

A história da ciência nacional e seu potencial didático para a escola básica

History of national science and its potential for teaching basic school

Elizenia dos Santos

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
elizenia.santos@gmail.com

Winston Gomes Schmiedecke

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
winston.fisica@gmail.com

Thais Cyrino de Mello Forato

Universidade Federal de São Paulo
thaiscmf@gmail.com

Resumo

Este trabalho defende a inserção de episódios da história da ciência nacional no ensino de ciências para a escola básica, tanto por seu potencial pedagógico e formativo, quanto por acreditar-se que isto possa estimular os estudantes à busca por carreiras científicas. Apresenta-se um recorte de uma análise teórica que busca estratégias didáticas para a apropriação desses novos conteúdos como *saberes escolares* sem que sejam perdidas a origem e a finalidade da ciência, permitindo, ainda, revelar a dimensão humana desta. A metodologia de análise utilizada baseou-se, principalmente, no confronto entre referenciais teóricos da didática das ciências, recomendações de documentos oficiais para o ensino de ciências e episódios da história da ciência nacional. Discute-se, brevemente, o potencial de tais episódios e sua adequação ao ambiente escolar, para atingir aos propósitos formativos estabelecidos.

Palavras chave: ciência nacional, transposição didática, história da ciência

Abstract

This paper defends the inclusion of episodes of the history of national science in science education for elementary school, both for its potential educational and training, as to believe that it can stimulate students to search for scientific careers. Presents an outline of a theoretical analysis that seeks teaching strategies for the appropriation of new content as school knowledge without being lost the origin and purpose of science, allowing also reveal the human dimension of this. The analysis methodology used was based mainly on confrontation between the theoretical references of didactics of sciences, recommendations of official documents for the teaching of science and episodes of the history of national science.

Discuss up briefly the potential of such episodes and their suitability to the school environment, to achieve the formative purposes set out.

Key words: national science, didactic transposition, history of science

Introdução

Este trabalho propõe-se a discutir algumas bases do ensino de ciências, na medida em que sugere que novos elementos possam constituir alicerce à aquisição do conhecimento. Há uma programação básica de assuntos de física para o ensino médio – e aceita – estruturada pela tradição das práticas escolares (PIETROCOLA, 2008). Porém, nas últimas décadas, a quantidade e diversidade dos assuntos vêm se ampliando devido às demandas levantadas pelas pesquisas em ensino, destacando relações com outras áreas disciplinares, além de aspectos sociais, históricos, tecnológicos, econômicos e ambientais (BRASIL, 2011). Dessa forma, torna-se incompatível manter um programa que transmita uma simplificação e linearidade da ciência que não é real ou conveniente aos ideais de uma educação ativa, crítica e transformadora.

Além da linearidade histórica, o ensino de ciências, em geral, faz-se marcado pela apresentação de personagens geniais e, sobretudo, estrangeiras – européias, em sua maioria –, que realizam descobertas que, para o ensino, se findam em si mesmas ou, quando muito, resultam em tecnologias complexas com as quais são produzidos equipamentos a serem usados pela humanidade.

Esse distanciamento da ciência que ocorre durante o processo de aprendizagem pode resultar numa perda permanente de interesse por esta área do conhecimento. Crianças costumam ter curiosidade sobre a origem e o funcionamento das coisas e do mundo; mas essa curiosidade, ao invés de ser satisfeita durante a experiência escolar, muitas vezes é suplantada e abandonada, o que contraria veementemente a própria essência científica; afinal, a ciência tem sua origem na pergunta, nos questionamentos: “qual a *arkhé* da *phýsis*?” [qual é a origem de todas as coisas?] perguntaram-se os primeiros filósofos, também chamados “homens da *phýsis*”, isto é, físicos (CHAUÍ, 1994).

Corrigir o distanciamento entre a ciência produzida pelos cientistas e o estudante da escola básica é uma proposta subjacente neste trabalho, pois ao indicar episódios da ciência nacional para fins didáticos, busca-se promover, no mínimo, a identificação desse estudante com os protagonistas dos eventos. E dessa identificação partem, também, condições para que os objetivos preconizados pelas orientações oficiais sejam alcançados, dentre eles, as competências e habilidades de contextualização sócio-cultural das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias que o estudante do ensino médio precisa desenvolver:

Reconhecer a Física enquanto construção humana, aspectos de sua história de relações com o contexto cultural, social, político e econômico. Reconhecer o papel da Física no sistema produtivo, compreendendo a evolução dos meios tecnológicos e sua relação dinâmica com a evolução do conhecimento científico. Dimensionar a capacidade crescente do homem propiciada pela tecnologia. Estabelecer relações entre o conhecimento físico e outras formas de expressão da cultura humana. Ser capaz de emitir juízos de valor em relação a situações sociais que envolvam aspectos físicos e/ou tecnológicos relevantes (BRASIL, 1999, p.237).

Tendo em vista tais habilidades e competências, este trabalho – que apresenta um recorte dos resultados de uma análise teórica que defende ensinar ciência por meio de eventos da ciência nacional – pretende favorecer também a habilidade de emitir juízo de valor acerca da relação entre sociedade e ciência, pois envolve questões mais próximas ao estudante. E, considerando

que nosso objetivo essencial é ensinar ciência, há diversas atividades da ciência nacional capazes de sustentar o ensino de ciências – aqui, a física em seus aspectos científicos e metacientíficos – para a escola básica, contemplando alguns temas do currículo oficial vigente. Entretanto, não se propõe suplantar fatos ou personagens da ciência universal, mas enriquecer o ensino de ciências, apresentando aos estudantes uma face pouco conhecida dentre as muitas que a ciência possui, ao menos no âmbito do ensino.

Os aspectos metacientíficos no ensino de ciências

Nas últimas décadas, o Ensino de Ciências (EC) tem desenvolvido mecanismos de interpretação e tradução da ciência para a sociedade, de modo a corrigir o distanciamento citado e efetivar-se, realizando sua parte no conjunto da educação institucionalizada, cuja concepção evoluiu do enfoque individual para o social, político e ideológico (GADOTTI, 2000). Sob esse aspecto, o entendimento da Natureza da Ciência (NdC) – com ênfase em sua dimensão humana – é uma demanda do ensino, na medida em que se propõe a inserir conteúdos e fomentar o diálogo *sobre* ciência durante o processo de aprendizagem (SANTOS, 1999; FORATO *ET AL.*, 2011).

Quando se propõe o EC conjugado à NdC significa que desta não se dissociam as questões sociais, culturais, políticas, ambientais e econômicas, reconhecendo que a ciência incide no mundo e é por ele moldada, e que seus objetos decorrem de interesses da sociedade, sendo por ela referendados ou rejeitados. Destarte, depreende-se que a ciência é dinâmica, bem como a observação [o estudo] que dela se faz (MARTINS, 1999).

Durante mais de dois terços do século XX a expressão “natureza da ciência” referiu-se ao método científico. Mudanças ocorridas na historiografia da história da ciência consolidam, pelo menos a partir dos anos 1970, uma análise da construção do conhecimento científico que passa a agregar características históricas, humanísticas e de temporalidade. E, na década seguinte, torna-se mais difundido o reconhecimento de que fatores psicológicos e sociais incidem na produção científica (SÃO TIAGO, 2011). Depois disso, a partir dos anos 1990, o que se vê é o caldeamento de todos esses aspectos caracterizando a NdC.

O EC deve contemplar, portanto, dimensões metacientíficas: filosófica, histórica, sociológica e psicológica da ciência. A filosofia da ciência tem seu foco no aspecto metodológico, na construção da ciência e condições que a tornam válida; a história da ciência enfatiza e analisa o aspecto documental dos processos envolvidos na construção do conhecimento científico; a psicologia da ciência estuda a ciência como construção humana sujeita aos condicionamentos da natureza humana; e a sociologia da ciência divide-se em duas vertentes: a *interna*, que engloba as relações sociais que se desenvolvem e estabelecem no interior da comunidade científica; e a *externa*, que se refere às relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade (FERREIRA e MORAIS, 2010).

Nas últimas décadas, tem havido grande esforço por parte de historiadores, pesquisadores e professores de ciências no sentido de aproximar a História da Ciência (HC) do EC, pois esta – a HC – permite promover a aprendizagem significativa dos conteúdos, na medida em que garante a contextualização e a articulação dos mesmos.

A história das ciências

A HC, tal qual o conceito de NdC, evolui ao longo do tempo e desenvolve normas de acordo com o contexto. No exercício metalinguístico de explicar a si mesma, encontram-se pesquisas e propostas que vieram moldando a forma que a HC apresenta hoje e o estabelecimento de

seus critérios historiográficos. A partir da década de 1970, o ensino contextual de ciências tornou-se uma tendência, e envolveu o trabalho de historiadores, filósofos e sociólogos da ciência aliados a pesquisadores de ensino das áreas de física, química e biologia, com vistas a atacar os problemas de ensino–aprendizagem.

Antes, porém, no início do século XX, no contexto entre guerras, a dimensão humana da ciência consistia em “realçar as descobertas científicas que promoviam o bem–estar da sociedade e seus grandes personagens, modelos de heróis a inspirarem os jovens” (PRESTES e CALDEIRA, 2009). Contudo, esse modelo de HC ainda permeia o ensino e figura em muitos livros didáticos, a despeito das tentativas de combatê-lo. Histórias de heróis e anedotas causam muitos prejuízos ao EC e despertam a rejeição dos estudantes ao difundir uma visão distorcida da ciência e dos cientistas.

Ainda que comumente presentes no trabalho com a HC na escola básica, configuram-se como formas de violação dos atuais critérios historiográficos da HC: *i*) a interpretação anacrônica do passado, que despreza o contexto sócio–cultural em que o fato científico ocorreu, ignorando os valores e crenças de outras épocas; *ii*) a história *whig*, que enaltece um único personagem ou grupo, ignorando as contribuições de contemporâneos e as construções de antecessores; *iii*) a *quasi-história*, que representa uma distorção ao construir uma história como moldura para apresentar conceitos científicos numa sequência conveniente para os fins de quem dela se utiliza; e *iv*) a *pseudo-história*, caracterizada por uma simplificação falaciosa e, por vezes, equivocada da história (ALLCHIN, 2004; BALDINATO e PORTO, 2007).

Surpreendentemente, a ciência que chega à sala de aula não é a mesma dos cientistas e um longo caminho é percorrido desde a origem, para entender que a sala de aula não é o destino, mas contingência e, ainda assim, possui demandas internas à área do saber, que operam modificações em função da aplicabilidade. Conclui-se, portanto, que

a sala de aula (...) impõe requisitos para viabilizar a interação dos alunos com os saberes escolares, almejando uma educação reflexiva, uma formação crítica e que, principalmente, permita ao aluno aprender a aprender. A transformação da natureza da ciência em saber escolar deve respeitar recomendações historiográficas, mas deve contemplar também as necessidades da sala de aula (FORATO, 2009, p.3).

“Novos conteúdos” e a transposição didática

Como já dissemos, a ciência é dinâmica e o EC precisa acompanhá-la. À produção de saberes escolares impõem-se políticas públicas, seleção de conteúdos, organização em níveis de escolarização, métodos de ensino etc. Propor a inserção de novos conteúdos acarreta mudanças de grande complexidade; a adaptação de conhecimentos pressupõe considerar a pertinência desses saberes escolares, a legitimidade cultural e as necessidades didáticas da disciplina. Ou seja, os conhecimentos levados ao ensino sofrem processos de didatização que os transformam profundamente. Um conteúdo, inexoravelmente, atravessa de um *saber sábio* (produzido nas esferas acadêmicas), passando por um *saber a ensinar* (dos materiais didáticos e programas curriculares) até atingir o almejado *saber ensinado* (efetivamente trabalhado em sala de aula).

Os conteúdos de saberes designados como aqueles a ensinar (explicitamente: nos programas; implicitamente: pela tradição, evolutiva, da interpretação dos programas), em geral, preexistem ao movimento que os designa como tais. No entanto, algumas vezes (e pelo menos mais amiúde do que se poderia crer) são verdadeiras criações didáticas, suscitadas pelas necessidades do ensino (CHEVALLARD, 2009, p.45).

O *saber escolar* engendrado requer atributos que garantam sua sobrevivência.

Tais atributos impõem que esse *saber* deva: *i*) representar um conteúdo consensual, ou seja, a comunidade tem que reconhecer o *valor* do que é ensinado, portanto, deve ter *status* de “verdade” contemporânea ou histórica; *ii*) estar de acordo com a atualidade moral e biológica, respectivamente, adequado à sociedade e à ciência a que se refere; *iii*) garantir operacionalidade, ou seja, compor exercícios, atividades e tarefas que coloquem os estudantes em situação ativa; e *iv*) aceitar a criatividade didática, ou seja, identidade própria ao contexto escolar, pois muitas atividades são produzidas para o ensino sem que haja equivalência na pesquisa (*saber sábio*). Mas esse conjunto só tem sentido *a posteriori* e constitui a terapêutica, ou seja, atributos somados que aumentam as chances de sobrevivência do *saber escolar* (PIETROCOLA, 2008).

Currículos são modificados em virtude de mudanças nas sociedades que estabelecem reorientações normativas, ou por demandas internas à área do ensino. Ineficiência em modelos de ensino também exerce pressão para a reclassificação de seus objetos, mas o processo de transposição didática não opera *a priori*. Apesar da verificação de atributos e condições propícias, um objeto da ciência não chega à sala de aula com qualquer garantia de sobrevivência, e um período de décadas decorre até que se estabeleça um *saber escolar*.

Ainda assim, novas propostas de EC – tal qual a inserção da HC que almejamos efetivar por meio do trabalho com a ciência nacional – são continuamente apresentadas, e o conjunto de atributos da terapêutica representa um aporte substancial para a análise dessas propostas, porém, o tempo de legitimação dos conteúdos necessita arriscadamente ser abreviado.

A ciência do Brasil para a sala de aula

É fato que o Brasil tem ampliado sua participação em diversas áreas do conhecimento, com expressiva atuação no cenário do desenvolvimento científico mundial (NOGUEIRA e ROMERO, 2011). Também possui domínio de avançadas tecnologias, que o torna, em algumas áreas, autossuficiente e competitivo frente a outras nações. Esta análise está adotando que a ciência nacional é representada pelo conjunto de pesquisas e atividades científicas realizadas em território nacional ou por brasileiros que atuem de modo relevante em qualquer parte do mundo, e também pelo conjunto das tecnologias que o país tem domínio pleno por desenvolvimento próprio ou por meio de parcerias.

A ciência nacional tem exemplos de pioneirismo e reconhecimento em pesquisas, invenções e descobertas, com nomes consagrados como Carlos Chagas, Oswaldo Cruz e outros. Há também exemplos como Santos Dumont, Landell de Moura e, até mesmo, César Lattes, cujo reconhecimento não ocorre sem polêmica. Essas controvérsias atrapalham que o país seja aceito internamente como um importante centro de pesquisa científica e tecnológica em que há campo para a atuação profissional de brasileiros cientistas, ou que mesmo no exterior atuem vinculados à ciência do Brasil. Temos por hipótese que ensinar ciências por meio da HC nacional possa fomentar o interesse pelas carreiras científicas por parte dos estudantes brasileiros e apaziguar as controvérsias.

Na HC nacional há episódios que demonstram que o Brasil, há tempos, tem interesse e persistência na busca por desenvolvimento científico e tecnológico, por vezes alcançando resultados positivos a partir de meios inusitados e até escusos. Um exemplo disto ocorreu quando o país desejou produzir energia nuclear, na década de 1970. O Brasil firmou um acordo com a Alemanha Ocidental que se revelou uma parceria negativa, pois os termos não foram cumpridos e a almejada transferência de tecnologia foi marcada por dificuldades e obstruções. Frente ao fato, o país desenvolveu um programa nuclear paralelo ao oficial, em

que pesquisas próprias resultaram no domínio dos processos produtivos do urânio para fins de obtenção da energia nuclear (SCHMIEDECKE, 2006).

Este episódio histórico da energia nuclear no Brasil tem potencial para contemplar o ensino de física moderna e contemporânea (FMC) no ensino médio. Afinal, a FMC consolidou-se como componente curricular nos últimos anos e, prova disso, participa dos critérios eliminatórios do Programa Nacional do Livro Didático, o PNLD. Entretanto, um levantamento feito por Schmiedecke e Valente (2012), nas obras aprovadas no Guia do PNLD 2012, mostra que a apresentação dos aspectos históricos referentes à energia nuclear carece de qualidade e efetividade, pois prevalece nos livros didáticos o destaque dos aspectos teóricos, técnicos, tecnológicos e ambientais, e a visão alienada do cientista que desenvolve sua pesquisa em busca de uma “verdade” desprovida de valores sociais, éticos e morais.

No campo da ciência aeroespacial, o país tornou-se um dos maiores produtores de aviões do mundo, apesar do pouco tempo de desenvolvimento na engenharia aeronáutica; e nas atividades espaciais participa do restrito grupo de quinze países que possuem programa espacial completo, com satélites, veículo lançador, centros de lançamento (Barreira do Inferno/RN e Alcântara/MA) e missão tripulada ao espaço (REZENDE, 2010), além de um astronauta brasileiro, Marcos Pontes.

Entretanto, essa trajetória é marcada por acordos obscuros e não cumpridos, de um lado e de outro, e conquistas muitas vezes sustentadas por iniciativas pessoais. Apesar da posição que ocupa referente à ciência espacial, o país não se consolida como produtor de foguetes e veículos lançadores de satélites, nos moldes da fabricação de aviões, porque os países desenvolvidos impõem restrições sob a alegação da possibilidade de uso dual da tecnologia espacial (SCATOLIN, 2008). Somados a isso, os altos custos e a falta de demanda impedem que a indústria nacional se comprometa a desenvolver e produzir peças e equipamentos necessários às atividades espaciais – o que causou a exclusão do Brasil, em 2008, do grupo de países participantes da Estação Espacial Internacional (ISS, sigla em inglês) – e revela o grave afastamento entre os interesses da pesquisa e os dos meios de produção, e, sobretudo, a negligência aos objetivos educacionais (PONTES, 2011).

O país realizou a Missão Centenário e *foi* à ISS, mas as pesquisas desenvolvidas lá não foram divulgadas com justiça; e deste importante episódio histórico da ciência do Brasil pouco se encontra nos livros didáticos para o ensino médio. Santos e Schmiedecke (2013), em uma pesquisa realizada nas obras aprovadas pelo PNLD 2012, revelaram que a ciência aeroespacial ocupa um espaço exíguo no EC, e, principalmente, que a ciência aeroespacial do Brasil pouco participa do EC praticado no Brasil, apesar de ter potencial para suprir diferentes componentes curriculares da física para o ensino médio e promover debates promissores no âmbito das relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

Esses exemplos, que são apenas dois dentre os inúmeros que a ciência nacional pode oferecer, comprovam que há uma ciência do Brasil consolidada e atuante dentro e fora do país com potencial para, em sua dimensão didática, cumprir as diretrizes de contextualização sócio-cultural e formação cidadã para que os resultados decorrentes [da ciência] sejam comprometidos com o desenvolvimento da sociedade e o bem-estar da humanidade.

Além desses benefícios formativos que a abordagem contextualizada dos episódios da ciência nacional pode propiciar ao ensino apresentamos como exemplo, uma pequena síntese de conteúdos de física, passíveis de serem trabalhados em sala de aula:

Tema da história	Conteúdos sugeridos	Aspectos metacientíficos
Barão de Mauá e as estradas de ferro	Termodinâmica	Históricos, sociais, econômicos, ambientais
Landell de Moura	Elettricidade, Eletromagnetismo	Históricos, sociais
César Lattes	Partículas elementares	Históricos, culturais, sociais
Acordo Nuclear – Usinas nucleares	Energia nuclear	Históricos, políticos, ambientais, econômicos, educacionais,
Missão Centenário e o astronauta Marcos Pontes	Leis de Newton, lançamento de projéteis, Gravitação Universal	Históricos, políticos, sociais, econômicos, educacionais
Programas de satélites – CBERS e Cyclone	Cinemática, Leis de Newton, Gravitação Universal, Ondas	Históricos, políticos, sociais, econômicos

Quadro 1: A Ciência Nacional e potenciais conteúdos para o Ensino de Física

Considerações finais

Há episódios da ciência nacional com grande potencial para despertar o interesse dos estudantes da escola básica e fomentar o exercício das competências e habilidades que as orientações oficiais defendem referentes à contextualização e articulação dos conteúdos. Como exemplos: a produção de energia nuclear e a ciência aeroespacial do Brasil, além de aptos a suprir componentes curriculares no ensino de ciências por seus aspectos científicos, são suficientemente controversos para promover o debate acerca dos interesses sociais, políticos, econômicos, ambientais e educacionais que neles incidem; o que favorece o estudo da natureza da ciência em todos os seus aspectos: históricos, filosóficos, sociológicos e psicológicos.

Para cumprir a proposta, este trabalho reconhece o esforço nas últimas décadas de aproximação entre historiadores, pesquisadores e professores de ciências, e elege a história da ciência como uma abordagem adequada, por sua competência, dentre outras, de analisar o aspecto cumulativo do conhecimento científico; e o país necessita de reconhecimento interno de sua produção científica e posição no mundo.

As pesquisas feitas nos livros didáticos do ensino médio, com vistas a analisar quantitativa e qualitativamente como os episódios ligados à produção de energia nuclear e à ciência aeroespacial do país são apresentados nesses materiais, revelaram aos autores deste trabalho que o ensino de ciências no Brasil é carente da história da ciência nacional. E, isto se deve, entre outras variáveis, à ausência ou a equívocos nos relatos desses episódios nos livros didáticos, bem como à deficiência nos cursos de formação de professores. Entende-se que disso resulte o distanciamento e o desinteresse dos estudantes por carreiras científicas, gerando um prejuízo a longo prazo ao país.

Esta proposta quer atuar nessas deficiências e evitar que faltem, no futuro, profissionais competentes para a continuidade das atividades científicas do país, e que, sobretudo, possuam desenvolva capacidade de julgamento, além de valores sociais, éticos e morais. Contemplar essa demanda requer a adoção de estratégias para o ensino de ciências e, a despeito do período de validação do *saber escolar* que o processo de transposição didática impõe, a inserção de novos conteúdos torna-se inadiável.

Referências

- ALLCHIN, D. Pseudohistory and pseudoscience. **Science & Education**, v.13, p.179-195, 2004.
- BALDINATO, J. O.; PORTO, P. A. Variações da História da Ciência no Ensino de Ciências. *In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis, 2007. **Atas...**
- BRASIL. **Guia de livros didáticos: PNLD 2012 – Física**. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2011.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC SEMTEC, 1999.
- CHAUÍ, M. S. **Introdução à história da filosofia: dos pré socráticos a Aristóteles**. (1ª. ed.). São Paulo: Brasiliense, 1994.
- CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica**. (3ª. ed.). Buenos Aires: Aique Grupo Editor, 2009.
- FERREIRA, S; MORAIS, A. M. A Natureza da Ciência – estudo do currículo de Ciências Naturais do 3º ano do ensino básico. **Revista Portuguesa de Educação**, 23(1), p.119-156, 2010.
- FORATO, T. C. M. **A Natureza da Ciência como Saber Escolar: um estudo de caso a partir da história da luz**. Tese de doutorado. São Paulo: FEUSP, 2009. 2 vols.
- FORATO, T. C. M.; PIETROCOLA, M.; MARTINS, R. de A. Historiografia e Natureza da Ciência na sala de aula. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v.28, n.1, p.27-59, 2011.
- GADOTTI, M. Perspectivas atuais da educação. **São Paulo em Perspectiva**, 14(2), p.4, 2000.
- MARTINS, R. de A. O que é a ciência do ponto de vista da epistemologia? **Caderno de Metodologia e Técnica de Pesquisa**, v.9, p.5-20, 1999.
- NOGUEIRA, S.; ROMERO, T. (Orgs.) Física 2011. **Estado da arte, desafios e perspectivas para os próximos cinco anos**. São Paulo: Chris McHilliard, 2011.
- PIETROCOLA, M. Inovação Curricular em Física: Transposição Didática e a Sobrevivência dos Saberes. *In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*. Curitiba, 2008, **Atas...**
- PONTES, M. C. **Missão Cumprida: a história da primeira Missão Espacial Brasileira**. (1ª. ed.) São Paulo: Chris McHilliard, 2011.
- PRESTES, M. E. B.; CALDEIRA, A. M. A. A importância da História da Ciência na educação científica. **Filosofia e História da Biologia**, v 4, p. 1-16, 2009.
- REZENDE, S. M. **Momentos da ciência e tecnologia no Brasil: uma caminhada de 40 anos pela C&T**. Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2010.
- SANTOS, E.; SCHMIEDECKE, W. G. Os livros didáticos como espaço de apresentação da Ciência Nacional. *In: XX Simpósio Nacional de Ensino de Física*. São Paulo, 2013. **Atas...**
- SANTOS, M. E. Encruzilhadas de mudança no limiar do século XXI: co-construção do saber científico e da cidadania via ensino CTS de ciências. *In: II ENPEC*. Valinhos, 1999. **Atas...**
- SÃO TIAGO, M. F. de. **Aspectos da ‘natureza da ciência’ num curso de física do ensino médio: uma abordagem histórica**. Dissertação de mestrado. Rio de Janeiro: UFRJ/IF, 2011.
- SCATOLIN, V. **O Brasil em busca do domínio da tecnologia aeroespacial**. Dissertação de mestrado. São Paulo: PUC-SP, 2008.
- SCHMIEDECKE, W. G. **O Pronuclear (1976 – 1986) e a formação de recursos humanos para a área de energia nuclear no Brasil**. Dissertação de mestrado. São Paulo: PUC-SP, 2006.
- SCHMIEDECKE, W. G.; VALENTE, L. Energia Nuclear: uma ilustre desconhecida dos licenciandos em Física. *In: XIV Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*. Maresias, 2012. **Atas...**