

PESQUISAS SOBRE O ESTADO DA ARTE EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: UMA REVISÃO EM PERIÓDICOS CIENTÍFICOS BRASILEIROS

RESEARCHES ABOUT THE STATE OF THE ART IN SCIENCE EDUCATION: A REVIEW OF BRAZILIAN SCIENTIFIC PERIODICALS

Rebeca Chiacchio Azevedo Fernandes¹
Jorge Megid Neto²

1 UNICAMP / Faculdade de Educação / Grupo Formar-Ciências/ rebeca_chiacchio@hotmail.com

2 UNICAMP / Faculdade de Educação / Grupo Formar-Ciências / megid@unicamp.br

Apoio: FAPESP

Resumo

Nas últimas décadas ocorreu grande crescimento da área de pesquisa em Educação em Ciências no Brasil, gerando a necessidade de estudos periódicos de revisão bibliográfica sobre essa produção. Apresentamos, assim, um levantamento de pesquisas do tipo Estado da Arte, publicadas em periódicos científicos nacionais nos últimos dez anos. Foram consultados nove periódicos no campo da Educação em Ciências ou afins, tomando-se todos os números publicados entre 1996 e 2007. Obteve-se 18 artigos que descrevem e analisam um determinado conjunto de teses e dissertações, artigos científicos ou trabalhos completos em anais, prevalecendo os estudos de tendência sobre a produção global ou na área específica Ensino de Física. Identificamos ainda a necessidade de se ampliar os estudos de descrição, análise e avaliação da produção na área, intensificando esta linha de investigação o que vem acontecendo em anos mais recentes.

Palavras-chave: Estado da Arte; Educação em Ciências; Produção Científica; Pesquisa Educacional

Abstract

During the last decades occurred a large increasing of the researches area in Science Education at Brazil, causing the need of periodicals studies of bibliographic review about this work. Therefore we present a survey of State of the Art researches, published in Brazilian scientific periodicals in the last ten years. Nine periodicals were consulted in the Science Education field, taking into consideration all numbers published between 1996 and 2007. Eighteen articles were obtained that describe and analyze a couple of theses and papers, scientific articles, predominating the tendencies studies about the global production or in the Physics Teaching. We also identified the necessity of an increasing of the description studies, analysis and evaluation of the production area, intensifying this investigation line, what is actually happening in the last years.

Keywords: State of the Art; Science Education; Educational Research

Introdução

No decorrer das últimas quatro décadas ocorreu um grande crescimento da área de pesquisa em Educação em Ciências no Brasil, que vem se consolidando desde final da década de 1960, tomando significativas proporções na produção de conhecimento na área educacional de modo a, direta ou indiretamente, fornecer subsídios para a melhoria da Educação em Ciências no

país. Vários estudos têm apontado a existência de uma significativa quantidade de trabalhos na área, por exemplo, Fracalanza (1992), Megid Neto (1999), Lemgruber (1999); Slongo (2004), Teixeira & Megid Neto(2005).

Os primeiros trabalhos defendidos na área de Ensino de Ciências datam de 1972, com três teses de doutorado defendidas na USP e mais seis dissertações oriundas de quatro instituições diferentes: UFSM; PUC-RJ; UnB; e UFRGS (Megid Neto, 1999). Estimamos que desde essa data tenham sido produzidas cerca de 1.500 teses e dissertações no campo da Educação em Ciências, demonstrando o interesse por parte dos pesquisadores pela área, assim como a sua abrangência.

Todavia há uma inadequada divulgação e socialização dessa produção para o sistema escolar em todos os níveis, da educação básica à educação superior. Dessa forma, pouco se pode estimar quanto às contribuições de tais pesquisas no sentido de subsidiarem possíveis transformações e melhorias no sistema escolar, já que a divulgação dos principais resultados dessa produção constitui-se em condição necessária à implementação de programas de formação de professores e base para a organização de propostas curriculares conseqüentes de inovação no ensino.

Até pouco tempo era difícil se estabelecer um quadro geral sobre o que pensam os grupos de pesquisa, os caminhos que têm sido percorridos pelos pesquisadores, as linhas teórico-metodológicas empregadas nas pesquisas, os resultados encontrados, a relação Universidade-Escola e a efetiva melhoria da qualidade da Educação em Ciências no país. Assim, pesquisadores interessados na melhoria da educação científica, em suas diferentes modalidades e níveis escolares, pouco avançaram no sentido de compartilhar resultados e contribuições das investigações ou de inferir lacunas e necessidades da área, propiciando soluções, ainda que parciais, para alguns problemas e mazelas que afligem o sistema escolar brasileiro.

O momento atual, no entanto, é caracterizado por uma postura reflexiva por parte de vários grupos de pesquisa, que vêm investindo esforços “*em rever e analisar criticamente o que vem sendo produzido na área e em buscar caminhos para seu contínuo aprimoramento*” (André, 2001, p. 52). Dessa tendência decorrem os estudos investigativos do tipo “estado da arte”, que inventariam, sistematizam e avaliam a produção em determinada área do conhecimento e num período estabelecido. Tais estudos proliferaram em diferentes campos da pesquisa em educação na última década, ampliando e diversificando as contribuições das revisões bibliográficas sobre essa produção científica. Os trabalhos mencionados são de grande auxílio aos pesquisadores e professores da área, por descrever tendências, resultados, contribuições, lacunas e limitações, sinalizando temas e problemas para novas investigações, além de favorecer a realização de *metapesquisas*.

Objetivos e Metodologia

Buscando realizar uma revisão bibliográfica sobre pesquisas do tipo estado da arte em Educação em Ciências, procuramos identificar e descrever os artigos publicados em periódicos científicos nacionais nos últimos dez anos nesse contexto. Ou seja, verificar e discutir as características e tendências gerais dos artigos que revisam a produção científica brasileira na área, de modo global ou restrito a determinado campo temático, nível escolar, área de conhecimento, abordagem metodológica, ou outro aspecto específico.

Tomou-se por período de recuperação de dados publicações dos últimos dez anos aproximadamente, ou seja, de 1996 ao primeiro trimestre de 2007. Os periódicos consultados foram, preponderantemente, aqueles do campo da Educação em Ciências com ampla circulação nacional (alguns também de circulação internacional) ou algum outro da área educacional que tenha publicado números específicos sobre pesquisas do estado da arte na área de Ciências. A

consulta foi realizada diretamente nos *sites* das revistas e na Biblioteca da Faculdade de Educação da Unicamp.

Os periódicos científicos consultados foram:

- *Revista Investigações em Ensino de Ciências*: volume 1 – 1996 ao volume 12 – 2007);
- *Revista Ciência e Educação*: volume 3 – 1996 ao volume 13 – 2007;
- *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*: volume 1– 2001 ao volume 5 – 2005;
- *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*: volume 13 – 1996 ao volume 23 – 2006;
- *Revista Brasileira de Ensino de Física*: volume 18 – 1996 ao volume 29 – 2007;
- *Revista Ensaio*: volume 1 – 1999 ao volume 8 – 2006;
- *Revista Química Nova na Escola*: número 3 – 1996 ao número 23 – 2006);
- *Revista Educação em Foco*: volume 3 – 1999 ao ano 16 – número 112 - 2007;
- *Revista Ciência e Ensino*: número 1 – 1996 ao número 12 – 2004 e volume 1 - 2006

Grande parte dos artigos já está disponível em versão eletrônica nos próprios sites das revistas, facilitando o acesso ao texto, principalmente aqueles publicados a partir de 1998. Para aqueles que não se encontram disponíveis em versão eletrônica, a busca foi realizada na Biblioteca da Faculdade de Educação da Unicamp, que possui as versões impressas em papel e publicadas até o momento.

Foram encontrados artigos do tipo estado da arte em seis dos periódicos selecionados, não se localizando nenhum artigo desse tipo na Revista Brasileira de Ensino de Física, na Revista Ciência e Ensino e na Revista Química Nova na Escola. Os dezoito artigos encontrados nos demais periódicos têm os seguintes títulos e autores:

- **Investigações em Ensino de Ciências:**

- 1) *O currículo de Física: Inovações e tendências nos anos noventa*. Ana Maria P. de Carvalho; Andréa Vannucchi. Vol 1, n. 1, 1996.
- 2) *Uma revisão bibliográfica sobre a área de pesquisa “Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio”*. Fernanda Ostermann, Marco A. Moreira, v. 5, n. 1, 2000.
- 3) *Uma revisão da literatura sobre estudos relativos ao ensino da Mecânica Quântica Introdutória*. Ilena M. Greca, Marco A. Moreira, v.6, n.1, 2001.
- 4) *A resolução de problemas em Física: revisão de pesquisa, análise e proposta metodológica*. Maria H. Fávero; Célia M. S. G. de Souza, v. 6, n. 2, 2001.
- 5) *Um panorama da produção acadêmica em Ensino de Biologia desenvolvida em programas nacionais de pós-graduação*. Iône I. P. Slongo, Demétrio Delizoicov, v. 11, n. 3, 2006.
- 6) *Investigando a pesquisa educacional. Um estudo enfocando dissertações e teses sobre o Ensino de Biologia no Brasil*. Paulo M. M. Teixeira; Jorge Megid Neto, v. 11, n. 2, 2006.
- 7) *Memórias da Educação em Ciências no Brasil: a pesquisa em ensino de Física*. Roberto Nardi, v. 10, n. 1, 2005.

- **Revista Ciência e Educação:**

- 1) *Formação de professores e educadores para abordagem da educação sexual na escola: o que mostram as pesquisas*. Regina C. P. da Silva; Jorge Megid Neto, v.12, n. 2, p. 185-197, 2006.

- **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências:**

- 1) *Formação da área de ensino de ciências: memórias de pesquisadores no Brasil*. Roberto Nardi; Maria José P. M. Almeida, v. 4 n.1: p.90-100, 2004.
- 2) *Análise descritiva e crítica dos trabalhos de pesquisa submetidos ao III ENPEC*. Ilena M. Greca; Sayonara S. C. Costa; Marco A. Moreira, v. 2, n.1: p.73-82, 2002.
- 3) *Discutindo Aspectos metodológicos da Pesquisa em Ensino de Ciências: Algumas questões para refletir*. Ilena M. Greca, v. 2, n.1, 2002.

- 4) *Uma revisão da literatura sobre estudos relativos a tecnologias computacionais no Ensino de Física*. Ives S. Araújo; Eliana A. Veit, v.4, n. 3, 2004.
- **Caderno Brasileiro de Ensino de Física:**
 - 1) *Pesquisas em Ensino de Ciências como Ciências Humanas aplicadas*. Demétrio Delizoicov. V. 21, n. 2: p.145-175, ago.2004.
 - 2) *Resultados da pesquisa em Ensino de Ciências: Comunicação ou extensão?* Demétrio Delizoicov, v.22, n. 3: p.364-378, dez.2005.
- **Revista Ensaio:**
 - 1) *A história da disciplina escolar ciências nas dissertações e teses brasileiras no período 1981-1995*. Márcia S. Ferreira; Antonio F. B. Moreira, v.3, n. 2, 2001.
 - 2) *Uma revisão sobre as investigações construtivistas nas últimas décadas: concepções espontâneas, mudança conceitual e ensino de ciências*. Roberto Nardi; Sandra R. T. Gatti, v. 6, n. 2, 2004.
- **Revista Educação em Foco:**
 - 1) *Um Panorama da Educação em Ciências*. Marcio S. Lemgruber, v. 5, n. 1: p. 13-28, 2000.
 - 2) *O que se pesquisa sobre ensino de Ciências no nível fundamental: tendências de teses e dissertações defendidas entre 1972 e 1995*. Jorge Megid Neto, v.6, n. 1: p.73 –86, 2001.

Breve Descrição dos Artigos

Apresentamos uma breve descrição sobre os artigos selecionados, buscando discutir os temas pesquisados, os documentos aos quais se referem e alguns resultados encontrados pelos respectivos autores quanto ao estado da arte da pesquisa em Educação em Ciências no Brasil.

Um primeiro conjunto de artigos utiliza como base para o levantamento bibliográfico os estudos realizados no Centro de Documentação em Ensino de Ciências – CEDOC, da Faculdade de Educação da UNICAMP. O Centro é coordenado pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em Formação de Professores da Área de Ciências (FORMAR-Ciências) e um dos trabalhos ali produzidos consistiu do catálogo “O Ensino de Ciências no Brasil – Catálogo Analítico de Teses e Dissertações – 1972-1995” (Megid Neto, coord., 1998), Esse catálogo e outras atualizações posteriores ainda não publicadas por completo, constituíram base de dados para vários artigos aqui mencionados.

O artigo “O que se pesquisa sobre ensino de Ciências no nível fundamental: tendências de teses e dissertações defendidas entre 1972 e 1995” (Megid Neto, 2001) apresenta uma descrição e análise de 212 teses e dissertações voltadas para o ensino fundamental, em função da instituição e unidade acadêmica; ano de defesa; grau de titulação acadêmica; nível escolar do qual se trata a pesquisa; área de conteúdo do currículo escolar; gênero de trabalho acadêmico e foco temático. Além de trazer uma visão histórica da produção científica na área, o estudo indica que 3/4 dos trabalhos se constituem em pesquisas de base, o que dificulta uma inserção mais direta das pesquisas na realidade escolar; o retorno ao cotidiano, à realidade, de uma forma transformadora não é considerado na maioria das pesquisas, segundo o autor.

O segundo trabalho trata-se do artigo “Formação de professores e educadores para abordagem da educação sexual na escola: o que mostram as pesquisas” (Silva e Megid Neto, 2006), em que os autores buscam conhecer e apontar as principais tendências de teses e dissertações que lidaram com questões afetas à Educação Sexual no contexto escolar. O levantamento bibliográfico foi realizado nos catálogos do CEDOC, em *sites* de instituições de ensino superior e em bancos de informação bibliográfica, como IBICT, CAPES e ANPEd. Foram identificados 165 documentos defendidos entre 1977 a 2001, que foram descritos com base nos mesmos descritores do artigo anterior. A seguir, foram selecionados 65 trabalhos que tratam especificamente da formação do professor/educador sexual, os quais foram analisados

quanto aos modelos de formação inicial e continuada, características e concepções/representações dos profissionais, elementos teóricos, históricos e curriculares abordados nas pesquisas.

Outra pesquisa refere-se ao artigo de Teixeira e Megid Neto (2006), “Investigando a pesquisa educacional - um estudo enfocando dissertações e teses sobre o ensino de Biologia no Brasil”, que destaca algumas tendências da pesquisa sobre a produção acadêmica brasileira em Ensino de Biologia entre 1972 e 2003. Os autores também utilizaram dados do CEDOC, da CAPES, do IBICT e da ANPEd, cruzando as informações obtidas com dados dos bancos de teses dos programas de pós-graduação e com o trabalho de Slongo (2004). A partir da leitura dos resumos e referências de 276 dissertações e teses sobre o Ensino de Biologia, as pesquisas foram descritas quanto aos seguintes aspectos: ano de defesa e evolução quantitativa da produção; distribuição geográfica; instituições onde os trabalhos foram desenvolvidos; grau de titulação; nível escolar privilegiado pelas pesquisas; principais focos de estudo e orientadores.

Slongo e Delizoicov (2006), por sua vez, publicam o trabalho “Um panorama da produção acadêmica em Ensino de Biologia desenvolvida em programas nacionais de Pós-Graduação”. Realizam um estudo sobre 130 teses e dissertações em Ensino de Biologia, desenvolvidas em programas nacionais de Pós-Graduação no período entre 1972 e 2000, a partir de dados obtidos nos catálogos do CEDOC principalmente. Apresentam a extensão e intensidade alcançada pela área ao longo de quase três décadas, e buscam mostrar o processo histórico de consolidação de uma comunidade nacional de investigadores como também de grupos e linhas de pesquisa em Ensino de Biologia.

O artigo “A História da disciplina escolar Ciências nas dissertações e teses brasileiras no período 1981-1995” (Ferreira e Moreira, 2001), analisa os modos de abordagem da história da disciplina Ciências, suas principais influências teóricas e as metodologias utilizadas na produção desse conhecimento histórico. Para tanto, os autores analisaram nove dissertações e teses que focalizam o Ensino Fundamental e possuem um viés histórico, obtidas a partir do catálogo do CEDOC. Concluem que há muito a ser investigado sobre a área em pauta, uma vez que os trabalhos analisados, apesar de não desconsiderarem a existência de conflitos, acabam por minimizar suas influências no quadro geral de constituição das disciplinas escolares em Ciências.

O artigo “Um Panorama da Educação em Ciências” (Lemgruber, 2000), baseado na tese de doutorado do autor, também tem como referência a base de dados do CEDOC. O autor analisa 288 teses e dissertações defendidas entre 1981 e 1995 e que abrangeram estudos voltados para o ensino fundamental e médio. Apresenta diversas características referentes a esse conjunto de pesquisas, tais como: fontes de pesquisa, ano de defesa, instituições, titulação, tema de ensino e orientadores. Dentre os trabalhos que buscam intervir diretamente no âmbito escolar, faz um estudo sobre os referenciais teóricos utilizados, atendo-se basicamente aos de caráter epistemológico e pedagógico, e situando-os em quatro grupos: construtivistas, freireanos, bachelardianos e enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade.

Os trabalhos até aqui sumarizados refletiram e descreveram a produção acadêmica na área, tomando por base a análise de teses e dissertações. Agora, serão apresentados artigos do tipo estado da arte que se utilizaram, além de teses e dissertações, também de trabalhos completos apresentados em congressos da área e artigos publicados em periódicos científicos.

Greca (2002), no artigo “Discutindo aspectos metodológicos da pesquisa em Ensino em Ciências: algumas questões para refletir”, faz uma análise de qualidade da crescente produção na área. Toma como eixo de discussão 130 trabalhos aceitos para apresentação oral no III ENPEC (2001), tendo a questão metodológica por um dos quesitos dessa avaliação. Dentre os resultados encontrados, podemos citar: o predomínio da pesquisa qualitativa; um pequeno número de trabalhos que utilizam as abordagens quantitativa e qualitativa de forma integrada; o número reduzido de documentos que discutem a relação entre a metodologia empregada e o referencial

teórico; uma quantidade menor ainda de trabalhos que tratam a fidedignidade dos instrumentos e dos resultados da pesquisa.

Em outro artigo, “Análise descritiva e Crítica dos trabalhos de pesquisa submetidos ao III ENPEC”, Greca, Costa e Moreira (2002) analisam 161 trabalhos com base nos seguintes elementos: área; origem; sujeito; temática; problema; fundamentação teórica; metodologia de pesquisa; resultados. Concluem, entre outros aspectos, que quase metade dos trabalhos tomam o professor como objeto de estudo; cerca de 30% dos trabalhos não definem bem o problema de pesquisa; aproximadamente 40% não esclarecem adequadamente a metodologia de pesquisa; e apenas um terço apresenta os resultados coerentemente com o problema definido e com os referenciais teóricos e metodológicos adotados. Os autores destacam, então, que a pesquisa em Educação em Ciências está crescendo muito no Brasil, porém a qualidade de grande parte destes trabalhos deixa muito a desejar. Sugerem que se deve buscar padrões e critérios de qualidade que desestimulem a realização de pesquisas com fragilidades teóricas e metodológicas.

O artigo “O currículo de Física: inovações e tendências nos anos noventa” (Carvalho; Vannucchi, 1996) teve como objetivo traçar as tendências do currículo de física e sua relação com a pesquisa neste âmbito, tentando verificar a importância dessa pesquisa para a realidade de sala de aula. Para isto, as autoras analisam as propostas e trabalhos apresentados em nove encontros científicos sobre ensino de Física realizados nos quatro primeiros anos da década de 1990: SNEFs (Simpósio Nacional de Ensino de Física – 1991 e 1993), EPEFs (Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física - 1990), RELAEF (Reunião Latino-Americana sobre Educação em Física - 1992), REFs (Reunión Nacional de Educación en la Física – 1991 e 1993) argentinas, Congresso da Revista Enseñanza de las Ciencias (1993) e os Congressos do GIREP (Groupe International de Recherche sur l’Enseignement de la Physique – 1991 e 1993). Caracterizam, assim, os objetivos de renovação do ensino de ciências, a visão da ciência no currículo do ensino fundamental e médio e a metodologia recomendada para esse ensino. Utilizaram como referência as ênfases curriculares: cotidiano; interdisciplinaridade; Física Moderna e/ou Contemporânea; História e Filosofia da Ciência; e Ensino Cognitivista.

Outro importante trabalho é apresentado no artigo “Pesquisas em Ensino de Ciências como Ciências Humanas aplicadas” (Delizoicov, 2004). O autor trata da cronologia e status da área, apresenta os eventos científicos, periódicos e a produção da área em dissertações e teses, alguns resultados de pesquisas em Ensino de Ciências e práticas educativas e, por fim, os aspectos epistemológicos da produção em Ensino de Ciências. Consta que grande parte dos pesquisadores é proveniente das áreas de Física, Biologia e Química, chamando a atenção que este é um indicativo das concepções e encaminhamentos que se refletem no direcionamento das pesquisas em Ensino de Ciências. Para o autor, a Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil constitui um campo social de produção de conhecimento, caracterizando-se como autônoma em relação a outros campos do saber, mas mantendo inter-relações com essas áreas. Esta circulação intracoletiva de idéias tem como consequência a coexistência de mais de um estilo de pensamento compartilhado por um coletivo de pensamentos que se agrupa em função de diferentes variáveis. Segundo Delizoicov há a existência de distintos níveis de circulação intercoletiva de conhecimentos e práticas entre os vários grupos que constituem o campo dos pesquisadores em Ensino de Ciências, havendo necessidade da pesquisa na área ter sólidos vínculos e compromissos com a educação brasileira.

Em outro artigo, “Resultados da pesquisa em Ensino de Ciências: comunicação ou extensão?”, Delizoicov (2005) aponta alguns aspectos quanto às possibilidades e às limitações que pesquisadores em Ensino de Ciências têm relativamente à disseminação de seus resultados de pesquisa no âmbito das três esferas de atuação acadêmico-universitárias. O autor chama de *comunicação* o processo pelo qual os pesquisadores, através de vários meios, socializam seus resultados, tais como congressos científicos e publicações especializadas, e de *extensão* o processo pelo qual a universidade se relaciona com a comunidade exterior na disseminação da

sua produção. Discute, então, a crise da qualidade e o impacto da pesquisa em ensino de ciências, tecendo algumas reflexões sobre as relações da pesquisa com o ensino e a extensão, considerando três aspectos: o teor das pesquisas; o uso dos resultados nos cursos de formação; e o uso dos resultados em cursos de formação continuada de professores.

No artigo “Uma revisão sobre as investigações construtivistas nas últimas décadas: concepções espontâneas, mudança conceitual e ensino de Ciências”, Nardi e Gatti (2004) têm a finalidade de divulgar alguns trabalhos sobre concepções espontâneas em Física realizados no Brasil. Centram suas análises nas principais publicações sobre concepções espontâneas e psicogênese de conceitos, assim como nos estudos decorrentes da proposta de “mudança conceitual”. Segundo os autores, a partir da década de 70 pôde-se observar entre os investigadores em Ensino de Ciências um grande empenho em estudar mais profundamente as noções que os estudantes trazem para a sala de aula, elaborados previamente ao ensino formal. Estes trabalhos contribuíram para o fortalecimento do chamado “paradigma construtivista” na investigação sobre o ensino e a aprendizagem. Concluem que esses estudos colaboraram para levar os docentes à consciência da dimensão humana presente na Ciência e que é necessário fazer com que os professores em capacitação participem ativamente da construção de atividades que visem a mudança conceitual em sala de aula. Afirmam ainda, que o trabalho de investigadores com docentes em exercício pode contribuir para diminuir essa distância e os resultados desse trabalho podem levar a novas contribuições para a investigação, fortalecendo as bases teóricas em que se fundamentam.

Outros estudos de revisão foram realizados com base em periódicos científicos nacionais e estrangeiros, como é o caso do artigo “Uma revisão da literatura sobre estudos relativos ao ensino da Mecânica Quântica Introdutória” (Greca e Moreira, 2001). São consultados os números publicados desde 1970 das seguintes revistas: *International Journal of Science Education*, *Journal of Research on Science Teaching*, *European Journal of Science Education*, *Science Education*, *American Journal of Physics*, *Contemporary Physics*, *Physics Teacher*, *Physics Education*, *Cognition and Instruction*, *Learning and Instruction*, *Enseñanza de las Ciencias*, *Revista de Enseñanza de la Física*, *Revista Brasileira de Ensino de Física* e *Caderno Catarinense de Ensino de Física*. Os artigos disponíveis foram classificados em três grandes grupos: concepções dos estudantes; críticas à abordagem tradicional; e propostas de inovações didáticas. Os autores encontraram artigos sobre temas relativos às disciplinas introdutórias em nível médio e universitário, bem como em cursos de formação de professores. Observaram que a pesquisa sobre este tópico é recente, com um aumento significativo do interesse sobre o mesmo nos últimos anos e, ainda, que pesquisas sobre concepções dos estudantes, embora muito desenvolvidas em áreas como Mecânica, Termodinâmica, Ótica ou Eletromagnetismo, são muito escassas em relação a conceitos quânticos.

Em “Uma revisão bibliográfica sobre a área de pesquisa Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio”, Ostermann e Moreira (2000) apresentam uma revisão da literatura difundida em artigos de revistas científicas, livros didáticos, dissertações, teses, projetos e *sites* da Internet. Os autores concentraram-se em publicações nacionais e estrangeiras direcionadas ao ensino da Física, englobando desde os primeiros trabalhos publicados nessa linha, datados do final da década de 70. Os seguintes aspectos foram destacados nas análises: a) justificativas para a inserção de FMC no ensino médio; b) questões metodológicas, epistemológicas, históricas referentes ao ensino de FMC; c) estratégias de ensino e currículos; d) concepções alternativas dos estudantes acerca de tópicos de FMC; e) temas de FMC apresentados como divulgação ou como bibliografia de consulta para professores de nível médio; f) propostas testadas em sala de aula com apresentação de resultados de aprendizagem; g) livros didáticos de nível médio que inserem temas de FMC.

No artigo “A resolução de problemas em Física: revisão de pesquisa, análise e proposta metodológica”, Fávero e Souza (2001) apresentam uma revisão bibliográfica sobre a pesquisa

em resolução de problemas de Física, baseada nos trabalhos publicados nos principais periódicos da área do final dos anos 1970 até 1999. A revisão foi realizada nos seguintes periódicos: *European Journal of Science Education* (*International Journal of Science Education*, a partir de 1987); *Enseñanza de las Ciencias*, *Journal of Research in Science Teaching*, *Science Education*, *Revista Brasileira de Física*, *Revista Brasileira de Ensino de Física* e *Caderno Catarinense de Ensino de Física*. Os autores classificaram os 72 artigos selecionados segundo o tipo de questão estudada, o aporte teórico utilizado, o método de pesquisa adotado, seus resultados e conclusões. A partir da análise, concluem que, para gerar subsídios visando a prática de ensino da Física por meio do estudo da resolução de problemas, esse deve ser desenvolvido de acordo com um método que ultrapasse a idéia de *transmissão* nos processos comunicacionais de sala de aula, para adotar a idéia de *interlocução*, centrada na interação social.

Araújo e Veit (2004), por sua vez, no artigo “Uma revisão da literatura sobre estudos relativos a tecnologias computacionais no Ensino de Física”, mapeiam trabalhos envolvendo o computador no ensino de Física em nível superior e médio, identificando as principais modalidades pedagógicas do seu uso e os tópicos de Física escolhidos como tema em artigos publicados pelas principais revistas da área desde os anos 1990. Consultam os seguintes periódicos: *American Journal of Physics*, *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, *Cognition and Instruction* (1993-2003), *Computers & Education*, *Enseñanza de las Ciencias*, *International Journal of Science Education*, *Investigações em Ensino de Ciências*, *Journal of Research in Science Teaching*, *Science Education*, *Journal of Computer Assisted Learning*, *Journal of Interactive Learning Research*, *Research in Science & Technological Education*, *Research in Science Education*, *Revista Brasileira de Ensino de Física*, *Revista Enseñanza de la Física*. Revisam um total de 109 trabalhos e observam uma grande concentração de trabalhos envolvendo simulações computacionais e uma forte predileção pela mecânica clássica, ou seja, os trabalhos estão concentrados maciçamente em tópicos relacionados à Mecânica Newtoniana, abordada majoritariamente por meio da modelagem e da simulação computacional. Por outro lado, é baixa a escolha de tópicos relacionados à Ótica e à Física Moderna como temas de investigação/suporte, mostrando assim que, embora a tecnologia seja de última geração, o conteúdo é de séculos atrás.

O artigo “Formação da área de Ensino de Ciências: Memórias de pesquisadores no Brasil”, de Nardi e Almeida (2004), resgata a memória de pesquisadores na área e procura responder à seguinte questão: *a que se deve o início da pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil?*. Os autores analisam 22 entrevistas de pesquisadores selecionados de um conjunto de 501 nomes indicados por pesquisadores da própria área. Com a análise dos discursos obtidos nas entrevistas, os autores procuram compreender os sentidos produzidos nas interpretações dos entrevistados, contribuindo assim para a caracterização dos aspectos relevantes na formação da área. As primeiras conclusões da pesquisa indicam que existe uma área de Ensino de Ciências no Brasil e que cada pesquisador selecionado foi responsável, cada um à sua maneira, pela constituição da área.

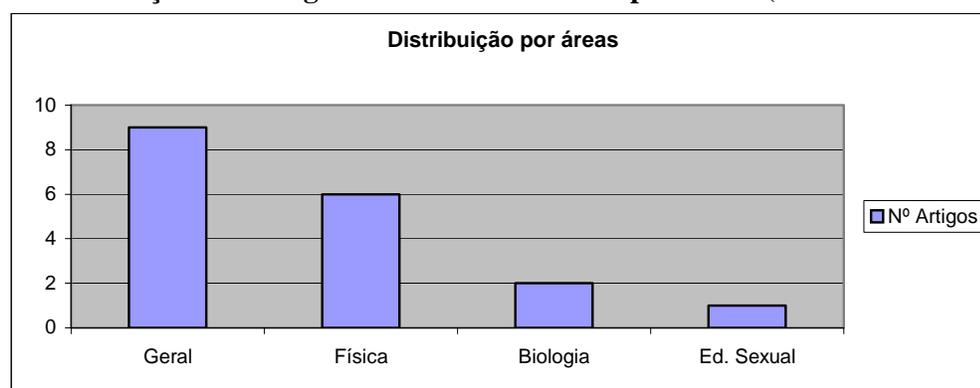
Dando continuidade a esse último estudo, e a partir da análise de artigos, dissertações, teses, atas de eventos, relatórios de grupos de pesquisa e as entrevistas citadas, Nardi (2005) recupera alguns detalhes dos caminhos traçados pela pesquisa em ensino de Física no Brasil, em outro artigo – “Memórias da Educação em Ciências no Brasil: a pesquisa em ensino de Física”. O autor discute a constituição dos primeiros grupos de pesquisa em ensino de Física, os primeiros Simpósios Nacionais de Ensino de Física (SNEF) e os Encontros Nacionais de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF), analisando os discursos dos pesquisadores brasileiros sobre a constituição da área. Conclui que a área de ensino de Física (e de Ciências) está consolidada no país e tem uma história e também que há concepções diferenciadas para as características da área e para o que seja investigar nela. Além disso, sugere que concepções de pesquisa distintas podem influenciar as escolhas relativas a fatores que foram importantes na

constituição da área e suas características. Finalizando, ressalta a importância de que a pesquisa de recuperação e interpretação dos registros sobre o ensino de Física no país - e de Ciências, de uma forma mais geral - seja intensificada e sistematizada, para que se tenha um panorama cada vez mais abrangente do desenvolvimento da área.

Síntese dos Resultados

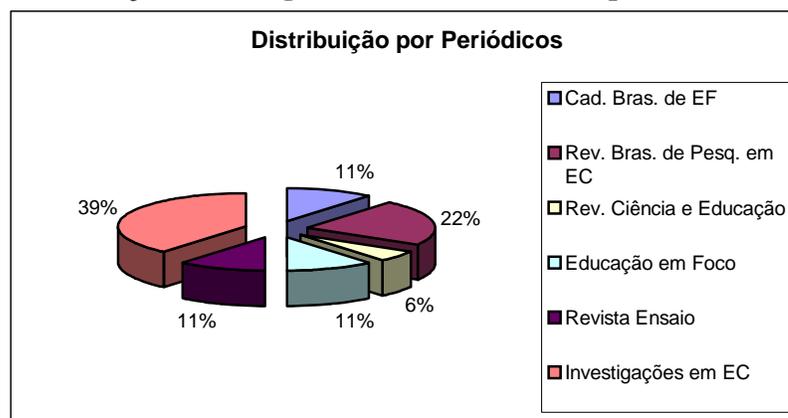
No período entre 1996 a 2007, identificamos dezoito artigos que retratavam o Estado da Arte em Educação em Ciências, em periódicos científicos nacionais da área. Destes, nove abrangeram a Educação em Ciências de maneira global; seis abordaram aspectos relacionados ao Ensino de Física mais especificamente; dois sobre o Ensino de Biologia e um sobre Educação Sexual. O gráfico a seguir mostra tal distribuição:

Gráfico 1: Distribuição dos Artigos sobre Estado da Arte por Áreas (Período 1996-2007)



Quanto aos veículos em que foram publicados, podemos observar no Gráfico 2 que o periódico científico com maior número de publicações relacionadas ao Estado da Arte em Educação em Ciências é a revista *Investigações em Ensino de Ciências*, com sete artigos publicados no período estudado, seguida pela *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências* com quatro publicações:

Gráfico 2: Distribuição dos Artigos sobre Estado da Arte por Periódico (1996-2007)

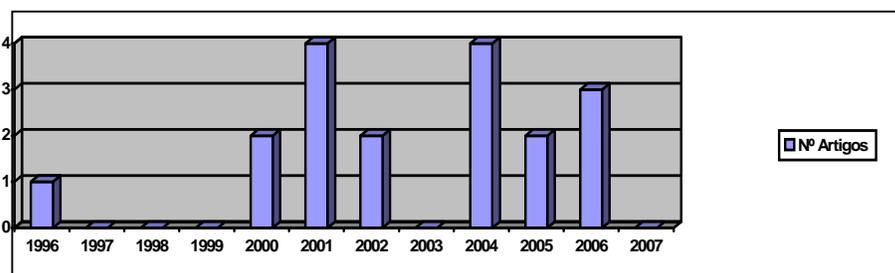


Em relação ao tipo de trabalho envolvido no estudo de revisão bibliográfica, observamos que oito artigos debruçam-se na descrição e análise de teses e dissertações, cinco sobre trabalhos completos apresentados em congressos ou encontros científicos, sete sobre

artigos em periódicos científicos e cinco se referem às publicações da área de maneira geral ou incidem suas análises sobre os vários tipos de pesquisas encontradas sobre determinado tema. A soma destes itens é maior que dezoito, pois há estudos que se debruçam sobre mais de um tipo de trabalho (publicação), sendo classificados não só como geral, mas também em cada tipo de trabalho abordado.

Por fim, sobre a distribuição desta produção ao longo dos anos, podemos verificar um pequeno aumento do número de publicações referentes a pesquisas de revisão bibliográfica a partir de 2000, conforme aponta o Gráfico 3. No entanto, é um número ainda baixo, tendo em vista o grande número de publicações e de periódicos da área.

Gráfico 3: Distribuição dos Artigos sobre Estado da Arte por Ano (Período 1996-2007)



Considerações Finais

Os trabalhos de revisão bibliográfica no campo da Educação em Ciências cresceram quantitativamente nos últimos 10 anos, o que até meados dos anos 90 era muito pouco freqüente, decorrente da expansão significativa da produção acadêmica na área, o que implica em, periodicamente, se revisar tal produção, identificando seus principais resultados e possíveis contribuições para a melhoria do ensino e o desenvolvimento de novos campos de investigação. Também se diversificaram os focos de análise do conjunto da produção, resultando em várias metapesquisas a partir de catálogos analíticos de primeira ordem.

Os resultados dos trabalhos aqui sumarizados reforçam as palavras de Teixeira e Megid Neto (2005), ao considerarem fundamental o estabelecimento de um contínuo processo reflexivo sobre a qualidade da pesquisa educacional realizada no Brasil. Para os autores, “uma das questões importantes a analisar refere-se ao impacto dessas pesquisas, em termos de geração de conhecimentos e constituição de um corpo sólido e abrangente de saberes capazes de impulsionar essa área de pesquisa e a melhoria da qualidade educativa nos mais diversos níveis de ensino”. O trabalho que desenvolvemos teve o intuito de mostrar o que se tem produzido no campo das sistematizações da produção científica na área e estimular a ampliação desses estudos, indicando campos temáticos e linhas de pesquisa já consolidados e lacunas que podem ser objeto de novas pesquisas.

Alertamos para a necessidade de se ampliar os estudos de descrição, análise e avaliação da produção acadêmica nacional na área, pouco expressivos tendo em vista a elevada quantidade de trabalhos, a produção na área que já se estende por mais de três décadas e, principalmente, a precária rede de divulgação de informações bibliográficas das pesquisas educacionais. É preciso, pois, intensificar tal linha de investigação, tornando mais eficiente e ampla a divulgação da produção acadêmica na área, indicando os núcleos institucionais de concentração de linhas e áreas temáticas de pesquisa e promovendo a difusão e intercâmbio dos resultados e contribuições oriundos dos estudos produzidos. Desse modo, resultados sólidos de pesquisa provenientes desses centros de produção poderiam circular extensamente pelo país, fazendo avançar de

maneira mais eficaz a produção de conhecimento na área e suas contribuições para o sistema educacional, devendo ser este um forte compromisso da área de Educação em Ciências no Brasil.

Referências Bibliográficas

- ANDRÉ, M. E. D. A. de. Pesquisa em educação: buscando rigor e qualidade. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, n.113, p.51-64, jul. 2001.
- ARAÚJO, I. S.; VEIT, E. A. Uma revisão da literatura sobre estudos relativos a tecnologias computacionais no Ensino de Física. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, V.4, n. 3, 2004. Disponível em: <<http://www2.ufpa.br/ensinofts/artigos2/v4n3a1.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2007.
- CARVALHO, A.M.P.; VANNUCCHI, A. O currículo de Física: Inovações e tendências nos anos noventa. *Investigações em Ensino de Ciências*, Vol 1, n. 1, 1996. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/N1/1artigo.htm>>. Acesso em: 27 jul. 2007.
- DELIZOICOV, Demétrio. Pesquisa em Ensino de Ciências como Ciências Humanas Aplicadas. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, Florianópolis, V. 21, n. 2: p.145-175, 2004. Disponível em: <<http://www.fsc.ufsc.br/ccef/port/21-2/artpdf/a1.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2007.
- DELIZOICOV, Demétrio. Resultados da pesquisa em Ensino de Ciências: Comunicação ou extensão? *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, Florianópolis.V.22, n.3: p.364-378, dez.2005. Disponível em: <<http://www.fsc.ufsc.br/ccef/port/22-3/artpdf/a4.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2007.
- FÁVERO, M. H.; SOUZA, C. M. S. G. A resolução de problemas em Física: revisão de pesquisa, análise e proposta metodológica. *Investigações em Ensino de Ciências*, V. 6, n. 2, 2001. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol6/n2/v6_n2_a3.htm>. Acesso em: 27 jul. 2007.
- FERREIRA, M. S.; MOREIRA, A. F. B. A História da Disciplina Escolar Ciências nas Dissertações e Teses Brasileiras no Período 1981-1995. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, V.3 , n.2, p. 133-143, 2001. Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v3_n2/marciantonio.PDF>. Acesso em: 27 jul. 2007.
- FRACALANZA, H. *O que sabemos sobre os livros didáticos para o ensino de ciências no Brasil*. Campinas: Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 1992. 302p. (Tese de doutorado).
- GRECA, I. M.; MOREIRA, M. A. Uma revisão da literatura sobre estudos relativos ao ensino da Mecânica Quântica Introdutória. *Investigações em Ensino de Ciências*, V.6, n.1, 2001. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol6/n1/v6_n1_a1.htm>. Acesso em: 27 jul. 2007.
- GRECA, I. M. Discutindo Aspectos metodológicos da Pesquisa em Ensino de Ciências: Algumas questões para refletir. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, V. 2, n.1, 2002. Disponível em: <<http://www.fc.unesp.br/abrapec/revista.htm>>. Acesso em: 27 jul. 2007.
- GRECA, I. M.; COSTA, S. S. C.; MOREIRA, M. A. Análise descritiva e crítica dos trabalhos de pesquisa submetidos ao III ENPEC. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, V. 2, n.1: p.73-82, 2002. Disponível em: <<http://www.fc.unesp.br/abrapec/revista.htm>>. Acesso em: 27 jul. 2007.
- LEMGRUBER, M. S. *A Educação em Ciências Físicas e Biológicas a partir das Teses e Dissertações, de 1981 a 1995: uma História de sua História*. Rio de Janeiro: UFRJ,1999. (Tese de Doutorado).
- LEMGRUBER, M. S. Um Panorama da Educação em Ciências. *Educação em Foco*, Juiz de Fora (MG), v. 5, n. 1, p. 13-28, mar/set 2000.

- MARANDINO, M.; SCARPA, D.L. Pesquisa em Ensino de Ciências: um estudo sobre as perspectivas metodológicas. *Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)*. São Paulo, 1999.
- MEGID NETO, J. (Coord.) *O ensino de Ciências no Brasil – Catálogo analítico de teses e dissertações 1972-1995*. Campinas (SP): FE/Unicamp e Grupo FORMAR Ciências/CEDOC, dezembro de 1998. Disponível em: <<http://www.fe.unicamp.br/cedoc>>. Acesso em: 27 jul. 2007.
- MEGID NETO, J. *Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no Nível Fundamental*. Campinas, Faculdade de Educação - Unicamp, 1999. (Tese de doutorado)
- MEGID NETO, J. O que se pesquisa sobre ensino de Ciências no nível fundamental: tendências de teses e dissertações defendidas entre 1972 e 1995. *Educação em Foco*, Juiz de Fora (MG), V.6, n.1, p.73 –86, 2001.
- NARDI, R; ALMEIDA, M.J.P.M. Formação da área de ensino de ciências: memórias de pesquisadores no Brasil. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, V. 4 n.1: p.90-100, 2004. Disponível em: <<http://www.fc.unesp.br/abrapec/revista.htm>>. Acesso em: 27 jul. 2007.
- NARDI, R.; GATTI, S.R.T. Uma revisão sobre as investigações construtivistas nas últimas décadas: concepções espontâneas, mudança conceitual e ensino de ciências. *Revista Ensaio*, V. 6, n. 2, 2004. Disponível em: <<http://www.fae.ufmg.br/ensaio/>>. Acesso em: 27 jul. 2007.
- NARDI, R. Memórias da Educação em Ciências no Brasil: a pesquisa em ensino de Física. *Investigações em Ensino de Ciências*, V. 10, n. 1, 2005. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol10/n1/v10_n1_a4.htm>. Acesso em: 27 jul. 2007.
- OSTERMANN, F.; MOREIRA, M.A. Uma revisão bibliográfica sobre a área de pesquisa “Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio”. *Investigações em Ensino de Ciências*, V. 5, n. 1, 2000. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol5/n1/v5_n1_a2.htm>. Acesso em: 27 jul. 2007.
- SILVA, R. C. P.; MEGID NETO, J. Formação de professores e educadores para abordagem da educação sexual na escola: o que mostram as pesquisas. *Revista Ciência e Educação*, V.12, n. 2, p. 185-197, 2006. Disponível em: <<http://www2.fc.unesp.br/cienciaeducacao/viewissue.php?id=17>>. Acesso em: 27 jul. 2007.
- SLONGO, I. I. P. *A produção acadêmica em ensino de biologia: um estudo a partir de teses e dissertações*. Centro de Ciências da Educação, UFSC, Florianópolis, 2004. (Tese de Doutorado)
- SLONGO, I. I. P; DELIZOICOV, D. Um panorama da produção acadêmica em Ensino de Biologia desenvolvida em programas nacionais de pós-graduação. *Investigações em Ensino de Ciências*, V. 11, n. 3, 2006. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol11/n3/v11_n3_a3.htm>. Acesso em: 27 jul. 2007.
- TEIXEIRA, P. M. M.; MEGID NETO, J. Breve Panorama das investigações que incidem sobre o Ensino de Biologia no Brasil. *V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2005. (Atas do Evento, no prelo).
- TEIXEIRA, P. M. M.; MEGID NETO, J. Investigando a pesquisa educacional. Um estudo enfocando dissertações e teses sobre o Ensino de Biologia no Brasil. *Investigações em Ensino de Ciências*, V. 11, n. 2, 2006. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol11/n2/v11_n2_a6.htm>. Acesso em: 27 jul. 2007.