

A Natureza da Ciência (NdC) em publicações no ensino de Ciências e Biologia no Brasil: Algumas características e tendências

The Nature of Science (NOS) in publications in the teaching of Science and Biology in Brazil: some characteristics and tendencies

Marsílio Gonçalves Pereira

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

Sílvia Luzia Frateschi Trivelato

Faculdade de Educação/USP
slftrive@usp.br

Resumo

Este estudo é um "Estado da Arte". Analisa a produção do conhecimento sobre Natureza da Ciência (NdC) na pesquisa educacional em Ciências e Biologia no Brasil, expressa em: trabalhos publicados no Encontro Nacional de Ensino de Biologia e no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (1997 – 2015); artigos publicados em cinco periódicos brasileiros (1997 – 2015) de grande relevância (Alexandria, Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, Investigações no Ensino de Ciências, Ciência & Educação, e Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências); e em dissertações e teses na área, defendidas em Programas de Pós-Graduação (1983 e abril/2017). São analisados 280 documentos e são apresentados um panorama geral dessas pesquisas, o perfil ao longo do tempo e uma distribuição geográfica. De modo geral, embora haja algumas oscilações no tempo, as pesquisas em NdC têm crescido gradativamente acompanhando a evolução da área de Educação em Ciências no país.

Palavras chave: estado da arte, natureza da ciência, ensino de ciências, ensino de biologia.

Abstract

This study is a "State of Art", and analyzes the production of knowledge about Nature of Science (NOS) in educational research in Science and Biology in Brazil, expressed in: papers published in the National Meeting of Teaching Biology and in the National Meeting of Research in Education in Sciences (1997 - 2015); articles published in five Brazilian journals (1997 - 2015) of great relevance (Alexandria, Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, Investigações no Ensino de Ciências, Ciência & Educação, e Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências); and dissertations and theses in the area, defended in Postgraduate

Programs (1983 and April / 2017). A total of 280 documents are analyzed and an overview of these surveys, the profile over time and a geographical distribution are presented. Generally, although there are some oscillations in the time, the researches in NOS have grown gradually following the evolution of the area of Sciences Education in the country.

Key words: state of the art, nature of science, science teaching, biology teaching.

Introdução

A Natureza da Ciência (NdC) tem se constituído em um tema de grande importância na Educação em Ciências e no Ensino de Biologia e tem sido levada em conta como objetivo educacional importante no currículo de disciplinas escolares das Ciências Naturais, principalmente a partir dos anos 90, destacada como componente da alfabetização científica (SASSERON e CARVALHO, 2008). Tal fato tem gerado demandas de pesquisas no contexto da educação científica que têm produzido um volume adensado de publicações resultantes de diferentes produções científicas, que precisa ser investigado para se chegar a um perfil do conhecimento que está sendo produzido nessa área.

A pesquisa em educação científica pode ser entendida como a produção de conhecimento sobre a educação em ciências, onde se buscam respostas para questões-problemas relacionadas à formação inicial e continuada de professores, contexto educacional, currículo, ensino e aprendizagem, além de questões relacionadas ao tema Natureza da Ciência (NdC), entre outros. No Brasil, a pesquisa em educação científica teve início por volta dos anos 70 consolidando-se na década seguinte (MOREIRA, 2000). Desde então o volume de conhecimento produzido nesse campo tem se avolumado a cada ano, que demanda um processo de análise e síntese para uma compreensão da área pesquisada.

Na pesquisa brasileira em Educação em Ciências, são poucos os trabalhos de estado da arte e de revisão sistemática com foco em pesquisas sobre Natureza da Ciência. E entre os trabalhos encontrados (HARRES, 1999; SILVA et al., 2015; AZEVEDO; SCARPA, 2017; ALCANTARA; BRAGA, 2017), as pesquisas têm se debruçado sobre artigos publicados em periódicos da área. Outra situação é quando são analisadas dissertações e teses sobre pesquisas em História e Filosofia da Ciência no ensino de ciências e biologia (AUGUSTO, 2015 a e b), e ali localizam as pesquisas sobre NdC, que necessitam análises mais específicas.

Em ambas as situações, pesquisas em Estado da Arte em Ensino de Ciências e Biologia no Brasil, mostram a ausência de estudos que focalizem o olhar para as produções através de pesquisas e publicações que circulem em eventos e periódicos nacionais e em dissertações e teses, que tenham como foco de investigação conteúdos de Natureza da Ciência.

Nosso problema de investigação se define neste artigo através das seguintes questões: Qual o perfil das pesquisas em educação em ciências e em biologia sobre o tema Natureza da Ciência (NdC) no Brasil? Como as pesquisas brasileiras sobre NdC têm se comportado ao longo do período estudado? De que regiões do país emergem as pesquisas em NdC publicadas no ENEBIO, ENPEC, periódicos e dissertações e teses?

Assim, o objetivo deste trabalho é buscar, identificar, localizar, mapear, recuperar e caracterizar a produção brasileira de conhecimento sobre NdC através de trabalhos de pesquisa publicados no ENEBIO, ENPEC, em periódicos nacionais, e sob a forma de dissertações e teses, evidenciando características gerais de pesquisa e aspectos do atual “estado do conhecimento” produzidos pela área de Educação em Ciências e Ensino de Biologia. Aqui está sendo apresentado um panorama geral das pesquisas sobre Natureza da

Ciência (NdC) no Brasil num período de 34 anos (1983 – abr/2017).

Metodologia

Este estudo trata de uma pesquisa do tipo “estado da arte” ou “estado do conhecimento” (FERREIRA, 2002). Esses estudos têm uma grande relevância porque se constituem em balanços críticos na produção do conhecimento científico que são fundamentais para o desenvolvimento de uma dada área.

Para a busca e localização dos trabalhos recorreram-se às memórias de eventos nacionais consultando-se as Atas ou Anais fisicamente ou online. Foram realizadas visitas a sítios de periódicos online, de modo a utilizar o sistema de pesquisa ou busca do próprio periódico. Nesse sistema amplo de busca foram utilizados títulos dos trabalhos, palavras-chave e às vezes a leitura do resumo ou do trabalho na íntegra.

Foi realizado um levantamento e mapeamento onde buscamos os trabalhos por evento, por periódicos e por dissertação e tese. Para o ENEBIO buscamos os termos ‘Natureza da Ciência’ e ‘Concepções/representações/imagem/visões sobre ciências, natureza da ciência (NdC), cientistas e práticas/atividades científicas no ensino’ nos títulos; para o ENPEC, a busca se deu inicialmente pelo título dos trabalhos no sumário das Atas do I, II, III e IV ENPEC e para o VII ENPEC e X ENPEC foi utilizado o índice de palavras-chave na busca dos artigos que tomou como base 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. Nos cinco periódicos qualis A-CAPES (Ciência & Educação; Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências; Alexandria; Investigações em Ensino de Ciências e Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências) a busca se deu através dos termos: Natureza da Ciência; Natureza da Ciência e Ensino de Ciências e Natureza da Ciência e Ensino de Biologia ou nos títulos ou entre as palavras-chaves indexadas aos artigos. Os artigos também foram buscados pela leitura dos títulos das publicações nos sumários das revistas no período investigado.

No levantamento e identificação de dissertações e teses brasileiras sobre NdC, os termos usados foram: Natureza da Ciência; Natureza da Ciência e Ensino de Ciências e Natureza da Ciência e Ensino de Biologia. Para isso foi utilizado o banco de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), no período de 2002 – 2017: um primeiro levantamento foi feito em 20 de abril de 2017 e uma atualização foi feita em 27 de novembro de 2017. Na ocasião, nesse banco de dados eletrônicos havia cadastradas: 84 instituições, 376.629 dissertações (mestrado), 175.035 teses (doutorado) e 551.664 documentos. Foram utilizados também os dados de Augusto (2015a) que tomou como base o Banco de Dados do CEDOC/UNICAMP, no período de 1983 – 2010 e em suas análises identificou 11 pesquisas sobre NdC.

Os documentos foram identificados, classificados, catalogados e analisados de acordo com descritores analíticos, com base na análise de conteúdo (BARDIN, 2008), numa abordagem temática.

Apresentação e discussão dos resultados

Considerando a análise realizada no corpus completo constituído por 280 trabalhos, apresentamos um panorama geral das pesquisas sobre Natureza da Ciência (NdC).

Panorama geral das pesquisas sobre Natureza da Ciência - (1983 – abr/2017)

No período estudado, entre 1983 e abr/2017 – que compreende um intervalo de quase 34 anos - foram identificados um total de 280 trabalhos sobre Natureza da Ciência assim distribuídos (tabela 1).

De acordo com a tabela 1, compõem o universo desta pesquisa 23 trabalhos sobre NdC publicados nos Anais do I ao V Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENE BIO/ERE BIO), 147 artigos publicados nas Atas e Anais do I ao VII ENPEC (1997 – 2009) e do X ENPEC (2015), 51 artigos publicados entre cinco periódicos nacionais e 59 produções acadêmicas entre dissertações e teses defendidas em programas brasileiros de pós-graduação.

Tipo de produção/publicação	Período analisado	Quantidade	Proporção (%)
Total de trabalhos no ENEBIO/ERE BIO	2005 - 2015	23	8,21
Total de trabalhos no ENPEC	1997 – 2015	147	52,5
Total de trabalhos em cinco periódicos nacionais	1997 – 2016	51	18,2
Total de dissertações e teses	1983 –abr-2017	59	21
Total		280	≈100

Tabela 1: Distribuição do número total de trabalhos sobre NdC por tipo de produção ou publicação e período analisado.

O levantamento realizado mostra que a maioria dos trabalhos (52,5%) sobre NdC tem sido publicada na modalidade de artigos publicados e divulgados nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências, mas que a produção nacional sobre o tema tem ocorrido sob diferentes modalidades de produção de conhecimento: 21% ocorrem em programas de pós-graduação (mestrados e doutorados), 18,2% em periódicos especializados e 8,21% nos Encontros Nacionais de Ensino de Biologia. Os eventos nacionais como o ENEBIO/ERE BIO e o ENPEC, ocorrem bianualmente e continuam a congregar um número cada vez maior de profissionais envolvidos com a questão do ensino e/ou da pesquisa em ensino (NARDI, 2007).

Perfil da produção ao longo do tempo – dados gerais

Os gráficos 1 e 2 mostram a evolução anual e por décadas respectivamente, desse universo de 280 trabalhos produzidos no período de 1983-abr/2017 e a tabela 2 apresenta a distribuição desse total de trabalhos especificando a quantidade realizada por tipo de produção ou publicação.

Uma tendência de crescimento é nitidamente confirmada quando analisamos diacronicamente

os números da produção em cada uma das décadas (gráfico 2). Assim, na década de 1980 encontramos dois trabalhos e na década de 1990 foram 10 trabalhos. Na década de 2000 evoluímos para 101 trabalhos, enquanto que a partir de 2011 a abr/2017 passamos para 167 trabalhos, representando um aumento na ordem de 65% em relação à década anterior, isto significa dizer, que em seis anos o número de trabalhos já ultrapassa mais da metade da produção encontrada para toda a década anterior.

Da análise dos gráficos 1 e 2 e da tabela 2, uma característica importante a destacar é o crescimento do número de trabalhos sobre o tema NdC, mostrando que, desde o aparecimento do primeiro trabalho em 1983, as produções de conhecimento através da pesquisa com foco nesse tema vem se expandindo, apesar de ter um início bastante tímido e um crescimento pequeno e irregular nos anos oitenta e noventa e despontar de modo mais expressivo e gradual a partir do ano 2000. Megid-Neto (1999), chama a atenção para o fato de que até a primeira metade da década de 1980, a produção de conhecimento no conjunto das instituições brasileiras além de ser pequena era bastante irregular se comparado com a década seguinte (1986 – 1995). Destaca ainda a ocorrência de irregularidades ou descontinuidade na linha do tempo, no período de 1972 - 1995, sobre as pesquisas nacionais sobre o ensino de ciências no nível fundamental.

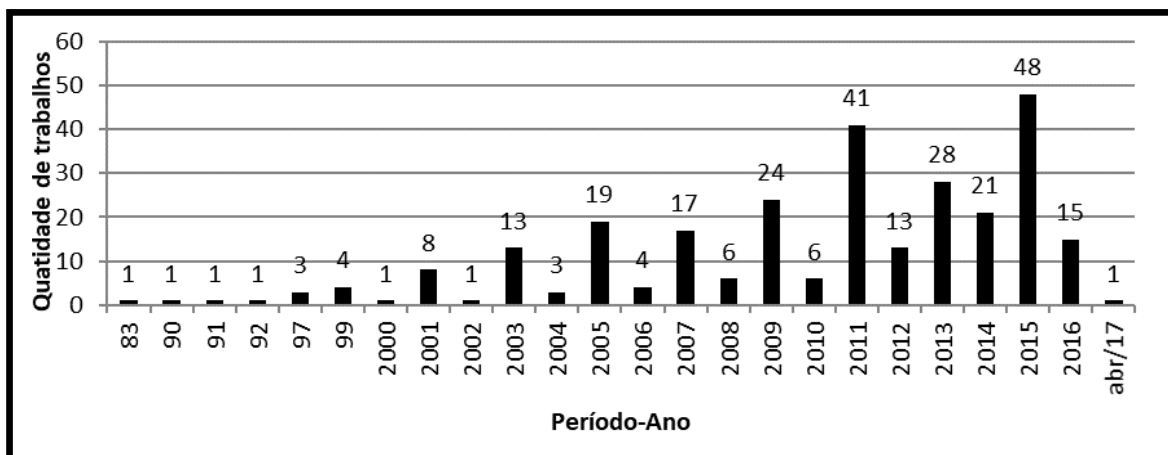


Gráfico 1 – Distribuição diacrônica dos 280 trabalhos (artigos em eventos e periódicos, dissertações e teses) enfocando o tema Natureza da Ciência - 1983 a abr/2017. Fonte: Dados originais da pesquisa.

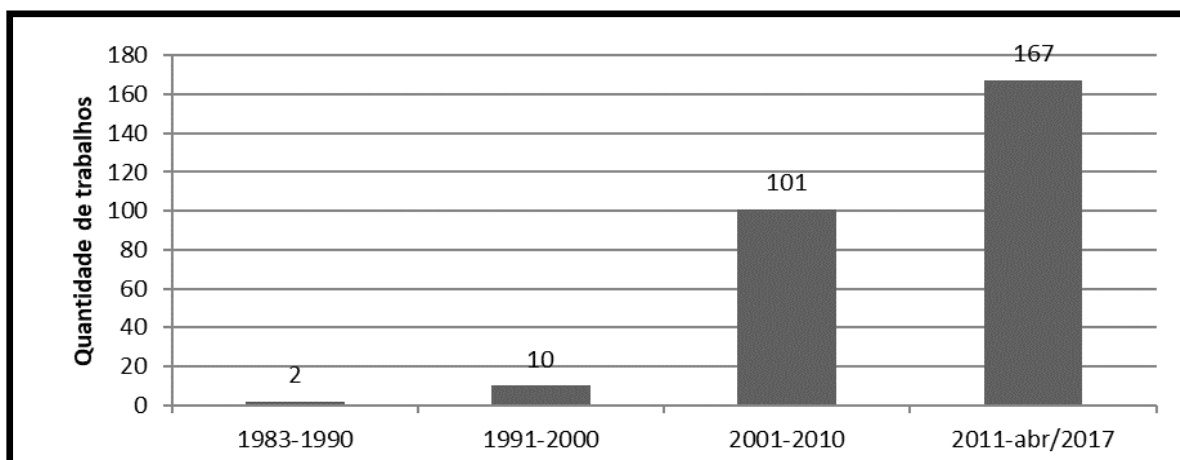


Gráfico 2 – Distribuição diacrônica dos 280 trabalhos (artigos em eventos e periódicos, dissertações e teses) enfocando o tema Natureza da Ciência por década no período de 1983 a abr/2017. Fonte: Dados originais da pesquisa.

ANO	Quantidade de trabalhos por tipo de produção/publicação					TOTAL/ANO
	ENEBIO	ENPEC	PERIÓDICOS	DISSERTAÇÃO	TESE	
1983	--	--	--	1	--	01
1990	--	--	--	1	--	01
1991	--	--	--	1	--	01
1992	--	--	--	1	--	01
1997	--	03	--	--	--	03
1999	--	02	01	1	--	04
2000	--	--	01	--	--	01
2001	--	05	03	--	--	08
2002	--	--	--	1	--	01
2003	--	11	--	2	--	13
2004	--	--	01	2	--	03
2005	06	10	02	--	1	19
2006	--	--	01	1	2	04
2007	02	09	03	3	--	17
2008	--	--	03	3	--	06
2009	--	16	05	2	1	24
2010	03	--	01	2	--	06
2011	--	34	04	2	1	41
2012	07	--	02	4	--	13
2013	--	24	01	3	--	28
2014	05	--	07	5	4	21
2015	--	33	09	3	3	48
2016	--	--	07	3	5	15
Abr/2017	--	--	--	1	--	01
Total	23	147	51	42	17	280

Tabela 2: Distribuição do total de trabalhos em Educação em Ciências e Ensino de Biologia enfocando o tema Natureza da Ciência no período de 1983 a abr/2017 por tipo de produção/publicação.

Distribuição geográfica

De acordo com os resultados na tabela 3, é notável que as regiões Sudeste, Sul e Nordeste têm contribuído juntas com 87,5 das produções e que se mantiveram presentes em todos os tipos de produção científica e acadêmica. Pesquisadores de países latino-americanos e da comunidade ibero-americana têm publicado em periódicos brasileiros o que pode promover uma interlocução entre os membros dessas comunidades científicas. Pesquisadores do Chile têm publicado trabalhos sobre NdC no ENPEC. Na América Latina, o Chile e Argentina têm contribuído conjuntamente com 10 trabalhos (3,5%) sobre o que se conhece sobre NdC, com base nas publicações do ENPEC e principalmente em periódicos nacionais.

A análise dos dados da distribuição geográfica dos trabalhos revela uma concentração das produções no eixo Sudeste-Sul, característica também encontrada em outros trabalhos (MEGID NETO, 1999; TEIXEIRA; MEGID-NETO, 2017). Esse fato pode refletir o número pequeno de programas de pós-graduação e de pesquisas nas regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste reduzindo a produção de conhecimento no campo educacional nessas regiões. Essa

observação já era feita por Megid Neto (1999) e passadas quase duas décadas, a realidade ainda é a seguinte: uma concentração de programas de pós-graduação e pesquisas no eixo Sudeste-Sul do país. Teixeira (2008) alimenta a esperança de uma mudança nesse quadro, com a criação de programas de mestrado e doutorado em instituições do Norte, Nordeste e Centro-Oeste do país como incentivo da área de Ensino de Ciências e Matemática (atual área de Ensino), o que pode contribuir significativamente para alterar essa distribuição.

REGIÃO	TIPO DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA E ACADÊMICA					
	ENE BIO	ENPEC	PERIÓDICOS	DISSERTAÇÕES	TESES	TOTAL
Norte	01	02	--	--	--	03
Nordeste	05	22	10	12	01	50
Centro-Oeste	01	10	02	02	--	15
Sudeste	11	76	14	18	13	132
Sul	05	31	14	10	03	63
Argentina	--	--	03	--	--	03
Chile	--	06	01	--	--	07
Espanha	--	--	03	--	--	03
Portugal	--	--	02	--	--	02
Esp+ Por	--	--	02	--	--	02
TOTAL	23	147	51	42	17	280

Tabela 3: Distribuição geográfica de trabalhos (artigos em eventos e periódicos, dissertações e teses) em Educação em Ciências e Ensino de Biologia enfocando o tema Natureza da Ciência no período de 1983 a abr/2017 por tipo de produção científica e acadêmica.

Os dados desta pesquisa confirmam as observações de Teixeira e Megid Neto (2017), que mostram haver uma permanência da forte concentração de pesquisas nas regiões Sudeste e Sul. Esses autores identificaram que essas duas regiões perfazem conjuntamente 78,5% das Dissertações e Teses examinadas em relação ao Ensino de Biologia. O Sudeste produz a maior parte desses trabalhos, com um total de 54,7%.

Algumas conclusões

Durante a pesquisa foram identificados 280 trabalhos sobre NdC, entre os quais: 23 trabalhos em anais do I ao V Encontro Nacional de Ensino de Biologia e Encontro Regional de Ensino de Biologia (ENE BIO/ERE BIO); 147 pesquisas nas atas e anais do I ao X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC); 51 artigos em cinco periódicos nacionais Qualis A; 42 dissertações e 17 teses. A investigação permitiu uma imersão no contexto das produções de conhecimento na pesquisa educacional em ciências e biologia, mais especificamente aquelas que trataram do tema NdC.

De um modo geral, embora haja algumas oscilações no tempo, as pesquisas em NdC têm acompanhado a evolução da área de Educação em Ciências no país e os eventos científicos nacionais na área, principalmente o ENPEC, com ocorrência sistemática bienalmente, desde 1997, se tornou um locus privilegiado de divulgação e circulação da produção acadêmica que vem sendo produzida pelos membros da comunidade científica da área e como Delizoicov, Slongo e Lorenzetti (2013) afirmam, o ENPEC com um volume crescente e adensado de trabalhos inscritos e apresentados é uma importante manifestação da consolidação da área de pesquisa educacional em ciências no Brasil.

Numa visão da evolução diacrônica, as pesquisas em NdC deram um salto e evoluíram passando de 2 trabalhos na década de 80, para 10 na década de 90, para 101 na década seguinte e por último na década atual, para 167 trabalhos. De algum modo, esta situação

também reflete na ampliação do número de programas de pós-graduação na área no Brasil, entre mestrados e doutorados acadêmicos e profissionais.

Do ponto de vista da distribuição geográfica, a concentração da produção nacional de pesquisa no assunto (69%) acontece em instituições do Sudeste e Sul do país, regiões pioneiras na instituição e consolidação da pós-graduação no campo educacional de modo geral e em educação em ciências. O Sudeste é onde se dá a maior concentração (47%); o nordeste contribui com 17,8% da produção nacional, denotando um crescimento da pós-graduação na área nos últimos anos na região. Tem ocorrido também a participação de países latino-americanos e da comunidade ibero-americana na interlocução com a comunidade brasileira. No conjunto das publicações, o Chile e a Argentina tem contribuído com 3,5% sobre o que se conhece de NdC em publicações do ENPEC e em periódicos nacionais.

Os resultados desta pesquisa revelam o conhecimento que vem sendo produzido no âmbito da comunidade científica brasileira em educação em ciências e biologia em NdC. Embora com suas limitações, como em qualquer investigação científica, coloca em evidência um compartilhamento de saberes e fazeres no ensino de ciências e biologia que assumem diferentes formas. Estas diferentes formas de ensinar e pesquisar se complementam, no enfrentamento das fragilidades, dos problemas e dos anseios por uma educação científica reflexiva, crítica e voltada para a construção de uma sociedade mais justa.

Agradecimentos e apoios

Ao CNPq.

Referências

ALCÂNTARA, M. C.; BRAGA, M. Natureza da Ciência: um estudo das influências teóricas em trabalhos publicados em periódicos brasileiros. **Enseñanza de las Ciencias**, n. extra, p. 3643-3648, 2017.

AUGUSTO, T. G. S. **O ensino de ciências e a epistemologia da biologia: o estado da arte das pesquisas realizadas no Brasil de 1972 a 2010**: relatório final do estágio probatório. Jaboticabal-SP: Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Jaboticabal-SP. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2015a, 88 p.

AUGUSTO, T. G. S. O Estado da Arte das pesquisas acadêmicas sobre Ensino de História e Filosofia da Biologia (1983-2010). In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC. **Anais Eletrônicos**. Águas de Lindóia, SP, 2015b.

AZEVEDO, N. H.; SCARPA, D. L. Revisão Sistemática de Trabalhos sobre Concepções de Natureza da Ciência no Ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 2, p.579–619, agosto – 2017.

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 e Sociedade**, n.79, p. 257-272, 2002.

HARRES, J. B. S. H. Uma revisão de pesquisas nas concepções de professores sobre a Natureza da ciência e suas implicações para o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**,

v. 4, n. 3, p. 197-211, 1999.

MEGID NETO, J. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no nível fundamental**. 1999. 365 p. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas/SP, 1999.

MOREIRA, M. A. Ensino de física no Brasil: retrospectiva e perspectivas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 22, n. 1, p. 94-99, 2000.

NARDI, R. A área de ensino de Ciências no Brasil: fatores que determinaram sua constituição e suas características segundo pesquisadores brasileiros. In: NARDI, R. (Org) **Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil: alguns recortes**. São Paulo: Escrituras, p 257-412, 2007.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SILVA, B. V. C.; SOUSA, E. C.; NASCIMENTO, L. A.; CARVALHO, H. R. Um estudo exploratório sobre a inserção da natureza da ciência na sala de aula em revistas da área de ensino de ciências. **Holos**, ano 32, v. 7, p. 265-280, 2015.

TEIXEIRA, P. M.; MEGID NETO, J. A produção acadêmica em ensino de Biologia no Brasil – 40 anos (1972-2011): base institucional e tendências temáticas e metodológicas. **RBPEC**, v. 17, n. 2, p. 521–549, 2017.