

## O QUE SE ESPERA DO ENSINO DE CIÊNCIAS? UM PERFIL A PARTIR DA PRODUÇÃO DO IX ENPEC

Mayara Larrys; Jeú de Oliveira Rodrigues; Macilene Pereira de Araújo; Thiago Emmanuel Araújo Severo

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, profmayaranogueira@gmail.com  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, gu.sbpc@gmail.com  
Universidade Estadual da Paraíba, maci.pereira.araujo@gmail.com  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, thiagosev@gmail.com

**Resumo:** O perfil do Ensino de Ciências (EC) tem mudado gradualmente nos últimos anos. Passamos de propostas empírico-indutivas voltadas ao treinamento científico para propostas crítico-investigativas que subsidiam a produção de pensamento sobre problemas reais. Com o crescente número e diversidade de focos investigativos da produção na área de EC, de que forma essa tendência se expressa atualmente? Para desdobrar esse questionamento, objetivamos nesse artigo caracterizar o que alguns pesquisadores da área assumem como tendências, metas e elementos essenciais para o EC. Para tanto, foi empreendida a análise de 30 artigos publicados nas atas do IX Encontro Nacional em Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). A reflexão sobre os dados construídos permitiu perceber que o uso de atividades investigativas, experimentais e problematizadas; a manutenção da postura crítica e a utilização de um trabalho conceitual rigoroso são tendências e características apontadas para o EC, sendo estas muito próximas do fazer científico como descrito na produção intelectual assumida.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências; Perfil de tendências; IX ENPEC.

### Introdução

O Ensino de Ciências (EC) atravessa a apresentação da linguagem e produtos da ciência aos alunos, assumindo como meta a inserção dos estudantes no processo de construção crítica de saberes contextualizados e problemas reais. Para caminhar nesse sentido é essencial apresentar a ciência como produto da cultura humana, sujeita a reformulações e questionamentos (CARVALHO, 2011, 2013; SASSERON; CARVALHO, 2014).

O EC prioriza uma aproximação à cultura científica que objetiva tornar os conhecimentos científicos estudados mais próximos do processo de construção das ciências em si (DELIZOICOV; SLONGO; LORENZETTI, 2013). A sistematização de práticas educativas norteadas por esses pressupostos requer, a priori, identificar quais metas e objetivos são esperadas para o EC: Ou seja, suas características, recursos, valores e aspectos teóricos-metodológicos.

*O que se espera do ensino de ciências?* Essa é, portanto, uma questão chave para compreender não apenas os aspectos metodológicos do processo, mas onde podemos chegar e o que podemos alcançar ao longo do caminho.

A compreensão destas características pode auxiliar os professores de ciências na sistematização de práticas educativas que atendam às necessidades dos estudantes de acordo com o seu contexto, problematizando aspectos emergentes da esfera escola/comunidade/sociedade/ambiente. Nesse cenário, o objetivo desse trabalho é refletir sobre as principais tendências apontadas para o EC no Brasil. Para tanto, propomos a construção de um breve perfil que apresenta tendências e características apontadas/esperadas para a mediação do processo de ensino-aprendizagem em ciências entre alguns pesquisadores e seus referenciais.

### **O que se espera do ensino de ciências?**

O fluxo de informações e os rápidos avanços científico-tecnológicos impactam fortemente a prática educativa em ciências, ampliando os desafios à compreensão do que se espera do ensino. Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), tais desafios referem-se à necessidade de (re) pensar práticas escolarizadas de ciências, cujas tendências e características precisam se voltar a uma formação humanística, científica, tecnológica e cultural dos estudantes.

Em um contexto mais amplo, o afastamento de práticas consolidadas no âmbito do ensino tradicional possui lugar de destaque nos discursos de professores e licenciandos (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011), mas é preciso atentar-se para que essa posição não se restrinja apenas ao plano teórico. Para o professor, assumir essa atitude pode constituir uma mola propulsora ao delineamento de métodos e estratégias que fundamentem o EC em uma perspectiva crítica, que permita aos estudantes criar dispositivos para ler e interpretar o mundo a partir do raciocínio em e sobre ciências<sup>1</sup>.

Carvalho e Gil-Pérez (2011) argumentam que para o EC não convém trabalhar propostas didáticas apresentadas como produtos isolados, mas oferecer condições para a mudança no exercício da didática. Ou seja, é preciso vislumbrar caminhos que mantenham abertas as possibilidades de reestruturação e adequação de abordagens de ensino atentando-se aos objetivos educacionais traçados nos documentos oficiais para o nível de ensino trabalhado.

Estes caminhos parecem se dispersar em abordagens de natureza diversa, mas com principal foco de pesquisa voltado ao um EC investigativo, argumentativo, experimental e

---

<sup>1</sup> O professor André Martins (2015) usa o termo 'em ciências' para se referir ao estudo de conhecimentos conceituais/específicos das ciências, ao passo que o uso da expressão 'sobre ciências' remete ao estudo dos processos de produção de conhecimentos científicos.

dialógico (ANGOTTI; AUTH, 2001; OLIVEIRA; CARVALHO, 2005; SANTOS; MORTIMER, 2001; SASSERON; CARVALHO, 2014). Para Oliveira e Carvalho (2005) o EC por investigação, por exemplo, ao articular processos da investigação científica com conhecimentos científicos possibilita que os estudantes construam compreensões sobre o fazer científico e sobre características da própria ciência.

Por outra via, a argumentação no EC é apontada como importante estratégia de raciocínio e prática estruturante da cultura científica que pode facilitar a apropriação da linguagem e escrita científicas além de estimular a familiaridade com as práticas da ciência e a formação de um pensamento mais crítico e analítico (SESSA; TRIVELATO, 2011; TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015).

Em outra perspectiva, Sasseron e Carvalho (2014) defendem que um EC na perspectiva dialógica e reflexiva pode favorecer a interações verbais, compartilhamento, justificção e explicação de ideias e resultados construídos no processo de aprendizado e fundamentar a construção de compreensões mais ricas e autênticas dos conhecimentos estudados.

Essa diversidade de abordagens de ensino e focos temáticos ocupa a preocupação central de eventos brasileiros de impacto na área, como é o caso do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) que desde 1997 abre espaços para debates sobre propostas e inovações educacionais em Ciências voltadas ao desenvolvimento do exercício crítico da cidadania, bem como à ampliação de conhecimentos científicos respeitando-se as particularidades de seus processos de construção.

Apesar do amplo número de trabalhos apresentados no ENPEC, são raros delineamentos mais específicos acerca de tendências/características sobre o que se espera do EC, em particular no Brasil. É nesse cenário que enfatizamos a pertinência de um delineamento dessa natureza, que traz, de forma sistemática, as principais tendências/características esperadas no âmbito das práticas escolarizadas de ciências a partir de um recorte da produção do referido evento.

## **Método**

O campo amostral desse estudo foi composto por 30 artigos submetidos e aprovados na IX edição do ENPEC, realizado na cidade de Águas de Lindóia/SP entre 10 e 14 de novembro de 2013. Para composição da amostra consideramos os seguintes critérios de inclusão: 1) texto publicado nas atas do evento (ISBN: 978-85-99681-03-9; disponível em

<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/trabalhos.htm>); 2) texto trata sobre o EC, evidenciado diretamente no em descritores no título, nas palavras-chave, no resumo, e/ou método através de discussão ou exemplificação inserida na área estabelecida; 3) texto não trata de uma área específica das Ciências naturais apenas.

De posse dessa listagem procedemos a uma leitura na íntegra de todos os artigos. Esta leitura teve como objetivo evidenciar todas as passagens que caracterizassem *o que* os autores e os seus referenciais esperam e/ou objetivam para o EC. Para isso, procuramos destacar léxicos descritores de qualificações, propostas, tendências, atitudes, estratégias, materiais e métodos esperados para a prática de ensino em ciências. A contagem dos descritivos totalizou 196 casos que foram agrupados em 29 categorias conforme apresentado na Figura 1.

Posterior à construção das categorias, realizamos um agrupamento comparativo para identificar se elementos da natureza da ciência e características do fazer científico podem ser identificados nos objetivos e metas esperadas para o ensino de ciências apontado nos artigos analisados. Para essa comparação utilizamos as categorias descritas por Briccia (2013) em estudo sobre a aproximação do *fazer científico* e a sala de aula.

Os eixos propostos por Briccia (2013) foram sintetizados da seguinte forma: *a) Ciência aberta e experimentação rigorosa; b) Observação e interpretação fundamentada em construtos anteriores; c) Fazer científico aberto, sujeito a mudanças e reformulações; d) Fazer científico pautado na criação de interações e relações teóricas; e) Fazer científico como construção humana e sócio-política.* A aproximação entre as tendências mapeadas nos trabalhos e esses eixos pode ser observada na Tabela 1.

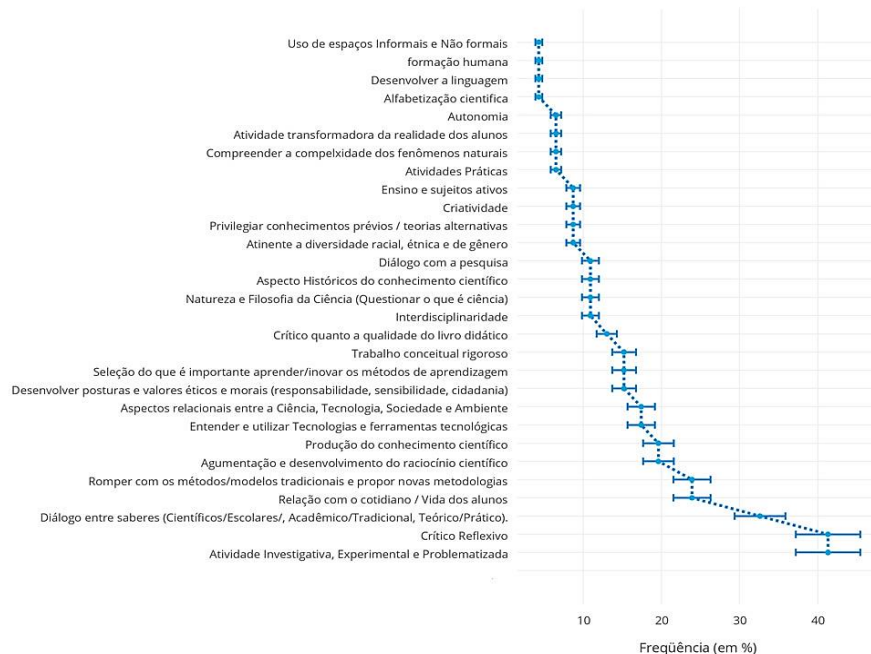
## **Resultados**

Na Figura 1 apresentamos o perfil das categorias agrupadas a partir dos descritivos mapeados na leitura dos artigos da nossa amostra. A seguir, descrevemos as categorias encontradas e estabelecemos um diálogo das mesmas com produções intelectuais da área de EC que descrevem e dialogam sobre esses indicadores.

Na leitura dos trabalhos foram frequentes as proposições que dizem respeito a um ensino pautado em *atividades de natureza investigativa (I), experimental (E) e problematizada (P)* (41,30%). Essa tem se instituído uma tendência central para o EC nacional e internacionalmente (*Inquiry-Based Science Education - IBST*). Carvalho (2011, 2013) aponta que o ensino por investigação é um caminho para os estudantes atuarem na identificação de problemas cotidianos através do exercício da crítica, elaboração de

estratégias e desenvolvimento de habilidades de inserção do conhecimento científico dentro e fora do contexto escolar.

**Figura 1.** Tendências para o EC no IX ENPEC



**Fonte.** Construído pelos autores.

Outra categoria com elevada frequência, aponta para uma tendência a um ensino orientado para uma formação *crítico-reflexiva* (41,30%) dos estudantes. Esta tendência encontra respaldo em diversas pesquisas (CARVALHO, 2011; EL-HANI, 2006; LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001; OSBORNE; DILLON, 2008) que destacam o papel do EC como espaço cognitivo e cultural seminal para o desenvolvimento do raciocínio sistemático, problematizado e autorregulado dos estudantes.

A urgência de uma educação científica permeada pelo diálogo *entre saberes* científicos e escolares, acadêmicos e profissionais, teóricos e práticos (32,60%) é mais uma tendência apontada pelos pesquisadores. Sobre isso, Gondim e Mól (2009) argumentam que a diversidade cultural dos saberes instituídos nesses diferentes espaços cognitivos pode fundamentar a sistematização de conhecimentos e estratégias de ensino que comportem o fluxo bidirecional e o diálogo de saberes entre escola e universidade, estudantes e professores.

A pertinência da compreensão e inserção de *tecnologias da informação e comunicação* (TIC's) (17,40%) e da *articulação dos elementos da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente* – CTSA (17,40%) também são sinalizadas (Figura 1) para a prática

educativa em ciências. Sobre essas tendências, Penha e Carvalho (2011) argumentam a favor de um EC que priorize a formação de estudantes que consumam a ciência de forma crítica para debater e decidir sobre o uso de tecnologias e da abordagem CTSA na solução de problemas emergentes na sociedade contemporânea.

Para priorizar uma formação crítica dos estudantes, o professor também precisa assumir a criticidade como postura cognitiva em sua prática educativa. Nas pesquisas analisadas, a *criticidade* dos professores em relação à qualidade do livro didático (13,00%) também figura como uma característica esperada para o EC. O livro didático é uma “ferramenta intelectual, que abriga os saberes individuais ou coletivos” (ROSA, 2013, p. 27), cuja utilização evoca a análise crítica do professor para evitar cientificismo exagerado, noções fragmentadas e desarticuladas de contextos e favorecer a contextualização e problematização dos conhecimentos científicos (Ibidem, 2013).

O desenvolvimento de *posturas e valores* éticos e morais, a *escolha de métodos* de ensino inovadores e a importância de um trabalho *com rigor conceitual* apresentam, cada um, a mesma frequência (15,20%) nas pesquisas analisadas (Figura 1). O exercício de posturas, atitudes, valores éticos e estéticos, assim como a inovação e diversificação de métodos e estratégias de ensino também são destacados, nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1998), como elementos essenciais ao EC. Villani (2001) e Rosa (2013) defendem a importância de um trabalho conceitual rigoroso que, fundamentado em uma prática educativa complexa, permita uma construção de conhecimentos ciente de erros, distorções e necessidade de reformulações.

O exercício da *interdisciplinaridade* também é destacado (10,90%) como postura esperada para o EC. Diversas pesquisas (FOUREZ, 1996; LIMA; TEIXEIRA, 2009) apontam que a prática educativa pautada na perspectiva interdisciplinar deve ir além da noção de cruzamento de disciplinas para favorecer a integração entre finalidades do processo educativo e necessidades dos estudantes, assim como a abordagem rigorosa e multidimensional das situações estudadas.

A inserção de elementos da *natureza da ciência* (NdC) e *filosofia da ciência* (FC) (10,9%) e dos *aspectos históricos da ciência* (HC) (10,9%) também são tendências esperadas para a educação em ciências. A inserção destes elementos no EC pode contribuir na construção de “uma imagem mais rica e multicor da ciência” (MATTHEWS, 1995, p. 197) aproximação de concepções mais coerentes e problematização dos contextos de produção do conhecimento científico (KAPITANGO-A-SAMBA; RICARDO, 2014; MARTINS, 2011,

2015).

O diálogo com *pesquisa/ensino* (10,90%) foi outra característica apontada para o ensino. As Diretrizes Curriculares Gerais para a Educação Básica (BRASIL, 2013) apontam que a pesquisa deve ser tomada como princípio pedagógico, uma vez que sua prática “propicia o desenvolvimento da atitude científica, o que significa contribuir, entre outros aspectos, para o desenvolvimento de condições de, ao longo da vida, [o estudante] interpretar, analisar, criticar, refletir, rejeitar ideias fechadas, aprender, buscar soluções e propor alternativas” (Ibidem, 2013, p. 164).

Tendências que apontam para a prioridade da *diversidade* racial, étnica e de gênero e de *sujeitos ativos* no processo de ensino-aprendizagem em ciências emergiram, cada uma, em 8,70% das pesquisas. Verrangia (2014) sinaliza que discussões atinentes à diversidade étnico-racial e de gênero devem permear os espaços da sala de aula de ciências e no processo educativo como um todo. Briccia (2013) sinaliza a importância de sujeitos ativos para a construção conhecimento transformadores e pertinentes ao contexto de vida dos estudantes.

Essa construção de conhecimento, segundo 8,70% das pesquisas analisadas, requer a utilização de um *conhecer prévio*. De acordo com Villani (2001) esse processo de construção de conhecimento ancorado na articulação entre concepções alternativas do estudante e conceitos científicos permite a sistematização de uma “ecologia conceitual” (Ibidem, 2001, p. 193) onde essa articulação relaciona-se com aspectos significativos para o sujeito.

Outro caráter apontado como seminal ao EC foi o incentivo à *criatividade* (8,7%). Para autores como Barbosa e Batista (2011) a criatividade é como uma ferramenta cognitiva de descoberta de oportunidades, de construção do fazer científico e sistematização de estratégias para resolução de problemas, dessa forma deve ser elemento fundamental para as aulas de ciências.

Por fim, utilizar *atividades práticas* no EC, compreender a *complexidade* dos fenômenos naturais, desenvolver atividades *transformadoras* e investir na *autonomia* dos estudantes foram, cada uma delas, características apontadas em 6,5% das pesquisas. Carvalho (2011) argumenta que a utilização de atividades práticas pode estimular os estudantes a construir teias de relações entre os fenômenos estudados e seu contexto de vida, e estas atividades acabam por autorregular a forma como os estudantes constroem suas próprias perguntas e mediam sobre os dados encontrados, o que estimula os processos de autonomia e a tomada de decisão pelos estudantes.

### Aproximação do EC esperado com o *fazer científico*

Um EC que supere a distância entre o *fazer científico* e a prática docente têm sido um dos objetivos dos pesquisadores em EC (VILLANI; PACCA, 1997). Nesse sentido decidimos aproximar o que se espera do EC, a partir das categorias construídas, das características do fazer científico a partir da sistematização proposta por Briccia (2013), que sintetizamos, aqui, em cinco eixos a) Ciência aberta e experimentação rigorosa; b) Observação e interpretação fundamentada em construtos anteriores; c) Fazer científico aberto, sujeito a mudanças e reformulações; d) Fazer científico pautado na criação de interações e relações teóricas; e) Fazer científico como construção humana e sócio-política.

**Tabela 1.** Tendências para o EC no IX ENPEC e sua relação com o fazer científico.

Representações (descrição)	Tendências para o EC (BRICCIA, 2013)					N (%)
	[a]	[b]	[c]	[d]	[e]	
Atividade (I) (E) (P)	■					41,30%
Crítico-reflexiva					■	41,30%
Conhecer prévio				■		41,30%
Criatividade					■	41,30%
Entre saberes				■		32,60%
Sujeito ativo					■	32,60%
Cotidiano/Contexto					■	23,90%
Rupturas/Reformas			■			23,90%
Atividades práticas	■					23,90%
Complexidade		■				23,90%
Argumentação			■			19,60%
Transformação					■	19,60%
Autonomia					■	19,60%
Produção de saber			■			19,60%
Alfabetização				■		17,40%
Utilização de TIC's				■		17,40%
Abordagem CTSA				■		17,40%
Linguagem		■				17,40%
Posturas e valores					■	15,20%
Escolha de método				■		15,20%
Formação humana					■	15,20%
Rigor conceitual				■		15,20%
Formais/informais				■		15,20%
Crítica qualitativa					■	13,00%
Interdisciplinar				■		10,90%



FC e NdC	■					10,90%
HC	■					10,90%
Pesquisa/ensino	■					10,90%
Diversidade					■	08,70%
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	

Fonte. Produzido pelos autores.

Os agrupamentos tecidos na Tabela 1 são um ensaio das possibilidades de diálogo reais entre o processo de construção da ciência e os objetivos, metas e métodos esperados para o EC. A estreita inter-relação entre essas dimensões fica mais evidente na perspectiva humanista, ou seja, *um fazer científico como construção humana e sócio-política*. Essa comparação oferece subsídios para delinear tendências que atravessam o empirismo e o indutivismo isolados como eixos principais para o ensino de ciências.

### À guisa de conclusão

O que se espera do ensino de ciências? Tendo em vista a vasta produção na área de EC no Brasil e o pequeno campo amostral que utilizamos nesse estudo, é possível dizer que a breve análise empreendida não compreende a totalidade, mas pode dar pistas para pensar sobre as tendências de um tempo. Os artigos analisados destacam a importância de estratégias como a experimentação, a investigação, as abordagens no eixo CTSA, a pesquisa e o diálogo intersaberes como caminhos possíveis do processo de ensino-aprendizagem em ciências. Essa diversidade de propostas torna claro que o que se espera para o EC não é uma transmissão de elementos factuais do conhecimento científico ou uma sistematização daquilo que já está feito, como a celebração de uma linguagem vitoriosa sobre a natureza. Por outro lado, o que se espera do ensino de ciências são estratégias, modelos e espaços que levem em consideração a formação de um sujeito ativo, que conhece antes mesmo de entrar em contato com a escola e que tem pertencimentos diversos.

Os aspectos esperados para o EC, observados nos trabalhos analisados, são otimistas para uma educação que assume o estudante como sujeito do conhecimento, uma vez que assumem a natureza do ensino e das ciências como aspectos e estratégias processuais, transformadores, implicados no social e feitos por humanos, portanto incompletos.

Nesse sentido, acreditamos que essa pesquisa foi um primeiro passo no delineamento de um cenário de estratégias e metas mais articulados e colaborativas para o EC. Certamente, a partir daqui, é possível ampliar outros perfis de análise mais completos e complexos, tendo como amostra uma maior quantidade de trabalhos, assim como delinear diálogos com

modelos comparativos para as tendências no EC.

Ler e ouvir o que a comunidade científica e os professores assumem como eixos para produzir suas estratégias de ensino são atitudes fundamentais para evitar a desarticulação de ideias e propor, cada vez mais e cada vez melhor, ações pertinentes para os alunos e para a comunidade.

## Referências

ANGOTTI, José André Peres; AUTH, Milton Antonio. Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 7, n. 1, p. 15–27, 2001. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132001000100002&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132001000100002&lng=pt&tlng=pt)>. Acesso em: 17 maio. 2015

BARBOSA, Roberto Gonçalves; BATISTA, Irinéa de Lourdes. **A criatividade como uma referência para discutir as bases da ciência e do seu ensino**. Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências e I Congreso Internacional de Investigación en Enseñanza de las Ciencias. **Anais...**Campinas: ABRAPEC, 2011Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1723-1.pdf>>. Acesso em: 17 maio. 2018.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais : Ciências Naturais (1ª a 4ª séries)**. Brasília: Ministério da Educação. Secretaria de Secretaria de Educação Fundamental, 1998.

\_\_\_\_\_. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília: Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral, 2013.

BRICCIA, Viviane. Sobre a natureza da Ciência e o ensino. In: CARVALHO, A. M. P. (Org. .. (Ed.). . **Ensino de Ciências por investigação - Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 111–128.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa De. Ensino e aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas - (SEI). In: LONGHINI, M. D. (Org. ). (Ed.). . **O uno e o diverso na educação**. Uberlândia: EDUFU, 2011. p. 253–266.

\_\_\_\_\_. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: **CARVALHO, A. M. P. (Org.) Ensino de Ciências por investigação - Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1–20.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa De; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 10. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2011.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, Jose Andre; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez Editora, 2011.

DELIZOICOV, Demétrio; SLONGO, Iône Inês Pinsson; LORENZETTI, Leonir. Um panorama da pesquisa em educação em ciências desenvolvida no Brasil de 1997 a 2005.

**Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n. 3, p. 459–480, 2013. Disponível em: <[http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen12/REEC\\_12\\_3\\_5\\_ex718.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen12/REEC_12_3_5_ex718.pdf)>. Acesso em: 17 maio. 2014.

EL-HANI, Charbel Niño. Notas sobre o ensino de história e filosofia das ciências na educação científica de nível superior. In: SILVA, C. C. (Org. .. (Ed.). . **História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências: Da Teoria à Sala de Aula**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006. p. 33–23.

FOUREZ, Gérard. **Crise no Ensino de Ciências?** [s.l.] UFRGS, 1996. v. 8  
GONDIM, M. E.; MÓL, G. S. **Interlocução entre os saberes: relações entre os saberes populares de artesãs do triângulo mineiro e o ensino de Ciências**. Atas do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Anais...** Florianópolis: Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.

KAPITANGO-A-SAMBA, Kilwangy Kya; RICARDO, Elio Carlos. Categorias da inserção da História e Filosofia da Ciência no ensino de ciências da natureza. **Revista de Educação Pública**, v. 23, n. 54, p. 943–970, 2014. Disponível em: <<http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/543/pdf>>. Acesso em: 17 maio. 2018.

LIMA, A.; TEIXEIRA, F. **Influência da interdisciplinaridade nas finalidades e prioridades do ensino de Ciências**. Atas do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Anais...** Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Revista Ensaio**, v. 03, n. 1, p. 45–61, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v3n1/1983-2117-epec-3-01-00045.pdf>>. Acesso em: 4 fev. 2018.

MARTINS, André Ferrer. História e filosofia da ciência no ensino: há muitas pedras nesse caminho... **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1, p. 112–131, 2011. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6056/12761>>. Acesso em: 17 maio. 2016.

MARTINS, André Ferrer Pinto. Natureza da Ciência no ensino de ciências: uma proposta baseada em “temas” e “questões”. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 32, n. 3, p. 703–737, 2015.

MATTHEWS, Michael R. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino Física**, v. 12, n. 3, p. 164–214, 1995.

OLIVEIRA, Carla Marques Alvarenga De; CARVALHO, Anna Maria Pessoa De. Escrevendo em aulas de ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 11, n. 3, p. 347–366, 2005. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132005000300002&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132005000300002&lng=pt&tlng=pt)>. Acesso em: 17 maio. 2015.

OSBORNE, Jonathan; DILLON, Justin. **Science Education in Europe: Critical Reflections A Report to the Nuffield Foundation**. London: [s.n.]. Disponível em: <[http://www.nuffieldfoundation.org/sites/default/files/Sci\\_Ed\\_in\\_Europe\\_Report\\_Final.pdf](http://www.nuffieldfoundation.org/sites/default/files/Sci_Ed_in_Europe_Report_Final.pdf)>.

Acesso em: 17 maio. 2018.

PENHA, Sidnei Percia Da; CARVALHO, Anna Maria Pessoa De. **A inserção de aspectos sociais da ciência e da tecnologia no Ensino de Ciências: identificação de convergências internacionais.** Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências e I Congresso Internacional de Investigación en Enseñanza de las Ciencias. **Anais...**Campinas: ABRAPEC, 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1424-1.pdf>>. Acesso em: 17 maio. 2016

ROSA, M. D'A. **Seleção e uso do livro didático na visão de professores de Ciências: um estudo na rede municipal de ensino de Florianópolis.** [s.l.] Universidade Federal de Santa Catarina, 2013.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira Dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 7, n. 1, p. 95–111, 2001. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132001000100007&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132001000100007&lng=pt&tlng=pt)>. Acesso em: 17 maio. 2015.

SASSERON, Lucia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa De. A construção de argumentos em aulas de ciências: o papel dos dados, evidências e variáveis no estabelecimento de justificativas. **Ciência & Educação**, v. 20, n. 2, p. 393–410, 2014. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132014000200393&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132014000200393&lng=pt&tlng=pt)>. Acesso em: 17 maio. 2015.

SESSA, P.; TRIVELATO, S. L. F. **A ação mediada no ensino de biologia e argumentação: tensões permanentes.** Atas do VIII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências I CIEC Congresso Iberoamericano de Investigación de las Ciencias. **Anais...**Campinas: ABRAPEC, 2011.

TRIVELATO, Sílvia L. Frateschi; TONIDANDEL, Sandra M. Rudella. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. **Revista Ensaio**, v. 17, n. Especial, p. 97–114, 2015. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1983-21172015000400097&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172015000400097&lng=pt&tlng=pt)>. Acesso em: 17 maio. 2016.

VERRANGIA, Douglas. Educação científica e diversidade étnico-racial: o ensino e a pesquisa em foco. **Interações**, v. 10, n. 31, 2014. Disponível em: <<http://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/6368>>. Acesso em: 17 maio. 2016.

VILLANI, Alberto. Filosofia da ciência e ensino de ciência: uma analogia. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 169–181, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n2/03.pdf>>. Acesso em: 17 maio. 2016.

VILLANI, Alberto; PACCA, Jesuina Lopes de Almeida. Construtivismo, conhecimento científico e habilidade didática no ensino de ciências. **Revista da Faculdade de Educação**, v. 23, n. 1–2, p. 196–214, 1997. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-25551997000100011&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-25551997000100011&lng=pt&tlng=pt)>. Acesso em: 17 maio. 2016.