

# FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: REVISÃO DE PERIÓDICOS (2006-2007)<sup>1</sup>

## SCIENCE TEACHER EDUCATION: PERIODICALS REVIEW (2006-2007)

Ana Paula Souto Silva<sup>1</sup>

Carla Maline de Carvalho<sup>2</sup>, Danusa Munford<sup>3</sup>

1 UFMG/DMTE/FaE, anapaulasoutos@gmail.com

2 UFMG/DMTE/FaE, carlamaline@yahoo.com.br

3 UFMG/DMTE/FaE, danusa@ufmg.br

### Resumo

O presente estudo tem por objetivo fazer uma revisão das pesquisas sobre Formação de Professores de Ciências originadas de diferentes países e publicadas em periódicos no período 2006-2007. Para esta pesquisa foram analisadas as características referentes às temáticas, aos assuntos dos textos e às metodologias utilizadas nos 28 artigos selecionados. Além disso, são apresentadas possíveis tendências e lacunas encontradas na produção acadêmica.

**Palavras-chave:** Revisão de Periódicos, Formação Docentes, Ciências

### Abstract

This study aims review the research on science teacher education in different countries and published in journals in the period from 2006 to 2007. The corpus was composed of in 28 articles. The characteristics that were analyzed were: the themes, the content of texts and the methodologies used. Futhermore, we examine possible trends and gaps found in academic production.

**Keywords:** Periodicals Review, Teacher Education, Science

### INTRODUÇÃO

A formação de professores é um campo de pesquisa relativamente novo e tem despertado intenso interesse em pesquisadores da área de Educação. Segundo Brzezinski (2006), formar professores “se reveste de uma natureza específica que a distingue de qualquer outro tipo de formação, pelo fato de que se trata de qualificar um profissional que tem a finalidade concreta de formar pessoas, à medida que se dedicará ao trabalho” (p. 9). Além disso, os professores têm sido considerados o fator mais importante na aprendizagem dos estudantes (Abell, 2007), sendo por isso necessário fazer com que haja coerência entre o que se faz na formação inicial e o que se espera do professor enquanto profissional (Brasil, 2002).

Na formação de professores de ciências, além de aprender a formar pessoas, os docentes têm que desenvolver a capacidade de ensinar os estudantes a pensar e agir como na comunidade científica. Este pensar e agir envolve ter consciência de que a pesquisa científica é influenciada por ideologia, poder e interesses comerciais (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007); desenvolver competências comunicativas e pensamento crítico que contribuem para estimular a cidadania, possibilitando aos estudantes conhecer a sociedade em que vivem e capacitando-os para transformá-la (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007; Sadler, 2006; Santos & Mortimer, 2001; Sá & Queiroz, 2007; Kuhn, 1993); favorecer a alfabetização científica para que os estudantes falem e escrevam a linguagem da ciência (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007; Villani & Nascimento, 2003; Capecchi et al., 2002; Sá & Queiroz, 2007; Scott et al., 2007); e possibilitar a enculturação acerca

<sup>1</sup> Apoio CNPq processo n. 485505/2007-0

da cultura científica, desenvolvendo nos estudantes aprendizagem epistêmica da comunidade científica, definida como a apropriação de práticas cognitivas e discursivas associadas com produzir, comunicar e avaliar o conhecimento (Villani & Nascimento, 2003; Capecchi et al., 2002; Scott et al., 2007; JiménezAleixandre & Erduran, 2007; Zohar, 2007; Sá & Queiroz, 2007; Kuhn, 1993).

Assim, diversos estudos sobre formação de professores com diferentes temáticas e orientações metodológicas têm sido desenvolvidos em vários países. Esta produção acadêmica é analisada em pesquisas denominadas como “Estado da Arte” ou “Estado do Conhecimento”. Segundo Ferreira, (2002), estes trabalhos têm caráter bibliográfico e o “desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários” (Ferreira, 2002, p. 258). São muitas as justificativas para a realização de trabalhos que investigam o estado do conhecimento, como o fato de que tais pesquisas permitiriam uma organização da produção na área, possibilitando a identificação de tendências, de duplicações ou contradições, a integração de diferentes perspectivas, a determinação de lacunas e vieses e poderiam responder à preocupação em estabelecer critérios para avaliar as pesquisas no campo. Além disso, a análise dessa produção pode ter implicações para melhor compreendermos o impacto das pesquisas tanto no ensino básico quanto na formação de professores (Megid et al., 2005).

Evidentemente, por diversas razões, cada pesquisa desta natureza apresentará recortes diferentes na formulação do estudo e contribuirá para construir um conhecimento geral do campo. Algumas pesquisas exemplificam esta situação no caso da formação de professores.

O estudo de Zeichner (1998), por exemplo, apresentou como a formação docente é organizada nos Estados Unidos e analisou os principais temas, questões e metodologias das pesquisas sobre Formação de Professores naquele país. Além disso, relacionou o impacto destes trabalhos nos programas de Formação Inicial e Continuada e nas políticas públicas. O trabalho de Marcelo (1998), por outro lado, analisou as experiências práticas e os conhecimentos dos professores em diferentes contextos de formação a partir de trabalhos espanhóis. Além disso, desenvolveu uma tipologia para organizar os trabalhos analisados. Já a pesquisa de André (2006) analisou as dissertações e teses defendidas nos programas de pós-graduação em educação do Brasil no período de 1990 a 1996, os artigos publicados em dez periódicos da área no período de 1990 a 1997 e as pesquisas apresentadas no Grupo de Trabalho Formação de Professores, da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd), no período de 1992 a 1998. O estudo de Brzezinski (2006) deu continuidade ao trabalho de André (2006) e consistiu na análise de teses e dissertações defendidas no período 1997-2002, em programas de pós-graduação em educação credenciados pela Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e Sócios Institucionais da ANPEd.

Em relação à formação de professores de ciências, também foram realizadas revisões, sendo uma das mais recentes a de Abell (2007). Esta autora analisa pesquisas em língua inglesa registradas em dissertações e publicadas internacionalmente em periódicos e capítulos de livro desde 1960. Baseia-se no modelo de Magnusson et. al., para estruturar sua revisão. Este modelo foi adaptado do modelo de Shulman que inclui conhecimento de conteúdo pedagógico que representaria uma integração de conhecimento de conteúdo específico, conhecimento de contexto e conhecimento pedagógico.

A presente pesquisa, por sua vez, visa analisar as características referentes às temáticas, aos conteúdos dos textos e às metodologias utilizadas nas pesquisas em língua inglesa, espanhola e portuguesa sobre a Formação de Professores de Ciências publicadas em periódicos no período 2006-2007. Apesar de contemplar um corpus menor, este estudo pode contribuir com o campo ao fazer uma análise de trabalhos publicados recentemente e ao apresentar uma perspectiva mundial das produções acadêmicas, pois inclui pesquisas produzidas em diferentes países, desenvolvidos e em desenvolvimento.

## MÉTODOS

Os 28 artigos analisados no presente estudo foram selecionados a partir de trabalho desenvolvido em uma disciplina do Programa de Pós-Graduação em Educação no sudeste do Brasil.

Nessa atividade, alunos de pós-graduação classificaram 752 resumos de artigos em 13 categorias propostas pelos professores da disciplina, as quais foram baseadas nos trabalhos de Tsai e Wen (2005), Terrezan, E. A.; Pierson, A. H. C. Borges, A. T.; Vaz, A. M.; Auler, D.; Angotti, J. A. P.; Abib, M. L. V.; e Borges, O. N. (2000) e Lederman, N. G.; Gess-Newsome, J.; Zeidler, D. L. (1991).

Deste total, 78 (10,4%) artigos tinham como foco de pesquisa o professor e foram classificados nas categorias “Educação do professor” e “Pesquisas sobre professores” e analisados conjuntamente. Por questões relacionadas ao tempo disponível para a realização da presente pesquisa e à acessibilidade aos artigos completos, foram selecionados e analisados 28 estudos. Destes, 8 (29%) eram publicações da “Journal of Research in Science Teaching”, 7 (25%) da “International Journal of Science Education”, 5 (18%) da “Science Education”, 4 (14%) da “Ciência & Educação”, 2 (7%) da “Investigações em Ensino de Ciências”, 1 (3,5%) da “ABRAPEC” e 1 (3,5%) da “Enseñanza de las Ciencias”. Esta diversidade de periódicos resultou na seleção de pesquisas feitas em diversos países, desenvolvidos e em desenvolvimento, como USA (12 artigos), Brasil (7), Reino Unido (3), Taiwan (1), Austrália (1), Canadá (1), Grécia (1), Espanha (1), Israel (1) e nos indica uma concentração de artigos produzidos nos USA e no Brasil. Entretanto, esta distribuição pode ser consequência do fato de a maioria dos periódicos selecionados serem originalmente destes dois países.

Após a leitura, observou-se que todos os artigos de alguma maneira estavam relacionados, implícita ou explicitamente, aos processos formativos dos professores. Considerou-se que as experiências na prática (Tardif, 2000) e em programas de formação fazem parte destes processos. Depois desta categorização mais ampla, os trabalhos foram agrupados em três subcategorias: Conhecimentos Docentes; Práticas Docentes; Crenças Docentes. Como alguns estudos tinham objetivos muito amplos, como o de Bianchini & Cavazos (2007) e o de Crawford (2007), foi necessário inseri-los em mais de uma categoria.

Na subcategoria “Conhecimentos Docentes” foram incluídos estudos que analisaram os conhecimentos docentes a partir da tipologia de Shulman (Silva & Schnetzler, 2006; Longhini & Hartwig, 2007; McNally, 2006; Parker, 2006; Childs & McNicholl, 2007; Greensfeld & Elkad-Lehman, 2007), de Tardif (Barcelos & Villani, 2006; Longhini & Hartwig, 2007; Greensfeld & Elkad-Lehman, 2007) e de outros autores (Crawford, 2007; Bianchini & Cavazos, 2007; Jones & Eick, 2007; Michail et al., 2007). Apesar de Tardif (2000) fazer uma diferenciação clara entre conhecimentos e saberes, indicando que o primeiro faz parte do segundo, esta subcategoria não foi dividida devido à falta de clareza destes termos expressa pelos autores dos artigos analisados.

Na subcategoria “Práticas Docentes” foram considerados trabalhos que tratavam de situações em que o professor vivenciava a Prática na perspectiva do aluno (Parker, 2006; Lunsford et al., 2007), do professor estagiário (Friedrichsen et al., 2006; Brown & Melear, 2006; Longhini & Hartwig, 2007; Crawford, 2007), do Formador (Brown et al., 2006; Greensfeld & Elkad-Lehman, 2007; Silva & Schnetzler, 2006), do professor iniciante do Ensino Básico (Bianchini & Cavazos, 2007; Jones & Eick, 2007) e do experiente do Ensino Básico (Childs & McNicholl, 2007; Shimamoto, 2006; Furtak, 2006; Banet, 2006; Lucatto & Talamoni, 2007; Trumbull et al., 2006; Capobianco, 2007; Ruiz-Primo & Furtak, 2007; Akerson & Hanuscin, 2007; Brown & Melear, 2006).

Já na terceira subcategoria “Crenças Docentes” estão os trabalhos referentes às concepções (Scheid et al., 2007; Akerson & Hanuscin, 2007; Shimamoto, 2006), visões (Bianchini & Cavazos, 2007; Crawford, 2007; Liu & Lederman, 2007), opiniões (Banet, 2006) e crenças (Brown et al., 2006; Palmer, 2006; Trumbull et al., 2006; Brown & Melear, 2006; Stolberg, 2007). Assim como na subcategoria anterior estes termos foram agrupados por falta de distinção feita pelos autores dos

artigos selecionados.

Além desta categorização, foi feito um levantamento sobre os assuntos, os participantes e alguns aspectos metodológicos que apareceram nos artigos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A distribuição dos artigos selecionados nas subcategorias descritas anteriormente está representada na Tabela 1.

<b>Categoria</b>	<b>Subcategoria</b>	<b>Total de artigos</b>	<b>Exemplos de Artigos</b>
<b>Formação de professores</b>	<b>Práticas Docentes</b>	<b>21 (75%)</b>	Barcelos & Villani (2006), Bianchini & Cavazos (2007)
	<b>Conhecimentos Docentes</b>	<b>11 (39%)</b>	Silva & Schnetzler (2006), Greensfeld & Elkad-Lehman (2007),
	<b>Crenças Docentes</b>	<b>13 (46%)</b>	Trumbull et al. (2006), Liu & Lederman (2007), Crawford (2007)

**Tabela 1:** Categorização dos artigos analisados.

Como mostram os resultados apresentados na tabela acima houve uma maior produção de trabalhos sobre “Práticas Docentes” (75%), seguido da subcategoria “Crenças Docentes” (46%) e por último, mas com um número de pesquisas muito próximo à anterior, “Conhecimentos Docentes” (39%).

Este resultado corrobora aqueles da pesquisa de Marcelo (1998) que, apesar das diferenças temporais e de grupo pesquisado, aponta a relevância da prática para a formação docente. Outros resultados semelhantes nos dois estudos referem-se à pouca atenção aos professores iniciantes e aos professores universitários formadores de outros docentes. No presente artigo, de 14 trabalhos sobre prática de professores do Ensino Básico, apenas Bianchini & Cavazos (2007) e Jones & Eick (2007) pesquisaram os iniciantes e a partir da análise dos 21 trabalhos sobre a prática docente, apenas Greensfeld & Elkad-Lehman (2007) e Brown et al. (2006) estudaram formadores.

Apesar das similaridades entre o presente estudo e o de Marcelo (1998), houve divergência de resultados relacionados à formação inicial. Enquanto este autor sugere que “as pesquisas fazem referência quase exclusivamente aos estágios de ensino e ao efeito que eles têm sobre os professores em formação” (Marcelo, 1998, p. 9), no presente trabalho encontrou-se que de 12 artigos sobre formação inicial, cinco (Barcelos & Villani, 2006; Friedrichsen et al., 2006; Longhini & Hartwig, 2007; Brown & Melear, 2006; Crawford, 2007) trataram da prática deles. Apesar de expressivo (41%), não pode ser considerado maioria.

Estas diferenças podem estar relacionadas com o período analisado em cada pesquisa, na de Marcelo (1998), o autor refere-se a trabalhos anteriores a 1998 e no presente artigo a estudos publicados em 2006-2007. A partir desta hipótese pode-se inferir que estágios não são muito estudados atualmente porque houve uma grande produção acadêmica sobre este contexto no passado. Outra hipótese possível é que o grupo pesquisado por Marcelo (1998) incluía trabalhos sobre professores de várias áreas e o presente estudo analisou a formação de professores de Ciências, o que pode indicar que estágios foram pouco estudados em algumas áreas específicas, como a educação em Ciências, mas quando analisou a produção geral, este contexto recebeu maior atenção. As limitações na amostragem de artigos selecionados, podem indicar que há chances de a análise ter sido prejudicada por não ter sido feita uma seleção representativa dos estudos sobre

estágio.

Outro aspecto observado nesta subcategoria relaciona-se com o pequeno número de trabalhos que estudaram exclusivamente a prática, apenas seis (Friedrichsen et al., 2006; Furtak, 2006; Lucatto & Talamoni, 2007; Capobianco, 2007; Lunsford et al., 2007) do total (21). Este é um indicativo de que a maioria dos autores pesquisou outros aspectos, como os conhecimentos, saberes, crenças e concepções, associados ao estudo da prática.

Sobre os artigos inseridos na subcategoria “Conhecimentos Docentes” encontrou-se que dos 28 artigos analisados, 11 trataram destes temas. Destes, dois foram sobre o Conhecimento Pedagógico de Conteúdo proposto por Shulman (McNally, 2006; Parker, 2006), um não especificou os tipos de conhecimentos estudados (Crawford, 2007), um foi exclusivamente sobre o Conhecimento da Prática (Jones & Eick, 2007), dois estudaram exclusivamente os Conhecimentos de Conteúdo Específico (Silva & Schnetzler, 2006; Michail et al., 2007), dois sobre o Conhecimento de Conteúdo Específico mais o Conhecimento da Prática (Childs & McNicholl, 2007; Bianchini & Cavazos, 2007) e três sobre os Saberes Experienciais proposto por Tardif (Barcelos & Villani, 2006; Greensfeld & Elkad-Lehman, 2007; Longhini & Hartwig, 2007).

Os dados desta subcategoria reforçam a relevância da prática para a pesquisa, pois seis (54,5%) artigos analisam os conhecimentos e saberes relacionados a ela. Apesar de apenas três explicitarem o uso de Tardif como referencial do estudo, todos os textos que focaram a prática corroboraram a declaração deste autor de que “os próprios professores, no exercício de suas funções e na prática de sua profissão, desenvolvem saberes específicos, baseados em seu trabalho cotidiano e no conhecimento de seu meio. Esses saberes brotam da experiência e são validados por ela. Eles incorporam-se à experiência individual e coletiva sob a forma de *habitus* e de habilidades de saber-fazer e de saber-ser. Podemos chamá-los de saberes experienciais ou práticos.” (Tardif, 2002, p.39). Além disso, estes resultados, assim como os de Abell (2007), sugerem uma tendência das pesquisas acadêmicas de conhecer estratégias e métodos de ensino dos professores de ciências e os conhecimentos e saberes construídos nestas experiências.

Outro resultado que vai ao encontro do estudo de Abell (2007) refere-se a uma maior atenção ao Conhecimento de Conteúdo Específico (37%) em relação ao Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (18%). Ao analisar os textos sobre os conhecimentos de professores de Ciências a partir da perspectiva de Shulman adaptada por Magnusson et. al., a pesquisadora Abell (2007) sugere que o corpo de pesquisas sobre Conhecimento de Conteúdo Específico é mais coeso e mais amplo do que o de Conhecimento Pedagógico de Conteúdo. A coesão não pôde ser analisada no presente artigo devido às limitações do tamanho da amostra.

A partir destes dados pôde-se observar, também, a ausência de estudos sobre Conhecimento Pedagógico. Este resultado é próximo aos resultados da pesquisa de Abell (2007) que encontrou uma quantidade muito pequena de estudos sobre este assunto. Uma possível explicação para esta diferença pode estar relacionada aos aspectos referentes ao número e tipos de estudos da amostra e ano de publicação deles. Enquanto, esta autora fez uma revisão sistemática das pesquisas sobre os conhecimentos de professores de ciências, desde 1960 registradas em dissertações e publicadas internacionalmente em periódicos e capítulos de livro, a presente pesquisa não focou em um tema específico, analisou apenas publicações em periódicos e um período mais restrito (2006-2007) e contemporâneo à publicação da pesquisa desta autora. Estas diferenças diminuem as chances de um estudo sobre este assunto ser selecionado para o presente trabalho e podem indicar a persistência do pequeno interesse do meio acadêmico sobre pesquisas relacionadas ao Conhecimento Pedagógico dos professores de Ciências.

Sobre a subcategoria “Crenças Docentes” observou-se a inclusão de 13 artigos. Destes, nove relacionavam as crenças com a prática, sugerindo, assim como nas outras subcategorias, que este é um aspecto de grande interesse para as pesquisas. Outra observação diz respeito ao conteúdo destes estudos, três pesquisaram as crenças sobre ensino por investigação (Brown et al., 2006; Crawford, 2007; Brown & Melear, 2006) e quatro sobre natureza da ciência (Scheid et al., 2007; Akerson & Hanuscin, 2007; Massoni & Moreira, 2007; Trumbull et al., 2006). Estes dois assuntos estão muito relacionados, pois o ensino por investigação possibilita desenvolver nos estudantes conhecimentos e

habilidades sobre a natureza da ciência, como critérios epistêmicos para a avaliação do conhecimento (Sandoval & Reiser, 2004).

Estes dois assuntos foram os que mais apareceram nas pesquisas. Estiveram presentes em 13 dos 28 artigos (Jones & Eick, 2007; Friedrichsen et al., 2006; Furtak, 2006; Brown et al., 2006; McNally, 2006; Trumbull et al., 2006; Brown & Melear, 2006; Ruiz-Primo & Furtak, 2007; Massoni & Moreira, 2007; Crawford, 2007; Lunsford et al., 2007; Akerson & Hanuscin, 2007; Liu & Lederman, 2007). Os dados indicam que uma referência bibliográfica comum a estes trabalhos foram os Padrões Curriculares Americanos – NSES. A utilização desta referência sugere que há uma preocupação clara em responder a demandas do espaço escolar e que os referenciais das pesquisas na área não se restringem ao uso de textos acadêmicos. A partir deste documento, os autores dos artigos destacaram a necessidade de formar estudantes mais participativos, de desenvolver nas salas de aula abordagens de ensino mais significativas para aprendizagem deles.

Os autores também apontaram que os professores perceberam várias restrições para desenvolver ensino por investigação nas salas de aula. No estudo de Brown et al. (2006), por exemplo, os professores universitários indicaram as mesmas restrições encontradas por professores do Ensino Básico, como falta de tempo para desenvolver atividades deste tipo; dificuldades para manejar a sala de aula; excesso de conteúdo do currículo; e a consideração de que os alunos são imaturos para desenvolver este tipo de atividade. Os professores também acreditaram que exista apenas investigação aberta com total autonomia dos estudantes e não consideraram explicações e justificativas como elementos importantes na investigação em sala de aula. Como consequência de resultados como estes, a maioria dos autores dos artigos sugeriu a necessidade de estruturar os cursos de formação de professores para reduzir as chances de que crenças como estas persistam.

Outro aspecto evidenciado a partir da análise dos dados do presente estudo refere-se ao fato de os formadores receberem pouca atenção do meio acadêmico. Apenas três (Brown & Melear, 2006; Greensfeld & Elkad-Lehman, 2007; Silva & Schnetzler, 2006) dos 28 artigos têm como foco de pesquisa este grupo. Os autores destes trabalhos dialogaram com outros estudos que apontam para o resultado encontrado na presente pesquisa. Greensfeld & Elkad-Lehman (2007), por exemplo, usa como referência principal na discussão sobre os formadores os estudos de Cochran-Smith (2003), pontuando que além de poucas pesquisas sobre os formadores de professores, as instituições não estão preparadas para formar estes profissionais. Além disso, devido à falta de estudos sobre este grupo, os autores justificaram a relevância das pesquisas deles utilizando referenciais que pesquisaram professores do Ensino Básico, como é o caso de Brown et al. (2006) ao justificar a importância do Ensino por Investigação. Os dados também mostram que a maior parte dos estudos está concentrada em professores do Ensino Básico, 25 dos 28 artigos, sendo que professores em serviço recebem um pouco mais de atenção do que os pré-serviço ou em formação inicial.

Com relação às perspectivas metodológicas encontradas nos artigos, 21 são pesquisas qualitativas, como Bianchini & Cavazos (2007) e Scheid et al. (2007); três são quantitativas (Stolberg, 2007; Liu & Lederman, 2007; Michail et al., 2007); três são quanti-qualitativas (Ruiz-Primo & Furtak, 2007; Palmer, 2006; Banet, 2006) e uma é quali-quantitativa (Brown & Melear, 2006). Segundo Alves-Mazzotti & Gewandszajder (1999), as pesquisas qualitativas receberam maior atenção a partir dos anos 80 e a pesquisa quantitativa passou a ser menos valorizada no campo das Ciências Sociais. Dessa forma, os resultados do presente estudo sugerem que esta situação se mantém na pesquisa acadêmica atual. Além disso, apesar do pequeno número, a presença de estudos envolvendo as duas perspectivas indica um amadurecimento do campo, pois mostram que elas se complementam e devem ser valorizadas no meio acadêmico.

Como consequência do maior número de estudos qualitativos, há uma maior utilização de instrumentos de coleta de dados referentes a esta perspectiva metodológica como entrevista semi-estruturada, utilizada em 18 dos 28 artigos (exemplos em Liu & Lederman, 2007; Stolberg 2007), registro dos dados em áudio e vídeo em 16 (exemplos em Trumbull et al., 2006; Brown & Melear, 2006), registro em cadernos de campo 11 (exemplos em Capobianco, 2007; Longhini & Hartwig, 2007). Outros métodos apareceram em menor número como observação participante (9), análise de

documento (8), grupos reflexivos (4). Os questionários, por serem característicos dos estudos quantitativos, aparecem em sete artigos, considerando também os estudos que utilizam as duas perspectivas metodológicas. A diferença entre a soma dos métodos e o total de artigos selecionados justifica-se pelo fato de a maioria dos estudos utilizarem mais de um método de coleta de dados, sendo que em apenas três trabalhos (Brown et al., 2006; Michail et al., 2007; Banet, 2006) esta situação não foi confirmada. Este resultado sugere uma preocupação em aumentar a confiabilidade dos dados.

## CONCLUSÃO

No presente trabalho, pôde-se identificar, no contexto mundial, a complexidade do campo de Formação de Professores de Ciências, mesmo com as limitações do tamanho do corpus selecionado. A partir das análises desenvolvidas, podem ser sugeridas algumas tendências das pesquisas. Uma delas seria o estudo da dimensão prática da formação para a docência, pois esse aspecto recebeu grande atenção do meio acadêmico e perpassou por todas as subcategorias. Outra seria a concentração de estudos voltados para Ensino por Investigação e de Natureza da Ciência, pois estes foram os assuntos que apareceram em maior número de textos e também estavam presentes em todas as subcategorias, principalmente a “Crenças Docentes”. Poderia considerar, também, o uso de mecanismos que aumentem a confiabilidade dos estudos, como a triangulação de dados. Além destas tendências, algumas lacunas foram identificadas, como poucas pesquisas sobre as experiências de estágio, o pequeno conhecimento sobre professores formadores e a ausência de estudos sobre Conhecimento Pedagógico de Professores de Ciências. Estas possíveis tendências e lacunas das pesquisas publicadas em periódicos em 2006-2007 podem, portanto, orientar futuras pesquisas quanto aos aspectos que precisam ser mais bem explorados.

## REFERÊNCIAS

- ABELL, S. K. Research on Science Teacher Knowledge. **Science Teacher Education**, cap. 6, p. 1105-1149, 2007.
- AKERSON, V.L.; HANUSCIN, D.L. Teaching nature of science through inquiry: Results of a 3-year professional development program. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 4, n. 5, p. 653-680, 2007.
- ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais**. 2 ed. São Paulo: Pioneira, 1999.
- ANDRÉ, M. (org.) **Formação de professores no Brasil (1990-1998)**. Brasília: MEC/INEP/Comped, 2006.
- BANET, E. Finalidades de la educación científica em secundaria: opinión del profesorado sobre la situación actual. **Enseñanza de las Ciencias**, v.25, n. 1, p. 05-20, 2007.
- BARCELOS, N.N.S. & VILLANI, A. Troca entre universidade e escola na Formação Docente: uma experiência de Formação Inicial e Continuada. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 73-97, 2006.
- BIANCHINI, J.A. & CAVAZOS, L.M. Learning from students, inquiry into practice, and participation in professional communities: Beginning teachers' uneven progress toward equitable science teaching. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 44, n. 4, p. 586-612, 2007.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Parecer CEB n. 9/2001. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, 18 de janeiro de 2002, Seção 1, p.31. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/00901formprof.pdf> Acesso em 28 de agosto de 2008.
- BROWN, P.L.; ABELL, S.K.; DEMIR, A.; SCHMIDT, F.J. College science teachers' views of classroom inquiry. **Science Education**, II issue, n. 5, p. 784-602, 2006.
- BROWN, S.L. & MELEAR, C.T. Investigation of secondary science teachers' beliefs and practices after authentic inquiry-based experiences. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 43, n. 9, p.

938-962, 2006.

BRZEZINSKI, I. (org.). **Formação de profissionais da educação (1997-2002)**. Brasília: Ministério da Educação, INEP, 2006.

CAPECCHI, M. C. V. M.; CARVALHO, A. M. P.; SILVA, D. Relações entre o discurso do professor e a argumentação dos alunos em uma aula de física. **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, 2002

CAPOBIANCO, B.M. Science teachers' attempts at integrating feminist pedagogy through collaborative action research. **Journal of Research in Science Teaching**, v.44, n. 1, p. 01-32, 2007.

CHILDS, A. & McNICHOLL, J. Investigating the Relationship between Subject Content Knowledge and Pedagogical Practice through the Analysis of Classroom Discourse. **International Journal of Science Education**, v. 29, n. 13, p. 1629-1653, 2007.

CRAWFORD, B. A. Learning to Teach Science as Inquiry in the Rough and Tumble of Practice. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 44, n. 4, p. 613-642, 2007.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas “Estado da Arte”. **Educação & Sociedade**, ano XXIII, n. 79, 2002

FRIEDRICHSEN, P.M.; MUNFORD, D.; ORGILL, M.K. Brokering at the boundary: A prospective science teacher engages students in inquiry. **Science Education**, VIII issue, n. 3, p. 522-543, 2006.

FURTAK, E.M. The problem with answers: An exploration of guided scientific inquiry teaching. **Science Education**, V issue, n. 3, p. 453-467, 2006.

GREENSFELD, H.; ELKAD-LEHMAN, I. An analysis of the processes of change in two science teachers educators' thinking. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 44, n. 8, p. 1219-1245, 2007.

JIMÉNEZALEIXANDRE, M. P.; ERDURAN, S. Argumentation in Science Education: An Overview. In: \_\_\_\_\_. **Argumentation in Science Education: perspectives from classroom-based research**. Springer, cap. 01, p. 03-25, 2007.

JONES, M.T.; EICK, C.J. Implementing inquiry kit curriculum: Obstacles, adaptations, and practical knowledge. **Science Education**, v. 91, n. 2, p. 492-513, 2007.

KUKN, D. Science as argument: implications for teaching and learning scientific thinking. **Science Education**, v. 77, n.3, p. 319-337, 1993.

LIU, S.; LEDERMAN, N.G. Exploring Prospective Teachers' Worldviews and Conceptions of Nature of Science. **International Journal of Science Education**, v. 29, n.10, p. 1281-1307, 2007.

LONGHINI, M.D.; HARTWIG, D.R. A interação entre os conhecimentos de um professor atuante e de um aspirante como subsídio para a aprendizagem da docência. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 13, p. 435-451, 2007.

LUCATTO, L.G.; TALAMONI, J.L.B. A construção coletiva interdisciplinar em Educação Ambiental no Ensino Médio: a microbacia hidrográfica do Ribeirão dos Peixes como tema gerador. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 3, p. 389-398, 2007.

LUNSFORD, E.; MELEAR, C.T.; ROTH, W.; PERKINS, M.; HICKOK, L.G. Proliferation of inscriptions and transformations among preservice science teachers engaged in authentic science. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 44, n. 4, p. 538-564, 2007.

MARCELO, C. Pesquisa sobre formação de professores: O conhecimento sobre aprender a ensinar. **Revista Brasileira de Educação**, n. 9, set./out./nov./dez, p. 51-75, 1998.

MASSONI, N.T. & MOREIRA, M.A. O cotidiano da sala de aula de uma disciplina de História e Epistemologia da Física para futuros professores de Física. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 1, p. 01-45, 2007.

McNALLY, J. Confidence and Loose Opportunism in the Science Classroom: Towards a pedagogy of investigative science for beginning teachers. **International Journal of Science Education**, v. 28, n. 4, p. 423-438, 2006.

MICHAIL, S.; STAMOU, A.G.; STAMOU, G.P. Greek primary school teachers' understanding of current environmental issues: An exploration of their environmental knowledge and images of nature. **Science Education**, v. 191, n. 2, p. 244-259, 2007.

PALMER, D. Durability of Changes in Self-efficacy of Preservice Primary Teachers. **International**



- Journal of Science Education**, v. 28, n. 6, p. 655-671, 2006.
- PARKER, J. Exploring the Impact of Varying Degrees of Cognitive Conflict in the Generation of both Subject and Pedagogical Knowledge as Primary Trainee Teachers Learn about Shadow Formation. **International Journal of Science Education**, v. 28, n. 13, p. 1545-1577, 2006.
- RUIZ-PRIMO, M.A. & FURTAK, E.M. Exploring teachers' informal formative assessment practices and students' understanding in the context of scientific inquiry. **Journal of Research in Science Teaching**, v.44, n. 1, p. 57-84, 2007.
- SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. Promovendo a argumentação no Ensino Superior de Química. **Química Nova**, v. 30, n. 8, p. 2035-2042, 2007.
- SADLER, T. D. Promoting Discourse and Argumentation in Science Teacher Education. **Journal of Science Teacher Education**, v. 17, n. 4, p. 323-346, 2006.
- SANDOVAL, W. A.; REISER, B. J. Explanation-driven inquiry: integrating conceptual and epistemic scaffolds for scientific inquiry. **Science Education**, n.88, p. 345-372, 2004.
- SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p. 95-111, 2001.
- SCHEID, N.M.J.; FERRARI, N.; DELIZOICOV, D. Concepções sobre a Natureza da Ciência num curso de Ciências Biológicas: imagens que dificultam a Educação Científica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 2, p. 01-21, 2007.
- SCOTT, P.; ASOKO, H.; LEACH, J. Student conceptions and conceptual learning in science. In: ABELL, S. K.; LEDERMAN, N. G. **Handbook of Research in Science Education**, Lawrence Erlbaum Association, cap 2, p.31-55, 2007
- SHIMAMOTO, D.F. Representações sociais dos professores de ciências naturais sobre corpo humano. **ABRAPEC**, v. 6, n. 2, p. 01-11, 2006.
- SILVA, L.H.A. & SCHNETZLER, R.P. A mediação pedagógica em uma disciplina científica como referencial formativa para a docência de futuros professores de Biologia. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 57-72, 2006.
- STOLBERG, T. The Religio-scientific Frameworks of Pre-service Primary Teachers: An analysis of their influence on their teaching of science. **International Journal of Science Education**, v. 29, n. 7, p. 909-930, 2007.
- TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários. **Revista Brasileira de Educação**, n. 13, p. 05-24, 2000.
- \_\_\_\_\_. Os professores diante do saber: esboço de uma problemática do saber docente. In: \_\_\_\_\_. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, p. 31-55, 2002.
- TRUMBULL, D.J.; SCARANO, G.; BONNEY, R. Relations Among Two Teachers' Practices and Beliefs, Conceptualizations of the Nature of Science, and their Implementation of Student Independent Inquiry Projects. **International Journal of Science Education**, v. 28, n. 14, 1717-1750, 2006.
- VILLANI, C. E. P.; NASCIMENTO, S. S. A argumentação e o Ensino de Ciências: uma atividade experimental no laboratório didático de física do Ensino Médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.8, n.3, p. 187-209, 2003.
- ZEICHNER, K. Tendências da pesquisa sobre formação de professores nos Estados Unidos. **Revista Brasileira de Educação**, n. 9, p. 75-87, set./out./nov./dez. 1998.
- ZOHAR, A. Science teacher educational and Professional development in argumentation. In: ERDURAN, S.; JIMÉNEZALEIXANDRE, M. P. **Argumentation in Science Education: perspectives from classroom-based research**. Springer, cap. 12, p. 245-268, 2007.