminina nas ciências. In: **IX Enpec** – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013, Águas de Lindóia. IX ENPEC. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2013.

BATISTETI, C. B.; CALUZI, J. J.; ARAÚJO, E. S. N. et al. A abordagem histórica do sistema de grupo sanguíneo ABO nos livros didáticos de Ciências e Biologia. In: **VI Enpec** – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007, Florianópolis. VI ENPEC. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 5692**. Brasília, 1996.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Fundamental (SEF). **Parâmetros**



**Curriculares Nacionais:** terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais. Brasília: MEC-SEF, 2000.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (SEMTEC). **PCNEM:** Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Bases Legais, Parte I. Brasília: MEC-SEMTEC, 2000.

BRICKHOUSE, N. W. The Teaching of the Philosophy of Science in Secondary Classrooms: Case Studies of Teachers' Personal Theories. **International Journal of Science Education**, v. 11, p. 437–449, 1989.

BUENO, M. C. F.; PACCA, J. L. A. Combinando a leitura de originais da ciência com outras atividades didáticas para construir o conhecimento na sala de aula. In: **VII Enpec** – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. VII ENPEC. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2009.

BUNGE, M. **La investigación científica:** su estrategia y su filosofía. 5. ed. Barcelona: Ariel, 1976.

CARVALHO, C.; GARCIA, N. M. D. A história da indução eletromagnética contada em livros didáticos de física. In: **VI Enpec** – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007, Florianópolis. VI ENPEC. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

CHAUÍ, M. **Convite à filosofia.** São Paulo: Ed. Ática, 2000.

CIRINO, M. M.; SOUZA, A. R. de. O livro-texto de química no Ensino Médio e a visão histórica do conceito de números quânticos. In: **V Enpec** – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005, Bauru. V ENPEC. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2005.

DELIZOICOV, N. C.; ERN, E. A analogia "coração bomba" no contexto da disseminação do conhecimento. In: **IV Enpec** – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2003, Bauru. IV ENPEC. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2003.

DIONOR, G. A. **“Ciência: O que é? Como se faz? Para quê serve?”** Pega o livro que lá vem história. 2015. Monografia (Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas). 44f. Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Educação, Campus X, Teixeira de Freitas, 2015.

FABRÍCIO, C. M.; GUIMARÃES, L. M.; AIRES, J. A. Lavoisier e a combustão: uma proposta para o Ensino de Química baseada na História e Filosofia da Ciência. In: **VIII Enpec** – Encontro



Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011, Campinas. VIII ENPEC. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2011.

FLÔR, C. C.; SOUZA, S. C. de. A História da Ciência presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais. In: **V Enpec** – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005, Bauru. V ENPEC. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2005.

FOUREZ, G. **A construção das ciências**: Introdução à filosofia e à ética das ciências. São Paulo: Editora UNESP, 1995.

GOMES, J. L. A. M. C.; SILVA, A. da; AGUIAR, J. A. et al. Discutindo sobre aspectos da natureza da ciência com educando do ensino médio. In: **IX Enpec** – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013, Águas de Lindóia. IX ENPEC. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2013.

GOMES, W. B. Gnosiologia versus Epistemologia: distinção entre os fundamentos psicológicos para o conhecimento individual e os fundamentos filosóficos para o conhecimento universal. **Temas em Psicologia**, v. 17, n. 1, p. 37-46, 2009.

LEDERMAN, N.G. Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 29, n. 4, p. 331–359, April, 1992.

LIMA, S. G.; CARNEIRO, M. C.; BATISTETI, C. B. História da Ciência nos livros didáticos: a sua utilização pelos professores no ensino da circulação sanguínea. In: **VI Enpec** – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007, Florianópolis. VI ENPEC. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

MARTORANO, S. A. A.; MARCONDES, M. E. R. As concepções de ciência dos livros didáticos de química, dirigidos ao ensino médio, no tratamento da cinética química no período de 1929 a 2004. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 3, p. 341-355, 2009.

MENDES, M. I. P.; FIGUEIROA, S. F. M. A Terra sob medida - debates de História da Ciência em espaços virtuais de aprendizagem. In: **V Enpec** – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005, Bauru. V ENPEC. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2005.

MONTEIRO, A. V. G.; MORAES, A. G. Os obstáculos enfrentados em abordagens histórico-filosóficas da ciência no ensino de ciências. In: **IX Enpec** – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013, Águas de Lindóia. IX ENPEC. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2013.



NASCIMENTO, B. G. DO; CARDOSO, T. F. L. Análise de conceitos da astronomia kepleriana em manuais didáticos de física. In: **V Enpec** – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005, Bauru. V ENPEC. Belo Horizonte - Minas Gerais: ABRAPEC, 2005.

PALACIOS, F. A.; OTERO, G. F.; GÁRCIA, T. R. **Ciencia, Tecnología y Sociedad**. Madrid: Ediciones Del Laberinto, 1996.

PAULA, R. C. O.; LARANJEIRA, C. C. O uso de experimentos históricos no ensino de física: um resgate da dimensão histórica da ciência a partir da experimentação. In: **V Enpec** – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005, Bauru. V ENPEC. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2005.

PEREIRA, M. G.; NASCIMENTO, C. V. C. do; BARBOSA, A. T. et al. Concepções de professores de ciências, física, química e biologia acerca da natureza da ciência. In: **IX Enpec** – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013, Águas de Lindóia. IX ENPEC. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2013.

PERON, T.; GUERRA, A.; FORATO, T. C. Contextualizando Galileu: um possível caminho para abordar natureza da ciência em sala de aula. In: **VIII Enpec** – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011, Campinas. VIII ENPEC. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2011.

PRAIA, J. **Formação de professores no ensino da geologia**: contributos para uma didáctica fundamentada na epistemologia das ciências. O caso da deriva continental v. 1. Dissertação (Doutorado)-Universidade de Aveiro, Aveiro, 1995.

PRAIA, J.; CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D. Problema, teoria e observação em ciência: para uma reorientação epistemológica da Educação em Ciência. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 8, n. 1, p. 127-145, 2002.

SANTOS, S. E. La perspectiva histórica de las relaciones Ciencia-Tecnología-Sociedad. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 2, n. 3, p.399-415, 2003.

SANTOS, E. G. dos; SCHEID, N. M. J. A. História da ciência na educação básica: contribuições do cinema. In: **VIII Enpec** – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011, Campinas. VIII ENPEC. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2011.

SANTOS, E. dos; SCHMIEDECKE, W. G.; FORATO, T. C. M. A história da ciência nacional e



seu potencial didático para a escola básica. In: **IX Enpec** – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013, Águas de Lindóia. IX ENPEC. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2013.

TAVARES, L. H. W. Possibilidades de deformação conceitual nos livros didáticos de Química brasileiros: o conceito de substância. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 8, n. 3, p.1004-1018, 2009.