

A Natureza da Ciência (NdC) em pesquisas em educação em ciências: investigando os anais do X ENPEC (2015)

The Nature of Science (NOS) in research in science education: investigating the annals of X ENPEC (2015)

Marsílio Gonçalves Pereira

Depto. de Metodologia da Educação/CE/UFPB; Faculdade de Educação/USP
marsilvioeduc@gmail.com

Sílvia Luzia Frateschi Trivelato

Faculdade de Educação/USP
slfrive@usp.br

Resumo

Este estudo é parte de uma pesquisa mais ampla que investiga produções acadêmicas sobre Natureza da Ciência (NdC). Esta pesquisa, de natureza bibliográfica, identificou e analisou 33 artigos sobre NdC publicados nos anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (X ENPEC) no ano de 2015. A caracterização dos trabalhos se deu através dos seguintes descritores: linhas temáticas, área do conteúdo, focos temáticos, nível escolar, contexto educacional e procedimentos metodológicos de investigação. Os resultados evidenciam que os focos temáticos estão relacionados a concepções de NdC e ciência entre alunos e professores e em materiais e livros didáticos; e que os trabalhos são focados principalmente no Ensino Médio e Ensino Superior. A maior parte das pesquisas se realiza em 'História, Filosofia e Sociologia da Ciência na Educação em Ciências' e que as áreas de conteúdo de Ciências, Química, Física e Biologia têm merecido atenção dos pesquisadores.

Palavras chave: estado da arte, natureza da ciência, educação em ciências, produções acadêmicas.

Abstract

This study is part of a wider research that investigates academic productions on Nature of Science (NOS). This research, of a bibliographic nature, identified and analyzed 33 articles on NOS published in the annals of the X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC (National Meeting of Research in Science Education), in the year 2015. The characterization of the work was done through the following descriptors: thematic lines, content area, thematic focus, school level, educational context and methodological research procedures. The results show that the thematic focuses are related to conceptions of NOS and science between students and teachers and in materials and textbooks; and that the works are mainly focused on high school and college. Most of the research is done in 'History, Philosophy and Sociology of Science in Science Education' and that the content areas of Science, Chemistry, Physics and Biology have deserved attention of the researchers.

Key words: state of the art, the nature of science, science education, academic productions.

Introdução

Neste trabalho pretende-se desenvolver uma análise das pesquisas em educação em ciências sobre Natureza da Ciência (NdC), publicadas no X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (X ENPEC). Trata-se de uma investigação mais ampla que foca no tema da NdC em publicações brasileiras em eventos da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio) e da Associação Brasileira de Pesquisadores em Ensino de Ciências (ABRAPEC), no período de 1997 – 2015.

A natureza da Ciência (NdC) tem sido um tema bastante debatido e investigado pela comunidade constituída por pesquisadores, professores e estudantes, que defendem a importância que o ensino e a aprendizagem deve ter não somente em Ciência mas também sobre a Ciência e isso envolve compreender o que é chamado de “Natureza da Ciência (NdC).

Moura (2014) em uma breve conceituação de NdC, admite que este tema relaciona-se com um conjunto de elementos que tratam da construção, estabelecimento e organização do conhecimento científico e que contempla duas dimensões: uma relacionada a questões internas (método científico e relação entre teoria e experimento, por exemplo) e outra relacionada com questões de ordem externa (por exemplo, a influência de elementos sociais, culturais, religiosos e políticos na aceitação ou rejeição de ideias científicas).

No contexto atual, podemos olhar para visões distintas sobre o que significa natureza da Ciência, que vêm sendo debatidas entre os pesquisadores da área. Basicamente, duas visões têm sido mais enfatizadas, quais sejam: uma visão consensual, defendida por autores como, por exemplo, McComas; Clough; Almazroa (1998) e Gil-Pérez et al. (2001), onde a ideia que prevalece é a que se deve abordar com professores e alunos um conjunto de aspectos da natureza da ciência considerados “consensuais”. Tais aspectos constituem um conjunto de princípios envolvidos na construção do conhecimento científico, como citados anteriormente. Outra visão de NdC que aparece sob uma perspectiva diferente é a que aborda o conceito de semelhança familiar (family resemblance). Essa ideia é defendida por autores como, por exemplo, Irzik e Nola (2011). Aqui, admite-se que as áreas da Ciência partilham de semelhanças em seus objetivos ou em seus produtos, como se fossem traços característicos de uma mesma família. Embora não necessariamente sejam idênticas em relação aos pressupostos metodológicos que adotam, as áreas da Ciência possuem semelhanças que as caracterizam como pertencentes a uma mesma família de bases e fundamentos teóricos, procedimentais e metodológicos. Irzik e Nola (2011) tem criticado a visão consensual de NdC por ser demasiadamente restrita como apontado por Garelli; Cordero e Dumrauf (2016), porque não reflete a heterogeneidade da natureza da ciência existente frente às diferentes disciplinas científicas existentes e a apresenta como ahistórica e imutável.

A visão consensual de natureza da ciência para Bagdonas; Zanetic e Gurgel (2014) tem legitimidade educacional quando vista a partir da organização e gerenciamento didáticos. Estes autores apontam para um contraditório que no contexto dessa visão acontece, pois, na realidade, o próprio tema “natureza da ciência” é tratado numa perspectiva educacional pouco filosófica, de modo que não se valoriza o questionamento, nem a análise de seus fundamentos e nem tampouco a tomada de posição individual do sujeito em relação ao que é apresentado.

Algumas pesquisas em Educação Científica e Educação em Biologia têm se preocupado em organizar, sistematizar e descrever as publicações disponíveis, caracterizando-se como

trabalhos de estado da arte (SLONGO; DELIZOICOV, 2010; TEIXEIRA; MEGID NETO, 2012; DELIZOICOV; SLONGO; LORENZETTI, 2013 e SLONGO; LORENZETTI; GARVÃO, 2015) e neste trabalho serão utilizadas como referências básicas.

A Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC) foi criada para promover, divulgar e socializar a pesquisa em Educação em Ciências, realizando de 1997 a 2015 dez Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), o que tem gerado um volume de informações valiosas que necessitam ser analisadas sobre temas diversos, entre eles o tema NdC .

Nosso problema de pesquisa se define neste artigo através da seguinte questão: Quais são os focos temáticos de investigações, as áreas de conteúdo, os contextos educacionais de pesquisa e as abordagens metodológicas utilizadas nas publicações sobre NdC presentes nos Anais do X ENPEC?

Frente à questão de pesquisa, os objetivos deste trabalho são: (1) identificar os trabalhos sobre Natureza da Ciência publicados no X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (X ENPEC) e (2) analisar suas características em relação a eixos temáticos, área de conteúdo, níveis/contextos educacionais, focos temáticos (principais temas e abordagens) e procedimentos metodológicos de investigação.

Metodologia

A pesquisa apresentada é uma pesquisa bibliográfica do tipo Estado da Arte. Estudos dessa natureza têm representado importantes ferramentas auxiliares na caracterização e no mapeamento do conjunto de conhecimento produzido em uma dada área de investigação (SILVA; LOPES JÚNIOR, 2013) e tentam responder sobre quais aspectos e dimensões vêm sendo destacadas e como e sob quais condições têm sido produzidas as dissertações e teses, as publicações em periódicos e as comunicações em anais de diferentes eventos científicos (FERREIRA, 2002). Por isso, pode permitir uma visibilidade panorâmica das investigações brasileiras sobre NdC publicadas no X ENPEC, particularmente sobre aspectos e dimensões que têm sido focados nessas pesquisas.

Investigaram-se os anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (X ENPEC), promovido e organizado pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC) e realizado no ano de 2015. Numa etapa posterior serão pesquisados os anais do I ao IX ENPEC, realizados no período de 1997 a 2013.

Nos Anais do X ENPEC, foi realizado um levantamento com base no sistema de busca por palavras-chave da plataforma online que hospeda os anais (<http://www.xenpec.com.br/anais2015/trabalhos.htm>) onde buscamos os termos: natureza da ciência; concepções sobre natureza da ciência, cientista e ciência; imagem de ciência e cientista; natureza do conhecimento científico; ciência e gênero; representações sociais de ciência. Foram identificados 33 trabalhos entre 1272 do total de trabalhos, o que corresponde a 2,59% dos trabalhos que foram aceitos no referido evento.

Em uma etapa posterior, foi realizada a leitura dos resumos e quando necessário os textos eram lidos por completo. Para a análise das publicações foram escolhidos alguns aspectos ou descritores propostos por Megid Neto (1999) e Rink e Megid Neto (2009). Utilizaram-se os seguintes descritores: linhas temáticas, área do conteúdo (conhecimento ou disciplina escolar envolvida no trabalho), focos temáticos, nível escolar, contexto educacional e procedimentos metodológicos de investigação: tipo de abordagem de pesquisa; instrumentos ou fontes de coleta de dados; e tipo de análise de dados. Devido às especificidades dos focos temáticos nas

publicações sobre NdC, são apresentados subdescritores a eles correspondentes.

Por fim, as produções acadêmicas foram caracterizadas e classificadas, com base na análise de conteúdo (BARDIN, 2008).

Alguns resultados

Nos Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências foram aceitos 1272 trabalhos, sendo que entre esses, 33 (2,59%) versaram sobre Natureza da Ciência (NdC).

Considerando as linhas temáticas que têm estruturado a organização das publicações nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (tabela 1), fica evidente que os trabalhos têm sido publicados principalmente em dois eixos: 17 trabalhos no eixo ‘História, Filosofia e Sociologia da Ciência na Educação em Ciências’ e 07 trabalhos no eixo ‘Formação de Professores de Ciências’.

Linhas temáticas	Quantidade	Frequência
Formação de Professores de Ciências	07	07/33
História, Filosofia e Sociologia da Ciência na Educação em Ciências	17	17/33
Educação em espaços não formais e divulgação científica	01	01/33
Linguagens, Discurso e Educação em Ciências	02	02/33
Alfabetização Científica e Tecnológica, abordagem CTS e CTSA e Educação em Ciências	02	02/33
Currículos e Educação em Ciências	01	01/33
Diversidade, multiculturalismo e Educação em Ciências	02	02/33
Processos e materiais educativos na Educação em Ciências	01	01/33

Tabela 1: Quantidade de artigos por linha temática sobre NdC publicados no X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (2015)

A tabela 2 apresenta a área de conteúdo envolvida nos trabalhos. A maioria dos trabalhos tem se relacionado com Ciências de um modo genérico e Química (com 8 trabalhos cada), depois vem a área de Física (com cinco trabalhos), seguida de Biologia (com 3 trabalhos). Delizoicov; Slongo e Lorenzetti (2013) evidenciaram que na primeira década de realização dos ENPEC, houve predomínio das pesquisas em Física, Ciências e Química e Slongo; Lorenzetti e Garvão (2015) constataram que na segunda década de realização desses eventos, predominaram os estudos em Ciências, Química, Física e Biologia, havendo um relativo equilíbrio entre as três últimas áreas. Estes resultados mostram que todas essas áreas têm merecido atenção dos pesquisadores e que a produção da área de Educação em Ciências tem alcançado uma disseminação multidisciplinar, como era a intenção desde a realização do I ENPEC (DELIZOICOV; SLONGO; LORENZETTI, 2013).

Na tabela 3 vamos observar os focos temáticos que foram abordados pelas publicações. Entre eles, os que mais se destacaram foram: ‘Concepções sobre NdC, ciência e cientista entre professores e estudantes de graduação’, com 06 trabalhos; ‘Concepções, representação, imagem e visão de alunos/estudantes sobre NdC, ciência, cientista e ciência relacionada a gênero’, com 05 trabalhos e ‘Pesquisa sobre NdC em materiais e livros didáticos’, também

com 05 trabalhos.

Área de conteúdo	Quantidade	Frequência
Ciências	08	08/33
Ciências Naturais + Ciências Humanas	01	01/33
Química	08	08/33
Química + Arte	01	01/33
Física	05	05/33
Biologia	03	03/33
Biologia + Química	01	01/33
Sem identificação	06	06/33

Tabela 2: Quantidade de artigos sobre NdC por área do conhecimento ou disciplina escolar publicados no X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (2015)

Os focos temáticos mais investigados estão relacionados a concepções de ciência entre alunos e professores como observado em outras pesquisas: Queirós; Batisteti e Justina (2009) mostraram que em boa parte das pesquisas analisadas quanto à natureza da ciência, a maioria desses trabalhos limitavam-se a fazer levantamentos de concepções da natureza da ciência. Massoni (2005, p.24) em um trabalho de revisão de literatura sobre pesquisas sobre NdC, evidenciou que a grande quantidade de trabalhos visavam apenas levantar as concepções da natureza da ciência por professores e estudantes, e outras apontando as vantagens e estratégias de transformação dessas concepções, para torná-las mais adequadas à visão epistemológica contemporânea.

Foco temático	Quantidade	Frequência
Concepções sobre NdC, ciência e cientista entre professores e estudantes de graduação	06	06/33
Concepções, representação, imagem e visão de alunos/estudantes sobre NdC, ciência, cientista e ciência relacionada a gênero	05	05/33
Pesquisa sobre NdC em materiais e livros didáticos	05	05/33
Saberes docentes sobre NdC e gênero na dinâmica da ciência	03	03/33
Pesquisas sobre NdC em atividades de intervenção em sala de aula	03	03/33
Pesquisa de Estado a Arte, de natureza bibliográfica ou de revisão de literatura	03	03/33
Articulação entre estudo teórico, histórico ou filosófico e discussões sobre NdC	03	03/33
Pesquisa sobre NdC e sua relação com a divulgação científica	02	02/33
Pesquisa sobre NdC e sua relação com o cinema (filmes)	02	02/33
Representação social de estudantes sobre ciências	01	01/33

Tabela 3: Quantidade de artigos por foco temático em produções acadêmicas sobre NdC publicadas no X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (2015)

No tocante ao contexto educacional, constatou-se que a grande maioria dos trabalhos (25 trabalhos) é desenvolvida no âmbito escolar. Observando a tabela 4, verifica-se a predominância de trabalhos voltados para o Ensino Médio (EM) e Ensino Superior (ES), com 13, e 7 trabalhos, respectivamente. Estes resultados confirmam aqueles apresentados por Teixeira e Megid-Neto (2012); Delizoicov; Slongo e Lorenzetti (2013) e Slongo; Lorenzetti e Garvão (2015). Para estes autores os níveis escolares mais trabalhados foram o Ensino Médio e Ensino Superior.

Com relação aos procedimentos metodológicos de investigação adotados, constata-se que a abordagem qualitativa de pesquisa é a mais utilizada com 27 trabalhos identificados.

Em relação ao tipo de instrumento ou fonte de coleta de dados utilizados nas publicações sobre NdC no X ENPEC, percebe-se (figura 1) o uso mais frequente de questionários. O uso de outros instrumentos também aparece como desenhos; materiais e livros didáticos;

entrevistas; videograções e transcrição de aulas; atas, anais, periódicos, artigos e banco eletrônico de dados (BED); diário de campo; filme; e outros, incluindo-se aí a observação sistemática, a produção de texto, textos teóricos e estudo histórico.

Nível escolar	Quantidade	Frequência
Ensino Fundamental	02	02/33
Ensino Médio	13	13/33
Ensino Superior	07	07/33
Ensino Superior + Ensino Médio	01	01/33
Sem identificação do nível educacional	10	10/33

Tabela 4: Distribuição, em diferentes níveis escolares, dos trabalhos abordando a NdC publicados no X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (2015).

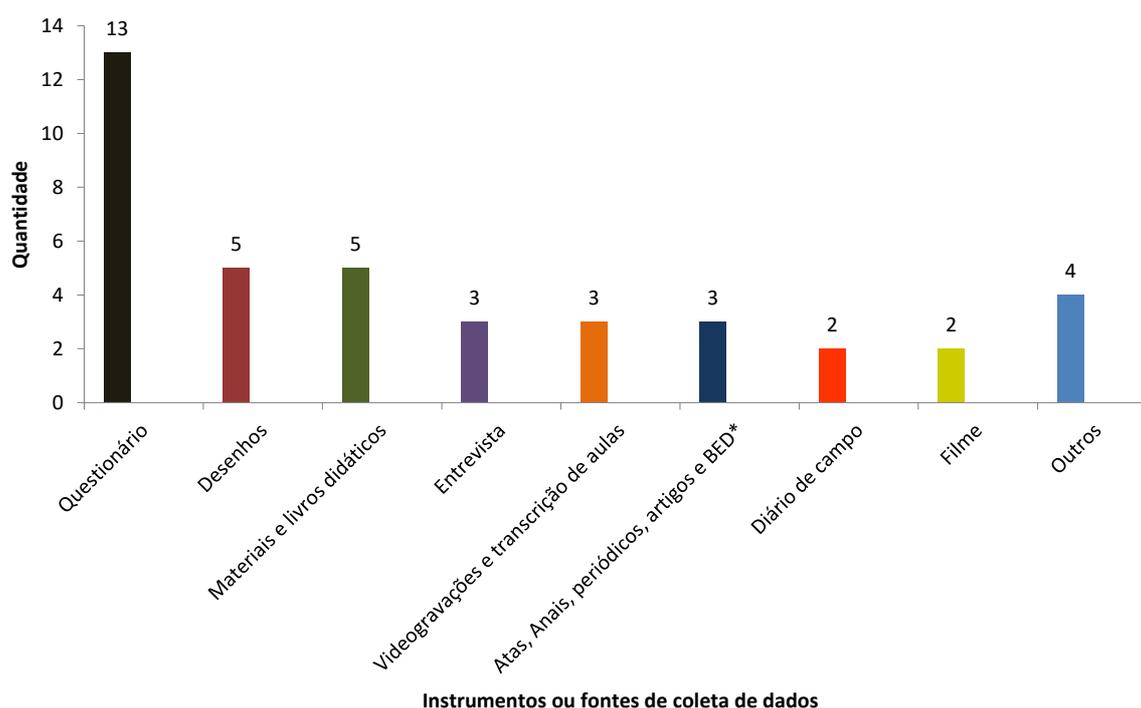


Figura 1: Instrumentos ou fontes de coleta de dados em produções acadêmicas sobre NdC publicadas no X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (2015). *BED – Banco Eletrônico de Dados

Sobre o tipo de análise dos dados pesquisados pelos trabalhos (fig. 2), as produções têm se pautado a usar com maior frequência a ‘análise descritiva’ (9 trabalhos) e ‘Análise de Conteúdo’ (6 trabalhos). Aparecem também, a ‘análise através de categorias’ (4 trabalhos); ‘análise com o uso de softwares’ (2 trabalhos), a exemplo do EVOC®, IRAMUTEC® e ATLAS-Ti; e ‘análise de discurso’ (2 trabalhos) e outros (incluindo-se aqui análise de representações sociais, análise comparativa, análise microgenética, análise textual discursiva, análise pragmática da linguagem, análise crítica, análise qualitativa de filme, estudo histórico, análise de atividades didáticas, sendo citados uma vez cada).

As pesquisas analisadas utilizam em sua grande maioria a abordagem qualitativa de pesquisa, (SLONGO; DELIZOICOV, 2010; TEIXEIRA; MEGID-NETO, 2012) traduzidas no uso de variações metodológicas como evidenciam Teixeira e Megid Neto (2012) para o ensino de Biologia no Brasil.

Este estudo tem implicações em promover uma maior visibilidade e difusão de pesquisas brasileiras sobre NdC e para a sinalização da necessidade do surgimento de novas demandas de pesquisa na área sobre este tema e suas implicações para a educação em ciências.

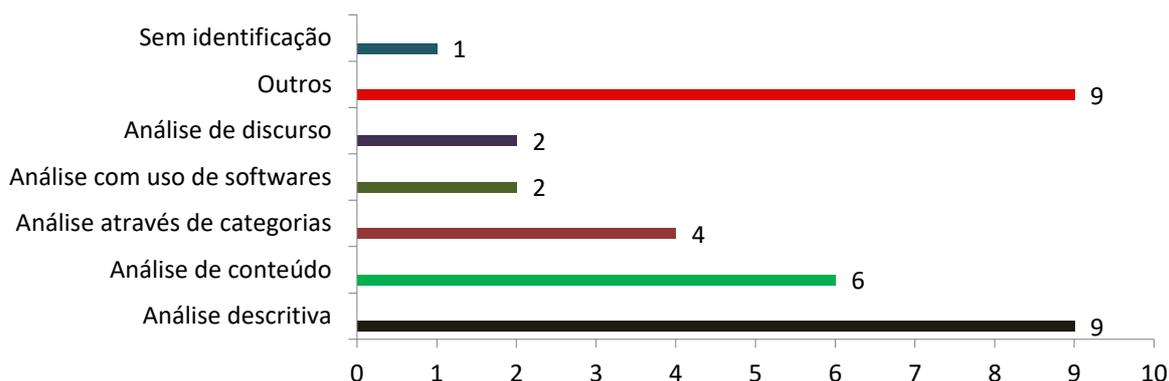


Figura 2: Tipos de análise dos dados em produções acadêmicas sobre NdC publicadas no X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (2015)

Considerações finais

A análise realizada explicita que entre os 1272 trabalhos aceitos no X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (X ENPEC), 33 artigos (2,59%), pesquisaram sobre Natureza da Ciência (NdC).

Foram analisadas 33 produções relacionadas aos anais do X ENPEC por completo. Entre os trabalhos, houve maior publicação nos eixos sobre “História, Filosofia e Sociologia da Ciência na Educação em Ciências” e “Formação de Professores de Ciências”, respectivamente. Com relação às áreas de conteúdo, entre aqueles trabalhos onde se conseguiram identificar suas respectivas áreas, houve a seguinte relação de predominância: [Ciências (08 trabalhos) = Química (08 trabalhos)] > [Física (05 trabalhos)] > [Biologia (03 trabalhos)]. O contexto escolar é o mais pesquisado nessas pesquisas e existe um direcionamento dessas investigações para o Ensino Médio e Educação Superior como níveis escolares mais pesquisados. Predominam trabalhos qualitativos em sua grande maioria e trabalhos que têm utilizado uma abordagem mista de investigação. O questionário é o instrumento mais usado, embora vários instrumentos de coleta de dados tenham sido citados. Na análise de dados, constata-se a predominância da análise descritiva e da análise de conteúdo entre uma diversidade de métodos ou técnicas utilizadas.

Entre as produções analisadas no X ENPEC, os focos temáticos mais pesquisados foram: concepções sobre NdC, ciência e cientista entre professores e estudantes de graduação; concepções, representação, imagem e visão de alunos/estudantes de educação básica sobre NdC, ciência, cientista e ciência relacionada a gênero e pesquisa sobre NdC em materiais e livros didáticos.

Agradecimentos e apoios

Ao CNPq.

Referências

BAGDONAS, A; ZANETIC, J; GURGEL, I. Controvérsias sobre a natureza da ciência como enfoque curricular para o ensino da física: o ensino de história da cosmologia por meio de um

- jogo didático. **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 242-260, jul/dez 2014.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 19ª Ed. Lisboa/Portugal: Edições 70, 2008.
- DELIZOICOV, D.; SLONGO, I. I. P.; LORENZETTI, L. 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, 459-480, 2013.
- FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas “Estado da Arte”. **Educação & Sociedade**, n. 79, p. 257-272, 2002.
- GARELLI, F.; CORDERO, S.; DUMRAUF, A. Relato autobiográfico para la enseñanza de la Naturaleza de la Ciencia: aproximación a la ciencia auténtica a partir de una investigación sobre el dengue. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 22, n. 1, p. 183-199, 2016.
- GIL-PÉREZ, D.; FERNANDEZ MONTORO, I.; CARRASCOSA ALÍS, J.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma Imagem Não-deformada do trabalho Científico. **Ciência & Educação** 7 (2): 125 – 153, 2001.
- IRZIK, G.; NOLA, R. A family resemblance approach to the nature of science for science education. **Science & Education**, Dordrecht, v. 20, n. 7, p. 591-607, 2011.
- MASSONI, N. T. **Estudo de caso etnográfico sobre a contribuição de diferentes visões epistemológicas contemporâneas na formação de professores de física**, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Dissertação (Mestrado em Física). Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.
- McCOMAS W. F.; CLOUGH, M. P.; ALMAZROA, H. The Role and Character of the Nature of Science in Science Education. En W. F. McComas (Ed.), **The Nature of Science in Science Education**. Rationales and Strategies. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, pp. 3-39, 1998.
- MEGID NETO, J. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no nível fundamental**. Campinas/SP, 1999. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. 1999.
- MOURA, B. A. O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência? **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 32-46, jan/jun 2014.
- QUEIRÓS, W. P.; BATISTETI, C. B.; JUSTINA, L. A. D. Tendências das pesquisas em História e Filosofia da Ciência e ensino de ciências: o que o ENPEC e o EPEF nos revelam? In: **ANAIS do VII ENPEC**, Florianópolis, SC, 2009.
- RINK, J.; MEGID NETO, J. Tendências dos artigos apresentados nos encontros de pesquisa em educação ambiental (EPEA). **Educação em Revista**. Belo Horizonte, v.25, n.03, p.235-263, dez. 2009.
- SILVA, C. S. F.; LOPES JÚNIOR, J. Análise documental da produção acadêmica brasileira sobre o ensino de evolução (1990-2010): caracterização e proposições. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 2, pp. 505-521, 2013.
- SLONGO, I. I. P.; DELIZOICOV, D. Teses e Dissertações em Ensino de Biologia: uma análise histórico-epistemológica. **Investigação em Ensino de Ciências**. v 15(2), pp. 275-296, 2010.
- SLONGO, I. I. P.; LORENZETTI, L.; GARVÃO, M. A pesquisa em educação em ciências disseminada no ENPEC (2007 a 2013): explicitando dados e analisando tendências. In: **ANAIS X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC** - Águas de Lindóia, SP – 2015.
- TEIXEIRA, P. M. M.; MEGID NETO, J. O estado da arte da pesquisa em ensino de Biologia no Brasil: um panorama baseado na análise de dissertações e teses. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 11, n. 2, 273-297, 2012.