

Uma revisão da literatura sobre a formação inicial de professores de Física

A review of the literature on the initial formation of physics teachers

Daiane Secco¹, Paulo Vinícius Rebeque²

¹IFRS - Câmpus Bento Gonçalves, daiane.secco@bento.ifrs.edu.br

²IFRS - Câmpus Bento Gonçalves, paulo.rebeque@bento.ifrs.edu.br

Resumo

Apresentamos neste trabalho uma breve revisão da literatura a respeito da formação inicial de professores de Ciências, com destaque para a formação inicial de professores de Física. Para isso, consultamos os números de seis revistas da área de ensino de Ciências e Matemática e Ensino de Física publicados entre os anos de 2010 e 2014. Foram selecionados 54 artigos sobre o tema, sendo que, ao dividirmos por disciplina, encontramos 21 artigos na área da Física. Ao categorizarmos esses trabalhos encontramos uma variedade de temas, tais como: Necessidades Educacionais Específicas (NEE), Currículo e Legislação, Ensino de Física, Modelos de Formação Docente, Interdisciplinaridade, entre outros. Concluimos que os artigos sobre formação inicial de professores de Física abrangem uma variedade de temas, sendo todos eles de importância para a área no sentido de apontarem problemas e/ou soluções, além de identificar caminhos promissores para avançarmos nessa problemática.

Palavras chave: formação inicial de professores, modelo de formação, professores de Física.

Abstract

We present in this work a brief review of the literature about initial formation of science teachers, with focus to initial formation of physics teachers. For it, we did query on six important journals in teaching of science and mathematics and physics teaching, published between 2010 and 2014. Were selected 54 papers about this theme, whereas the divide on subjects, we found 21 papers about initial formation of physics teachers. We categorize these papers and we found a variety of topics, such as: Specific Educational Needs, Curriculum and Legislation, Physics teaching, model of teacher education, interdisciplinarity, among others. We conclude that the papers on initial formation of physics teachers have a variety of themes, all of which are of great importance to the area in order to pointing out problems and/or solutions, and identify promising avenues that will allow us to advance in this problematic.

Key words: initial teacher education, model of training, physics teacher.

Introdução

Pesquisas sobre formação de professores, que abordam como objetos a formação inicial e continuada de professores, encontram-se em evidência no Brasil (SLONGO, DELIZOICOV, e ROSSET, 2010). Tal momento tem produzido um volume considerável de publicações que levantam tendências, apontam desafios e lacunas, bem como identificam caminhos promissores para avançarmos nessa problemática.

Saviani (2009), por exemplo, ao apresentar aspectos históricos e teóricos sobre o tema, coloca que um dilema atual diz respeito aos modelos de formação de professores:

a) *modelo dos conteúdos culturais-cognitivos*: para esse modelo, a formação de professor se esgota na cultura geral e no domínio específico dos conteúdos da área de conhecimento correspondente à disciplina que irá lecionar.

b) *modelo pedagógico-didático*: contrapondo-se ao anterior, este modelo considera que a formação do professor propriamente dita só se completa com o efetivo preparo pedagógico-didático.

(SAVIANI, p.149, 2009)

De um lado, o primeiro modelo, há uma defesa para que o futuro professor tenha profundo domínio dos conteúdos da área de conhecimento que irá lecionar. Segundo este modelo: “um bom professor é aquele que domina o conteúdo”. Do outro lado, o modelo pedagógico-didático chama a atenção para o fato de que não basta apenas ter bom domínio do conteúdo, é preciso que o professor tenha formação pedagógica-didática; isto é: um professor crítico ou reflexivo não apenas dos conteúdos específicos de sua área, mas do ambiente escolar como um todo.

Nesse contexto, acreditamos ser importante o debate sobre formação de professores, principalmente no que se refere aos modelos formativos dos professores ao completar um curso de licenciatura (formação inicial). Especificamente na formação inicial de professores de Física, Marchan e Nardi (2011), ao analisarem documentos oficiais¹, alertam que a legislação é dúbia, visto que os documentos não descrevem um modelo de professor coerente: as Diretrizes Nacionais Curriculares para os cursos de Física indicam o perfil de um “Físico-pesquisador”, enquanto que as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da Educação Básica em nível superior de um “Educador em Física”, sendo que o primeiro modelo se inclina para o modelo dos conteúdos culturais-cognitivos e o segundo para o modelo pedagógico-didático, ambos descritos acima segundo Saviani (2009).

Com o objetivo de traçar um panorama das pesquisas sobre formação inicial de professores de Ciências e Matemática, destacando a formação inicial de professores de Física, apresentamos nesse trabalho uma breve revisão da literatura das principais revistas nacionais da área de Ensino de Ciências e Matemática e de Ensino de Física. Nossa revisão se restringiu aos professores de Física por fazer parte de um projeto de pesquisa que busca investigar como a autonomia profissional é exercida, segundo a perspectiva de Contreras (2012)², por alunos egressos do curso de Licenciatura em Física.

¹ No trabalho citado os autores analisaram dois documentos, a saber: Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da Educação Básica em nível superior, curso de graduação plena (2002) e Diretrizes Nacionais Curriculares para os cursos de Física (2001).

² Para Contreras (2012) a percepção pessoal do professor e de seu papel em relação à educação está vinculada ao significado de autonomia profissional. O autor apresenta a concepção de autonomia associada a três modelos de profissionais educativos: o professor especialista técnico, o professor reflexivo e o professor intelectual crítico.

Metodologia de Pesquisa

A revisão da literatura que apresentamos neste trabalho contempla artigos publicados, entre os anos de 2010 e 2014, em quatro das principais revistas nacionais de Ensino de Ciências e Matemática e duas de Ensino de Física. São elas, respectivamente: Ciência & Educação, Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, Investigação em Ensino de Ciências, Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Revista Brasileira de Ensino de Física e Cadernos Brasileiro de Ensino de Física.

Nossa revisão seguiu os procedimentos característicos da análise de conteúdo: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados (BARDIN, 2011). Na primeira etapa, fase de preparo do material onde foi feita a escolha bruta dos artigos a serem submetidos à análise, determinamos os principais parâmetros para nossa revisão: revistas da área de Ensino de Ciências e Matemática e Ensino de Física, período de publicação e formação de professores com tema central. A partir desses parâmetros constituímos o *corpus* da pesquisa; isto é: “o conjunto dos documentos tidos em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos” (Bardin, 2011 p. 126). Na sequência, exploração do material, com a leitura do título, resumo e palavras chave, os artigos foram decompostos de acordo com as disciplinas da área de Ciências e Matemática. Por fim, no tratamento dos resultados, os dados foram agrupados em tabelas com a finalidade de sistematizar, de modo geral, as informações fornecidas. Posteriormente, realizamos a categorização dos artigos que tratavam exclusivamente da formação inicial de professores de Física, objetivo de nossa pesquisa.

Resultados e Discussão

Na tabela 1 observamos que cerca de 4% do número total de trabalhos publicados são sobre formação inicial de professores de Ciências e Matemática.

Nome da Revista	nºtotal de artigos publicados	nº de artigos sobre formação inicial de professores de Ciências
Ciência & Educação	285	16
Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências	153	9
Investigação em Ensino de Ciências	143	11
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	155	10
Revista Brasileira de Ensino de Física	435	1
Cadernos Brasileiro de Ensino de Física	183	7
Total	1.354	54

Tabela 1: quantitativo de artigos publicados nas principais revistas nacionais sobre formação inicial de professores de Ciências e Matemática durante o período 2010 - 2014.

Percebemos que, ao desconsiderarmos as duas revistas específicas sobre Ensino de Física, o percentual de artigos sobre formação inicial de professores de Ciências e Matemática sobe para aproximadamente 6%. Isso porque as revistas de Ensino de Física abrigam não somente pesquisas em Ensino de Física, mas também trabalhos sobre Física Geral (onde o foco são os conteúdos de Física), relatos e propostas de experiências didáticas, história e filosofia da Ciência, entre outros.

Ao dividirmos os trabalhos pelas disciplinas de Física, Química, Biologia, Matemática e Ciências - onde a última diz respeito aos artigos que abordam, por exemplo, educação ambiental, Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e artigos sobre ensino de Ciências nos anos iniciais - identificamos um maior quantitativo na disciplina de Física, seguido de Ciências, Biologia, Química e Matemática, respectivamente.

X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC
Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Novembro de 2015

Física	Ciências	Biologia	Química	Matemática
21	14	10	5	3

Tabela 2: quantitativo de artigos publicados segundo a área de conhecimento.

Ao analisarmos especificamente os artigos da disciplina de Física, agrupamos os 21 artigos nas categorias apresentadas na tabela 3.

Categoria	nº de artigos
Currículo	5
Interdisciplinaridade	3
Conteúdos de Física	6
Saberes docentes	2
Análise Discursiva	1
Investigação Cognitiva	1
Modelos de formação docente	2
Necessidades Educacionais Especiais	1

Tabela 3: artigos sobre formação inicial de professores de Física dividido em categorias.

Na formação inicial de professores alguns fatores contribuem para a constituição profissional dos alunos de Licenciatura em Física, entre eles podemos citar: os projetos políticos pedagógicos (PPC), a cultura universitária, a postura dos professores formadores e os modelos formativos associado a eles. Neste sentido, Cortela e Nardi (2013) buscam identificar quais são os fatores a serem superados na formação inicial de professores para atingir o perfil identitário proposto pelo PPC do curso de licenciatura em Física. Os dados coletados apontam para a formação de professores de Física com um caráter duplo e dúbio que ao mesmo tempo em que intenciona a formação de físico-educador, se organiza de modo a formar o físico-pesquisador.

Como sequência do trabalho anterior, Camargo et al (2012) relatam as conclusões das análises das falas dos licenciandos com relação a esse processo. Essas falas apontam diversas contribuições para o processo de reestruturação. Com os mesmos objetivos do trabalho anterior, mas observam as demandas dos professores do Ensino Médio quanto à reestruturação curricular do curso de licenciatura em Física, Camargo e Nardi (2014) pontuam que os discursos dos professores se aproximam aos dos licenciandos. Os autores avaliam que parte das demandas dos licenciando e dos professores do Ensino Médio foram contempladas no projeto pedagógico do curso e que as opiniões se tornaram um importante instrumento para a reestruturação do PPC.

Em uma linha de pesquisa que busca identificar o perfil docente dos professores, Toti e Pierson (2010) analisam comparativamente as compreensões sobre o processo de formação para a docência de dois grupos de graduandos do curso de licenciatura em Física. Os autores ressaltam que na formação de professores de Física as disciplinas específicas têm ocupado um lugar de destaque nos currículos dos cursos em detrimento as disciplinas pedagógicas. Isso acarreta numa descaracterização do curso de licenciatura, aproximando a formação de professores à “semi-bacharéis” ou caracterizando a licenciatura como opção daqueles que não conseguem realizar o bacharelado.

Martins e Pereira (2011) ao analisar a estrutura curricular do curso de licenciatura em Física e Química comparam como ocorre à inserção de disciplinas de conteúdo histórico e filosófico nos referidos cursos. Os resultados apontam certa distinção quanto à distribuição das disciplinas na grade curricular e quanto à abordagem teórico-metodológico nos dois cursos investigados.

Alguns trabalhos também têm focalizado a abordagem de temas de caráter interdisciplinar na formação inicial de professores. Como exemplo, encontramos o estudo de Carvalho e Silva (2012) que buscam identificar as concepções dos licenciandos em formação inicial de Física sobre a temática ambiental em suas atividades de ensino. Os

autores identificaram que existe certa dificuldade em relacionar os temas ambientais com o ensino de Física.

Já Gehlen et al (2014) discutem os desafios e potencialidades na inserção de Abordagem Temática na grade curricular de três cursos de licenciatura em Física em instituições superiores distintas. Na mesma linha de pesquisa Macedo e Silva (2014) mencionam que a elaboração e implementação de projetos temáticos em aulas de Física se apresentam com uma série de dificuldades no que tange a compreensão e execução de trabalhos educativos contextualizados. Sinalizam que é preciso articular ao longo da formação inicial aspectos sobre a contextualização com os conteúdos específicos.

Nas escolas brasileiras ainda são poucas as iniciativas que buscam a inserção de conteúdos de Astronomia. Neste sentido, algumas ações estão sendo colocadas em prática por grupos de pesquisas distintos. Santo e Esteves (2012) discutem sobre as principais ações realizadas no ensino de Astronomia que contribuem com a formação inicial e continuada. Em uma pesquisa semelhante à anterior Damasio et al (2014) abordam sobre um projeto de pesquisa que visa capacitar os professores em formação inicial proporcionando uma ambiente não-formal de ensino. Os resultados indicam que os licenciandos desenvolveram competências de planejar, desenvolver e avaliar ações realizadas em ambientes não-formais. Langhi (2011) procura debater sobre a Educação em Astronomia com relação às concepções alternativas do senso comum de professores e alunos. O autor parte de uma revisão bibliográfica que aponta que os fenômenos astronômicos são interpretados erroneamente, sinalizando que algumas concepções precisam ser repensadas principalmente na formação docente.

Se considerarmos que o currículo de Física das escolas brasileiras abrange apenas alguns dos conteúdos da área e que muitos aspectos nem são vistos, como o caso da Física Moderna e Contemporânea (FMC). Neste contexto, Lima e Almeida (2012) propõem trabalhar textos sobre nanociência e nanotecnologia com alunos do curso de licenciatura em Física. O propósito dos textos é preencher as lacunas existentes nos cursos de licenciatura que não abordam os conteúdos de FMC buscando leituras diferenciadas dos livros didáticos. Sorpreso e Almeida (2010) analisam os discursos dos licenciandos na elaboração de atividades voltadas a História da “Questão Nuclear” utilizando-se dos aspectos do imaginário dos indivíduos. Em decorrência disso, os autores apontam que no imaginário dos alunos a História da Ciência não se desenvolve de forma acumulativa ou linear, tampouco estaria relacionada com os contextos sociais e políticos. Os autores apontam que os alunos licenciados não levavam em consideração que ensinar História da Ciência também é um meio de ensinar Física, descrevendo que a História da Ciência muitas vezes esteve voltada a datas, fatos e cientistas importantes.

Bozelli e Nardi (2012) sinalizam que os processos de ensino e aprendizagem em Física pouco têm contribuído para a construção de significados no contexto social. Nesta perspectiva o artigo busca identificar de que forma as analogias oferecem vantagens ou desvantagens na aprendizagem de conteúdos de Física. Os achados apontam que não há por parte dos licenciandos exploração adequada das analogias uma vez que não são trabalhadas suas características relevantes.

Piratelo, Passos e Arruda (2014) apresentam resultados de uma investigação que analisa o processo de aprendizagem docente durante o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à docência (Pibid). Como resultados consideram que o Pibid tem contribuído para que a aprendizagem docente ocorresse, concluindo que os alunos se interessaram pela docência, conhecendo e se apropriando de um repertório de possibilidades para a realização da prática.

Baccon e Arruda (2010) buscam identificar os saberes docentes mobilizados durante o estágio supervisionado de dois grupos de estagiários. Os autores em especial

dão destaque aos saberes experienciais, saberes estes ligados a experiência individual e coletiva. A pesquisa revelou que o estágio supervisionado é um momento marcante e decisivo na formação inicial, sendo um dos fatores importantes na constituição dos saberes docentes profissionais.

Almeida e Sorpreso (2010) analisam o funcionamento da memória e da formação discursiva em questões formuladas com base em propostas de leitura. O objetivo do artigo é compreender as diferentes interpretações de textos por futuros professores. Os autores assinalam que o interdiscurso remete a outros discursos lidos ou ouvidos em outros momentos da vida dos estudantes.

Vidmar, Bastos e Abegg (2014) investigaram a flexibilidade cognitiva em estudantes do curso de licenciatura em Física. Os resultados apontam para o baixo potencial de flexibilidade cognitiva onde suas atividades estão relacionadas com práticas tradicionais, ou seja, os conhecimentos adquiridos são passados aos alunos de forma mecânica e não são priorizadas as transferências de conhecimentos para novas situações.

Na perspectiva de identificar o *ethos* dos licenciandos em Física e compreender sua identidade Hygino, Moura e Linhares (2014), realizaram uma análise de caso de uma proposta didática elaborada e apresentada em sala de aula por um estudante da disciplina Estratégias para o Ensino de Física. Neste trabalho também buscaram compreender como os modelos formativos contribuem para a constituição profissional.

Langhi e Nardi (2011) identificam os indícios de construção da autonomia apresentando uma análise que relaciona os modelos formativos: conteudista, humanista, ativista, reflexivo e tecnicista (CHART). Os autores relacionaram esses modelos aos modelos formativos de Contreras (2012). Os resultados apontam para a formação de professores que ora se identifica com abordagens tecnicistas ou conteudistas e ora com a construção humanista ou ativista

Os debates referentes à inclusão de alunos com Necessidades Educacionais Específicas (NEE) em turmas regulares estão cada vez mais presentes no âmbito acadêmico e social, o que demonstra a relevância do tema para a comunidade científica. Com essa preocupação Lima e Castro (2012) apresentam as inquietações de futuros professores de Física acerca da inclusão de alunos deficientes visuais em turmas regulares e como suas concepções evoluem ao longo do curso.

Considerações Finais

Com a presente revisão, segundo os periódicos consultados, foi possível traçar um panorama das pesquisas sobre formação inicial de professores de Física. Destacamos que os trabalhos analisados abrigam uma variedade de temas, todos eles investigados sob à luz de vários referenciais teóricos e metodologias de pesquisa, sinalizando um crescimento sólido da área. Muitos dos artigos destacam problemas como a falta de tempo na preparação de aulas de Física no Ensino Médio, o pequeno número de aulas semanais, a organização curricular, a dificuldade de transposição didática, entre outros, como sérios problemas a serem superados. Além disso, os trabalhos fazem críticas quanto à falta de comunicação da disciplina de Física com outras áreas (Química, Biologia e Matemática). Porém poucas são as propostas apresentadas para minimizar essas dificuldades.

Apesar do crescente número de artigos publicados sobre formação inicial de professores de Física, ainda são poucos os trabalhos que relacionam os modelos formativos à autonomia docente. Nesta perspectiva consideramos que este estudo seja de fundamental importância para apontar caminhos e ações que visem aprimorar a formação inicial de professores e, por consequência, a qualidade da educação brasileira.

Referências

- ALMEIDA, M. J. P. M.; SORPRESO, T. P. Memória e Formação Discursivas na Interpretação de Textos por Estudantes de Licenciatura. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, n.1, 2010.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BACCON, A. L. P.; ARRUDA, S. DE. M. Os saberes docentes na formação inicial do professor de física: elaborando sentidos para o estágio supervisionado. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 3, p. 507-524, 2010.
- BOZELLI, F.C.; NARDI, R. Interações discursivas e o uso de analogias no ensino de física. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n.1, p. 81-107, 2012.
- CAMARGO, S; NARDI, R; GHIOTTO, R. C. T; CALUZI, J. J; XAVIER, J. A; RUBO, E. A. A; RUGGIERO, L. O. A Reestruturação do projeto pedagógico de um curso de licenciatura em física de uma universidade pública: contribuições de licenciandos ao processo. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n.3, p.217-235, 2012.
- CAMARGO, S; NARDI, R; RUBO, E. A. A. Demandas de Professores de Física em Exercício no Ensino Médio: Subsídios para um Processo de Reestruturação de um Curso de Licenciatura. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n.3, p. 13-40, 2014.
- CONTRERAS, J. **A autonomia de professores**. São Paulo: Cortez, 2012.
- CORTELA, B. S. C; NARDI, R. Intencionalidades detectadas no processo de elaboração e implementação de um projeto de formação inicial de professores de física. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n.3, p.149-172, 2013.
- DAMASIO, P; MACIEL, R. R; CIDADE; K. F; RECCO, J. T; RODRIGUES, A. A. Luau Astronômico: a formação inicial de professores como divulgadores científicos em ambientes não formais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 31, n. 3, p. 711-721, 2014.
- GEHLEN, S.T; STRIEDER, R. B; CARAMELLO, G. W; FEISTEL, R. A. B; HALMENSCHLAGER, K.R. A inserção da abordagem temática em cursos de licenciatura em física em instituições de ensino superior. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.19, n.1, p. 217-238, 2014.
- HYGINO, C.B; MOURA, S.A; LINHARES, M. P. Modelos didáticos na formação inicial de professores de física: uma apreciação na perspectiva da análise do discurso. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 1, p. 43-59, 2014.
- LANGHI, R. Educação em astronomia: da revisão bibliográfica sobre concepções alternativas à necessidade de uma ação nacional. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 28, n. 2, p. 373-399, 2011.
- LANGHI, R; NARDI, R. Interpretando reflexões de futuros professores de física sobre sua prática profissional durante a formação inicial: a busca pela construção da autonomia docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 3, p. 403-424, 2011.
- LIMA, M. C. B; CASTRO, G. F. Formação inicial de professores de física: a questão da inclusão de alunos com deficiências visuais no ensino regular. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 1, p. 81-98, 2012.

X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC
Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Novembro de 2015

LIMA, M. C. A; ALMEIDA, M. J. P. M. Articulação de textos sobre nanociência e nanotecnologia para a formação inicial de professores de física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 34, n. 4, p.4401, 2012.

MACEDO, C.C; SILVA, L. F. Os processos de contextualização e a formação inicial de professores de física. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 19, n.1, p. 55-75, 2014.

MARCHAN, G. S; NARDI, R. Uma análise do Perfil Identitário Docente Proposto Pelas Licenciaturas em Relação aos Princípios Formativos Propostos pelas DCN da Física. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência**. 2011.

PEREIRA, G. J. S. A; MARTINS, A. F. P. A inserção de disciplinas de conteúdo histórico-filosófico no currículo dos cursos de licenciatura em física e em química da UFRN: uma análise comparativa. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. v.38, n. 1, p.229-258, 2011.

PIRATELO, M. V. M; PASSOS, M. M; ARRUDA, S. M. Um estudo a respeito das evidências de aprendizado docente no PIBID da Licenciatura em Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 31, n. 3, p. 493-517, 2014.

SANTO, M. A. E; ESTEVES, F. C. Comunicações - projeto “olhando para o céu no sul fluminense”: primeiras e futuras contribuições. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 29, n. 1, p. 183-192, 2012.

SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**. v. 14, n. 40, p. 143 - 155, 2009.

SILVA, L. F; CARVALHO, L. M. A temática ambiental e as diferentes compreensões dos professores de física em formação inicial. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 2, p. 369-383, 2012.

SLONGO, I. I. P; DELIZOICOV, N. C.; ROSSET, J. M. A formação de professores enunciada pela pesquisa na área de Educação em Ciências. **Alexandria Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**. v. 3, n. 3, p. 97-121, 2010.

SORPRESO, T. P; ALMEIDA, M. J. P. M. Discursos de licenciandos em física sobre a questão nuclear no ensino médio: foco na abordagem histórica. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 1, p. 37-60, 2010

TOTI, F. A; PIERSON, A. H. C. Compreensões sobre o processo de formação para a docência: concepções de bacharéis e licenciandos sobre a licenciatura em física. **Caderno Brasileiro Ensino de Física**, v. 29, n. 3, p. 1074-1107, 2012.

VIDMAR, M. P; BASTOS, F.P; ABEGG, I. Flexibilidade cognitiva e hipermídia educacional na formação inicial de físicos-educadores. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n.3, 2014.