

# Tendências de pesquisa sobre Formação Inicial de Professores de Ciências: um recorte de quatro anos

## Research trends about Preservice of Science Teacher Education: a four-year cropping

**Daniela Martins Buccini Pena**

Faculdade de Educação/ UFMG  
danielabuccini@gmail.com<sup>1</sup>

**Ana Luiza de Quadros**

Departamento de Química/ ICEX/ UFMG  
aquadros@qui.ufmg.br

### Resumo

Este trabalho apresenta uma revisão de literatura sobre formação inicial de professores de Ciências realizada nas bases de dados *Education Resources Information Center* (ERIC Pro-Quest) e Portal CAPES, nos anos de 2011 a 2014. Os artigos encontrados foram classificados por meio do foco da pesquisa e do assunto. Foi possível traçar algumas tendências de pesquisa e perceber as diferenças no perfil de publicações nas duas bases de dados.

**Palavras chave:** formação de professores, ensino de ciências, revisão de literatura

### Abstract

This paper presents a literature review regarding preservice of science teacher held in the Education Resources Information Center (ERIC Pro-Quest) and Portal CAPES databases, in the years 2011 to 2014. The articles were classified by research focus and subject. It was possible to set some research trends and understand the differences in publications profile in the two databases.

**Key words:** teacher training, science education, literature review

### Introdução

A formação de professores de ciências tem sido amplamente discutida na literatura. Em um estudo realizado por Wallace e Loughran (2012), foram investigados exemplos promissores de aprendizagem de professores, pautadas por componentes coletivos e individuais. Eles ressaltam um grupo de pesquisas que buscam entender como os professores de ciências podem ser incentivados e estimulados para o aprendizado da profissão. Essa aprendizagem engloba fatores cognitivos, subjetivos e sociais e nisso se situa a complexidade dessa aprendizagem.

Carvalho e Gil-Pérez (1992) trazem uma importante reflexão sobre quais os saberes que os professores de ciências precisam compartilhar e dessa forma quais são as necessidades formativas para provocar a ruptura com as visões simplistas sobre o ensino. No campo de formação de professores de ciências algumas tendências são apresentadas para a melhoria do ensino. Entre elas estão o Ensino de Ciências por Investigação, a Natureza da Ciência, as relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), as questões sobre Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK), a utilização de tecnologias como recursos pedagógicos (TIC), os estudos sobre discurso e interações em sala de aula, entre outras tendências recorrentes nas pesquisas relacionadas à formação inicial de professores de ciências.

Estudos envolvendo a apropriação dessas tendências são importantes, pois, apesar do amplo debate em torno delas, é perceptível que os egressos dos cursos de Licenciatura em Química nem sempre se apropriam dessas tendências. Considerando que as pesquisas sobre formação de professores fornecem uma ideia do que tem sido considerado problema nesse campo, este trabalho pretende identificar quais são as principais tendências de pesquisa da área. Trata-se de um entendimento necessário a um trabalho mais amplo: a apropriação das tendências contemporâneas de ensino por meio de um material didático, envolvendo estudantes de um curso de Licenciatura em Química.

## **Metodologia**

A busca por pesquisas sobre formação de professores foi realizada no portal de periódicos da CAPES e no *Education Resources Information Center* (ERIC Pro-Quest), para o período compreendido entre os anos de 2011 e 2014. Os termos de busca utilizados foram “formação inicial de professores” e “ensino de ciências” (para o portal CAPES) e “Preservice Teacher Education” e “Science Education” (para a base de dados ERIC). Todos os artigos encontrados são de pesquisas empíricas.

Os resumos dos artigos foram todos lidos. A partir dessa leitura foram catalogados os que eram relacionados à formação inicial de professores de ciências descartando, assim, os artigos que tratavam de outros assuntos como educação matemática ou computação. O Portal CAPES retornou muitos resultados duplicados e, nesse caso, a leitura foi realizada também para filtrar os trabalhos repetidos.

A partir da leitura dos resumos usamos duas classificações para organizar os 206 artigos selecionados: a primeira relacionada ao tema ou linha de pesquisa, chamados de categorias; a segunda relacionada ao foco ou tipo de pesquisa. Essa organização foi realizada em uma planilha do excel, com colunas contendo título, revista, autor, ano, resumo, primeira classificação (categoria) e segunda classificação (foco). A ferramenta filtro (do excel) auxiliou na organização e acesso aos dados por classificação.

Em relação ao foco ou tipo de pesquisa, os resumos foram divididos entre: Crenças docentes (pesquisas que investigavam opiniões, crenças e concepções dos professores sobre algum assunto ou prática), conhecimento docente (pesquisas que tratavam do conhecimento do professor, nos quais se inserem os trabalhos sobre conhecimentos profissionais, pedagógicos e de conteúdos específicos) e prática do professor (trabalhos que investigam a prática do professor na sala de aula).

A outra classificação considerou a divisão dos trabalhos em categorias, geralmente centradas em linhas de pesquisa. É importante considerar que muitas vezes um artigo pode ser inserido em mais de uma categoria ou linha de pesquisa. Nesse caso a escolha teve um grau de subjetividade, embora tenha se baseado na linha principal seguida pelo(s) autor(es).

## Resultados e Discussão

A busca na base de dados ERIC retornou, em um primeiro momento, 354 artigos. A leitura dos resumos levou à seleção de 175 trabalhos, que foram, então, catalogados. Os temas ou linhas de pesquisa dos trabalhos foram identificados e, com eles, foram propostas dezenove categorias diferentes. A Tabela 1 apresenta as categorias e o número de trabalhos em cada uma delas. Nos limitamos, por uma questão de “espaço”, a comentar apenas as categorias que apresentam 10 ou mais trabalhos.

| <b>Categoria</b>                                      | <b>Número de artigos</b> |
|---|--------------------------|
| Ensino de Ciências por Investigação                   | 25                       |
| Conhecimento de conteúdo                              | 20                       |
| Tecnologias de Informação e Comunicação - TIC         | 19                       |
| Natureza da Ciência - NOS                             | 11                       |
| Identidade docente                                    | 11                       |
| Conhecimento Pedagógico de Conteúdo - PCK             | 10                       |
| Discurso  | 10                       |
| Conhecimento Tecnológico Pedagógico de Conteúdo -TPCK | 9                        |
| Estágio   | 9                        |
| Ensino e aprendizagem                                 | 7                        |
| Argumentação  | 6                        |
| Ciência, Tecnologia e Sociedade - CTS                 | 6                        |
| Ambientes informais de aprendizagem                   | 5                        |
| Linguagem   | 4                        |
| Analogias   | 2                        |
| Concepções sobre ensino de ciências                   | 2                        |
| Construtivismo  | 1                        |
| Mapas conceituais                                     | 1                        |
| Outros  | 15                       |
| <b>Total</b>  | <b>175</b>               |

Tabela 1: Distribuição de artigos em categorias, de acordo com a linha de pesquisa - ERIC

A categoria Ensino de Ciências por Investigação apresenta o maior número de trabalhos, sendo esse o tema mais pesquisado entre os trabalhos sobre formação inicial de professores publicados na base ERIC. Munford e Lima (2007) argumentam que a ciência é geralmente apresentada por meio de leis e verdades, sem a maior problematização ou investigação de fenômenos ou conceitos científicos. Nesse sentido, o Ensino de Ciências por Investigação aproxima a ciência da escola com a ciência produzida nas universidades e centros de pesquisa, ao propor atividades de investigação de problemas autênticos da ciência. De acordo com as autoras esse tema é pouco explorado no Brasil, mas tem grande representatividade nos Estados Unidos e Europa, o que está de acordo com os dados encontrados na Tabela 1.

Na categoria Conhecimento de Conteúdo foram colocados todos os artigos que analisavam o conhecimento dos professores em relação a algum conteúdo específico da área de ciências naturais, totalizando 20 artigos nesta categoria. Como exemplos citamos o artigo de Kanli (2014) que investiga possíveis concepções alternativas sobre astronomia de professores de física em formação e o trabalho de Papadouris, Hadjigeorgiou e Constantinou (2014) que apresenta uma avaliação dos conhecimentos de professores sobre conceitos da conservação da energia.

Foram encontrados 19 trabalhos relacionados às Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Sabemos que a introdução de TICs no ensino de ciências pode facilitar o acesso a uma grande quantidade informações e de recursos e isso depende da prática do professor. As pesquisas que abordam TIC como assunto principal relacionam algum tipo de tecnologia (vídeo, som, aparelhos eletrônicos, entre outros) com práticas pedagógicas.

Os artigos que pesquisaram sobre Natureza da Ciência (NOS) totalizaram 11 trabalhos. Um exemplo representativo dessa categoria é o trabalho de Koennig, Schen e Bao (2012), que apresenta um programa de promoção do entendimento da Natureza da Ciência por professores em formação. Esse programa foi proposto ao constatar que os professores não estavam desenvolvendo habilidades e raciocínio científicos necessários para a compreensão de NOS.

Os trabalhos relacionados à Identidade Docente apresentam temas como o tratado por Seung, Park e Narayan (2011) que examinaram as crenças de futuros professores sobre o papel / imagem de um professor de ciências e como essas crenças mudaram durante um curso de métodos de ciência elementar. Estudos relacionados à identidade docente totalizaram 11 trabalhos.

O Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK) foi tratado em 10 artigos. Pesquisas relacionadas ao PCK geralmente propõem um modelo de formação do professor que alia os conhecimentos pedagógicos com o conhecimento de conteúdo aprofundado. Para exemplificar trabalhos dessa categoria, citamos a pesquisa desenvolvida por Beyer e Davis (2012), que investigou uma abordagem baseada no plano de aula como uma ferramenta para ajudar futuros professores a desenvolver e utilizar o seu PCK.

Foram encontrados também 10 artigos envolvendo o uso do discurso em sala de aula. Boa parte dos estudos encontrados defende que a forma como as interações em sala de aula são conduzidas são essenciais para o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Smart e Marshall (2012), exemplos dessa categoria, defendem a ideia de que o discurso em sala de aula é mais do que apenas falar, é uma complexa interação entre os professores e alunos e que ele deve ir além de respostas corretas. Lehesvuori, Viiri e Rasku-Puttonen (2011) apresentam uma revisão do papel das interações dialógicas e do professor como mediador das interações em sala de aula.

As demais categorias da Tabela 2 não foram apresentadas por limitação de espaço.

A nossa segunda classificação desses mesmos artigos está representada na Figura 1, por meio de um gráfico.

Pode-se perceber uma produção bastante homogênea em relação aos três focos de pesquisa. Os trabalhos sobre crença docente e práticas docentes tiveram percentuais semelhantes: 31% e 29% respectivamente. Já as pesquisas relacionadas aos conhecimentos docentes apresentaram um percentual um pouco maior, representando 40% dos artigos selecionados.

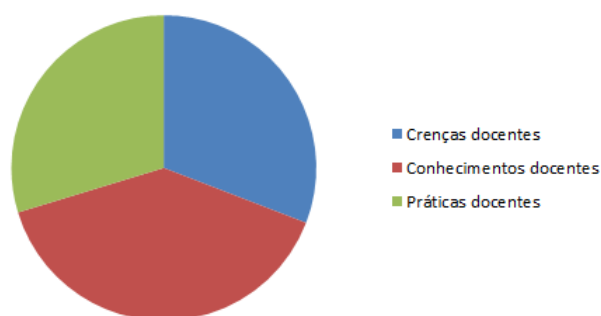


Figura 1 - Gráfico sobre a Distribuição dos trabalhos em relação ao foco de pesquisa, base ERIC

A seguir relacionamos os focos de pesquisa com os temas/linhas de pesquisa em que esses trabalhos foram categorizados.

A Tabela 2 apresenta uma relação entre os assuntos e os focos de pesquisas:

| <b>Categorias</b>                              | <b>Crenças</b> | <b>Conhecimento</b> | <b>Prática</b> |
|--|----------------|---------------------|----------------|
| Ensino de Ciências por Investigação            | 4              | 3                   | 18             |
| Conhecimento de conteúdo                       | 1              | 18                  | 1              |
| Tecnol. de Informação e Comunicação - TIC      | 7              | 1                   | 11             |
| Natureza da Ciência - NOS                      | 4              | 6                   | 1              |
| Identidade Docente                             | 11             | 0                   | 0              |
| Conhecimento Pedag. de Conteúdo - PCK          | 0              | 10                  | 0              |
| Discurso                                       | 1              | 0                   | 9              |
| Conhecimento Tecnol. Pedag. de Conteúdo - TPCK | 2              | 4                   | 3              |
| Estágio  | 6              | 1                   | 2              |
| Ensino e Aprendizagem                          | 1              | 4                   | 2              |
| Argumentação                                   | 0              | 4                   | 2              |
| Ciência, Tecnologia e Sociedade - CTS          | 5              | 0                   | 1              |
| Ambientes informais de aprendizagem            | 2              | 0                   | 3              |
| Linguagem                                      | 1              | 1                   | 2              |
| Analogias                                      | 0              | 1                   | 1              |
| Concepções sobre ensino de ciências            | 2              | 0                   | 0              |
| Construtivismo                                 | 1              | 0                   | 0              |
| Mapas Conceituais                              | 0              | 0                   | 1              |
| Outros   | 5              | 2                   | 8              |

Tabela 2: Relação entre assunto de foco de pesquisa

Percebe-se que maioria das pesquisas sobre Ensino de Ciências por Investigação e Discurso é realizada avaliando a prática dos professores. Já pesquisas sobre PCK e Conhecimento de Conteúdo avaliam o conhecimento docente. Chamou atenção o fato de todas as pesquisas sobre Identidade Docente terem sido realizadas com o foco nas crenças dos professores. As pesquisas sobre estágio também apresentam em sua maioria foco nas crenças. A maioria das pesquisas sobre TIC foram realizados com o foco na prática, no entanto nesta categoria foi significativa também a publicação de trabalhos que pesquisaram as crenças dos professores. Esses resultados estão dentro das características esperadas para cada tipo de pesquisa.

A pesquisa realizada no Portal CAPES retornou 86 artigos dos quais 31 foram selecionados. As categorias relacionadas aos assuntos diferem das categorias criadas para a base ERIC, pois a categorização foi realizada de acordo com os assuntos que foram tratados por cada artigo. A Tabela 3 apresenta os dados relativos à categorização por assunto.

| <b>Categoria</b>                              | <b>Número de artigos</b> |
|---|--------------------------|
| Natureza da Ciências - NOS                    | 3                        |
| Ciência, Tecnologia e Sociedade - CTS         | 7                        |
| Conhecimento de conteúdo                      | 4                        |
| Estágio                                       | 3                        |
| Conhecimento Tecnol. Pedag. de Conteúdo -TPCK | 1                        |
| Discurso                                      | 1                        |
| Identidade docente                            | 1                        |
| Crenças sobre ensino de ciências              | 2                        |

|                                     |           |
|-------------------------------------|-----------|
| Ambientes informais de aprendizagem | 2         |
| Método científico                   | 1         |
| Educação inclusiva                  | 1         |
| Contextualização                    | 1         |
| Outros                              | 4         |
| <b>Total</b>                        | <b>31</b> |

Tabela 3: Distribuição por assunto - CAPES

Apesar do número significativamente menor de artigos encontrados foi possível identificar algumas tendências de pesquisa nacional. Dos 32 artigos, sete tiveram como foco questões relacionadas com Ciência, Tecnologia e Sociedade, que dos artigos brasileiros foi o assunto mais publicado. A abordagem CTS considera que o ensino das ciências deve corresponder às necessidades atuais dos cidadãos lançando questionamentos sobre o impacto da ciência e tecnologia no meio ambiente e na sociedade. Segundo Santos (2007) o movimento CTS cresceu significativamente no Brasil em decorrência das orientações governamentais em relação às ciências naturais e suas tecnologias, o que poderia explicar o maior número de publicações sobre o assunto.

Foram quatro estudos relacionados ao Conhecimento de Conteúdo e três artigos sobre Natureza da Ciência. Dos 31 artigos selecionados, três pesquisaram assuntos relacionados ao Estágio Docente, como foi o caso do estudo de Rosa, Weigert e Souza(2012) que apresentou reflexões sobre a importância do estágio curricular na formação prática de licenciandos de Biologia, apresentando aspectos favoráveis e desfavoráveis e formulando sugestões para melhorar a qualidade do estágio.

É importante observar que não foram encontrados trabalhos relacionados à Ensino de Ciências por Investigação, o que vem ao encontro de Munford e Lima (2007), quando as mesmas argumentam sobre as poucas pesquisas realizadas no Brasil nessa linha. Não apareceram também trabalhos sobre TIC e PCK, que foram expressivos na base ERIC. Esses mesmos trabalhos também foram classificados pelo foco de pesquisa.

O Gráfico 2 apresenta a distribuição de trabalhos em relação ao foco de pesquisa, podemos observar que diferente da distribuição relativamente homogênea dos artigos encontrados na ERIC, os trabalhos selecionados no Portal CAPES apresentam uma distribuição de 13% com pesquisas com o foco no conhecimento do professor, 29% com foco na prática e 58% com foco nas crenças dos futuros professores, o que representa mais da metade das pesquisas.

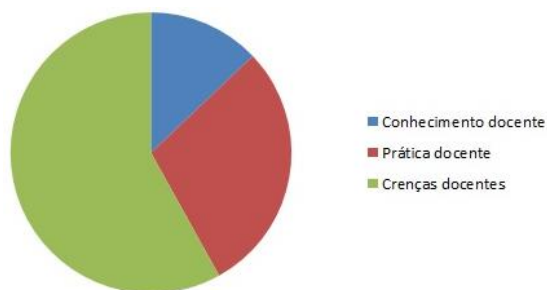


Figura 2 - Gráfico de distribuição por foco de pesquisa – Portal CAPES

Fizemos, ainda, a relação entre o foco de pesquisa e as categorias de temas/linhas de pesquisa. A Tabela 4 mostra a grande quantidade de pesquisas que estudaram as concepções ou crenças dos professores em relação aos assuntos de interesse. O conhecimento docente é analisado em pesquisas relacionadas a NOS, CTS, Conhecimento de Conteúdo e Conhecimento

Tecnológico Pedagógico de Conteúdo – TPCK. Os estudos que analisam a prática se relacionam com CTS, Estágio e Ambientes Informais de Aprendizagem.

| Capes  | Crenças | Conhecimento | Prática |
|--|---------|--------------|---------|
| Natura da Ciências - NOS                       | 2       | 1            | 0       |
| Ciência, Tecnologia e Sociedade - CTS          | 4       | 1            | 2       |
| Conhecimento de conteúdo                       | 3       | 1            | 0       |
| Estágio  | 1       | 0            | 2       |
| Conhecimento Tecnol. Pedag. de Conteúdo - TPCK | 0       | 1            | 0       |
| Discurso                                       | 0       | 0            | 1       |
| Identidade docente                             | 1       | 0            | 0       |
| Crenças sobre ensino de ciências               | 2       | 0            | 0       |
| Ambientes informais de aprendizagem            | 1       | 0            | 1       |
| Método científico                              | 1       | 0            | 0       |
| Educação inclusiva                             | 1       | 0            | 0       |
| Contextualização                               | 1       | 0            | 0       |
| Outros   | 1       | 0            | 3       |

Tabela 4: Relação entre categorias e foco de pesquisa – Portal CAPES

Dentre todas as categorias apenas as de Discurso e TPCK não apresentam pesquisa com o foco na crença dos professores.

## Conclusão

Nos EUA e Europa o ensino investigativo tem se configurado como forte tendência de pesquisa. No Brasil, no entanto, isso tem sido pouco pesquisado, como foi possível perceber. No Brasil a categoria CTS apresentou o maior número de trabalhos. Em ambos os casos esse resultado tem relação com documentos oficiais publicados nessas linhas em seus respectivos países/regiões.

Foi expressivo tanto no Portal CAPES quanto na base ERIC os estudos sobre conhecimento específico de conteúdo e comparativamente um volume menor sobre o Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK).

Em relação aos focos de pesquisa, os artigos encontrados na base de dados ERIC apresentaram uma distribuição bastante homogênea em relação aos três focos. No Portal CAPES foram 58% das pesquisas com o foco nas crenças dos professores em formação. Ao que parece nossa pesquisa tem menos inserção na análise do conhecimento docente, durante a formação inicial. Quando comparamos os dados relativos a pesquisas com foco na prática docente, percebemos que ela é mais significativa nos trabalhos indexados na base ERIC. Considerando que a prática de nossos professores ainda se pauta no modelo de transmissão/recepção, argumentamos aqui que a pesquisa brasileira poderia se voltar um pouco mais para a prática docente, dando aos professores um feedback que possibilitasse aos mesmos entender melhor sua própria prática e, a partir desse entendimento, iniciar um processo de transformação dessa prática.

Através deste trabalho foi possível delimitar as principais tendências de pesquisa nacionais e internacionais sobre formação inicial de professores de ciências. Esse conhecimento é importante para compreender o campo e perceber as principais necessidades formativas deste profissional e dessa forma propor alternativas e intervenções.

## Agradecimentos e apoios

FAPEMIG, CAPES e CNPQ.

## Referências

- BEYER, C. J. DAVIS, E. A. Learning to critique and adapt science curriculum materials: Examining the development of preservice elementary teachers' pedagogical content knowledge. **Science Education**, V. 96, n.1, p. 130–157, 2012.
- CARVALHO, A.M.P; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 10ª edição. Editora Cortez. 1992.
- KOENIG, K. SCHEN, M. BAO, L. Explicitly Targeting Pre-Service Teacher Scientific Reasoning Abilities and Understanding of Nature of Science through an Introductory Science Course. **Science Educator**, V. 21, n. 2, 2012.
- LEHESVUORI, S. VIIRI, J. RASKU-PUTTONEN, H. Introducing dialogic teaching to science student teachers. **Journal of Science Teacher Education**, V. 22, n. 8, p. 705-727, 2011.
- MUNFORD, D. LIMA, M. E. C. C Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, V. 9, n. 1, 2007.
- PAPADOURIS, N. HADJIGEORGIOU, A. CONSTANTINO, C. Pre-service Elementary School Teachers' Ability to Account for the Operation of Simple Physical Systems Using the Energy Conservation Law. Concepts. **Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education**, V. 25, n.8, p. 911-933, 2014
- ROSA, J. K. L. WEIGERT, C. SOUZA, A. C.G.A. Formação Docente: reflexões sobre o estágio curricular. **Ciência & Educação**, V. 18, n. 3, p. 675-688, 2012
- SANTOS, W. L.P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, V. 1, número especial, 2007.
- SEUNG, E; PARK, S; NARAYAN, R. Exploring Elementary Pre-Service Teachers' Beliefs about Science Teaching and Learning as Revealed in Their Metaphor Writing. **Journal of Science Education and Technology**, V. 20, n.6, p.703-714, 2011
- SMART, Julie B.; MARSHALL, Jeff C. Interactions between classroom discourse, teacher questioning, and student cognitive engagement in middle school science. **Journal of Science Teacher Education**, V. 24, n. 2, p. 249-267, 2013.
- KANLI, U. A Study on Identifying the Misconceptions of Pre-Service and In-Service Teachers about Basic Astronomy Concepts. **Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education**, V. 10, n. 5, p. 471-479, 2014.
- WALLACE, J. LOUGHRAN, J. Chapter 21: Science Teacher Learning. In: Second International Handbook of Science Education. **Springer International Handbooks of Education**, 2012.