

Revisão sistemática acerca da incidência das contribuições teóricas de Rafael Porlán e colaboradores nas pesquisas brasileiras sobre formação de professores de ciências

Amadeu Moura Bego^{1*}, Francisco Otávio Cintra Ferrarini², Thiago Moura Bego³

¹Professor da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Departamento de Química Geral e Inorgânica, Araraquara, São Paulo, Brasil. ²Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Matão, São Paulo, Brasil. ³Mestre em Ensino de Química, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Araraquara, São Paulo, Brasil.

*amadeu.bego@unesp.br

Recebido em: 30/03/2019 Aceito em: 19/06/2019 Publicado em: 28/06/2019

RESUMO

Este trabalho apresenta uma versão revista e ampliada de uma revisão bibliográfica sistemática apresentada no XIX ENEQ sobre a incidência dos estudos de Rafael Porlán e colaboradores em pesquisas brasileiras na área de Ensino de Ciências, bem como sua caracterização no tocante a sua temática e abrangência. Ao contrário de outros modelos e tipologias para os saberes docentes, a proposição teórica dos autores espanhóis é direcionada particularmente às questões pedagógicas concernentes ao Ensino de Ciências mediante a discussão de formas de transição e maneiras de evolução de Modelos Didáticos conduzidos pela hipótese de progressão do conhecimento profissional de professores vinculada com as singularidades dos conteúdos curriculares das Ciências. Diante desse cenário, a constituição do *corpus* de dados desta pesquisa foi realizada a partir de sete periódicos nacionais inseridos nos estratos A1 e A2 do Qualis CAPES e enquadrados na Área de Ensino, com a delimitação temporal entre os anos de 1997 e 2017. Identificou-se que, em que pese a relevância e a magnitude do modelo teórico proposto pelos investigadores espanhóis, de sua versatilidade e abrangência, no Brasil, esses estudos têm sido pouco conhecidos, divulgados e incorporados às pesquisas sobre formação inicial e continuada de professores de ciências. Apresenta-se, porém, por meio da discussão das principais proposições teóricas de Rafael Porlán e colaboradores, um cenário de possibilidades para inovações tanto para a compreensão do processo de produção de saberes profissionais quanto para a formação inicial e continuada de professores de ciências.

Palavras-chave: Saberes docentes. Conhecimento profissional. Inovação educacional.

Systematic literature review about the incidence of theoretical contributions from Rafael Porlán and collaborators on Brazilian research about science teacher education

ABSTRACT

This paper presents a revised and expanded version of a systematic literature review presented at the XIX ENEQ about the incidence of the studies of Rafael Porlán and collaborators on Brazilian research in the area of Science Education, as well as their characterization regarding its theme and scope. Unlike other models and typologies for the knowledge base, the theoretical proposition of the Spanish authors is aimed particularly at pedagogical questions concerning science education through the discussion of transition forms and evolution ways of Didactic Models addressed from the hypothesis of the teacher's professional knowledge in the singular context of science curricular content. Hence, the data source of this research

was constituted from seven national journals inserted in strata A1 and A2 of Qualis CAPES, and classified in a knowledge area called “Teaching Area”, with its time delimitation from 1997 to 2017. Despite the relevance and magnitude of the theoretical model proposed by the Spanish researchers, it was observed that these studies are mostly unknown in Brazil, undisclosed and not incorporated into research on initial and continuing science teacher education. Nevertheless, this paper presents, through the discussion of the main theoretical propositions of Rafael Porlán and collaborators, possibilities for an innovative scenario for both the production-process understanding of professional knowledge, and for pre- and in-service science teacher education.

Keywords: Knowledge base. Professional knowledge. Educational innovation.

INTRODUÇÃO

Os estudos sobre saberes docentes se iniciaram na década de 1980 nos Estados Unidos e Canadá como componentes de um processo de renovação e reestruturação da Educação Básica e da formação inicial de professores dessas nações (FERREIRA; KASSEBOEHMER, 2012).

No contexto nacional, as pesquisas envolvendo os saberes docentes e suas relações com modelos de formação de professores têm sido influenciadas, majoritariamente, pelos estudos de Maurice Tardif, Clermont Gauthier e Lee Shulman (ALMEIDA; BIAJONE, 2007; NUNES, 2001).

Se, de maneira geral, Galiazzi (2003) manifesta que a importância dos saberes docentes está relacionada à superação do exercício acrítico da profissão e da fragilidade dos processos formativos; Nunes (2001), por sua vez, avança e especifica que, para estipular e caracterizar conhecimentos necessários à formação de professores, é imprescindível o estabelecimento de bases teóricas e metodológicas capazes de gerar estudos empíricos que sustentem o desenvolvimento de pesquisas sobre saberes docentes e forneçam orientações eficazes para políticas de formação e profissionalização dos professores.

No contexto da diversidade e importância de propostas da base de conhecimentos necessários à preparação para a docência e atuação profissional e de suas relações com as definições de tipologias e conceitos teóricos, estipula-se que as contribuições das teorias de formação e de saberes de professores propostos pelos autores Porlán e Rivero (1998) e Porlán et al., (1997, 1998) têm sido pouco divulgadas e discutidas no Brasil nos últimos anos.

Porlán e colaboradores expressam as concepções teóricas do grupo de pesquisas “*Didáctica e Investigación Escolar*” (DIE) estabelecido na Universidade de Sevilha que, por sua vez, é sucessor do “*Grupo de Investigación em la Escuela*”, o qual, atualmente, compõe uma rede de equipes docentes e é fundador de uma revista de

mesmo nome e do projeto curricular inovador IRES (*Investigación y Renovación Escolar*). Desde o início deste século o Projeto IRES engloba uma rede de estudos cuja formação compreende variados grupos (dentre eles o próprio DIE) e coletivos escolares e universitários de professores espanhóis com o propósito de consolidar as perspectivas da investigação na prática docente e uma cultura profissional alternativa capazes de propiciar mudanças em diferentes contextos educacionais (PORLÁN et al., 1997; DELORD et al., 2018).

Isto posto, as atividades de Porlán e colaboradores que compõem o quadro teórico deste artigo são representadas, basicamente, pelos seguintes referenciais selecionados: ‘*Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: teoría, métodos e instrumentos*’; ‘*Conocimiento profesional y epistemología de los profesores, II: estudios empíricos y conclusiones*’; e, ‘*El conocimiento de los profesores*’.

A importância desses estudos é alusiva à epistemologia dos saberes docentes focadas na constituição de conhecimentos profissionais desejáveis com o propósito de formar professores pesquisadores capazes de sobrelevar a dicotomia entre teoria e prática; de formular uma hipótese de progressão enquanto forma de superação de modelos didáticos tradicionais, e da composição um renovado modelo didático pessoal desejável para a atuação de professores.

Este artigo apresenta uma versão revista e ampliada de uma revisão bibliográfica sistemática apresentada em 2018 no XIX ENEQ na cidade de Rio Branco, capital do Estado do Acre. O objetivo deste trabalho empírico é apresentar a incidência dos estudos de Rafael Porlán, Ana Rivero, Martín Del Pozo e demais colaboradores em pesquisas brasileiras publicadas em periódicos da área de ensino de ciências para um período de tempo específico, bem como a caracterização dessas pesquisas no tocante a sua temática e abrangência.

Esta pesquisa enquadra-se em uma perspectiva de interesse da comunidade acadêmica e científica em virtude da demanda por estudos que levem à compreensão de processos formativos de professores; à superação de visões simplistas de professores (em formação inicial ou continuada) sobre processos de ensino e aprendizagem; e à constituição de modelos didáticos alternativos e investigativos adequados para enfrentar problemas prático-profissionais com vistas à produção de saberes profissionais da docência.

Diante desse contexto, a investigação deste trabalho focaliza a seguinte questão: *qual a incidência das propostas teóricas de Porlán e colaboradores em pesquisas nacionais da área de Ensino de Ciências divulgadas em periódicos nos limites dos estratos A1 e A2?*

PORTES TEÓRICOS

Porlán e Rivero (1998) apresentam a definição de saberes docentes como um conjunto de conhecimentos que os professores devem dominar para exercer o seu ofício enquanto profissionais da educação. Os autores espanhóis têm como pressupostos as ideias de que o conhecimento dos professores pode ser segmentado entre o que já existe no ramo profissional (conhecimento profissional dominante) e o que deveria existir (conhecimento profissional desejável).

O modelo didático pessoal desejável definido pelos autores seria direcionado à constituição de pressupostos teóricos e práticos para professores de ciências em formação inicial e continuada.

Para os autores espanhóis, o conhecimento profissional dominante é constituído por quatro saberes: os *Saberes Acadêmicos*; os *Saberes Baseados na Experiência*; as *Rotinas e Guias de Ação*; e as *Teorias Implícitas*. Esses constituintes são reunidos na dimensão epistemológica, que examina a elaboração do conhecimento segundo a dicotomia racional/experiencial, e na dimensão psicológica, que investiga a construção mental de acordo com a dicotomia explícito/tácito.

Conforme asseveram Porlán et al., (1997) é possível constatar que os saberes acadêmicos expõem propriedades psicológica explícita e epistemológica racional. Simbolizam as concepções disciplinares dos professores alusivos aos conteúdos do currículo ou da ciência da educação e são desenvolvidos precipuamente na formação inicial.

Já os saberes baseados na experiência enquadram-se em dimensões psicologicamente explícitas e epistemologicamente experienciais. Abrangem as ideias conscientes dos professores que se manifestam durante a atividade profissional. Demonstram-se em crenças e princípios de atuação, têm poder socializador e norteiam a conduta profissional.

As rotinas e guias de atuação são saberes psicologicamente tácitos e epistemologicamente experienciais que são responsáveis por predizer o curso dos

acontecimentos em aula, assistindo os docentes em decisões cotidianas. Em contrapartida, são resistentes a mudanças, pois são concebidas lentamente por meio da impregnação ambiental.

As teorias implícitas são saberes psicologicamente tácitos e epistemologicamente racionais. De acordo com Porlán e Rivero (1998) referem-se mais a um não saber do que a um saber, na medida em que o próprio professor desconhece a existência de possíveis vínculos entre suas intervenções e as conjunturas teóricas.

A grande potencialidade do modelo teórico proposto pelos autores espanhóis para a compreensão da organização do conhecimento profissional dominante dos professores está em revelar e defender que modificações das práticas docentes estão subordinadas e, portanto, condicionadas a reorganizações no contexto escolar, no ensino de ciências contemporâneo e na emancipação da cultura acadêmica dominante.

Tal argumentação é validada pelas propostas de Passos e Del Pino (2015) ao manifestarem a ideia de que o conhecimento profissional docente deveria estar mais próximo de princípios qualificados para modificar concepções tradicionais de professores formadores e em formação. Para os autores, tais princípios estariam associados as perspectivas socioconstrutivistas, críticas e aos modelos alternativos de ensino e aprendizagem.

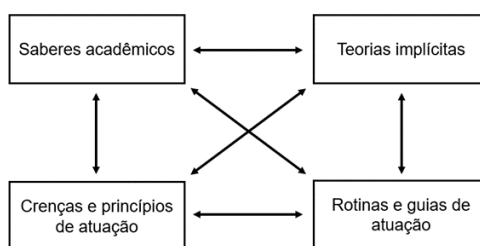
Nesse sentido, Porlán e Rivero (1998) desenvolveram, a partir de compreensões epistemológicas, uma análise que capta a existência de três modelos didáticos formativos baseados nas premissas dos saberes acadêmico, tecnológico e fenomenológico. E, a partir dessas considerações, argumentaram que tais modelos estão associados a perspectivas que desconsideram a importância do conhecimento profissional docente e conduzem a um reducionismo fenomenológico.

Nesse horizonte de investigação, a conclusão unívoca é de que a desconsideração do conhecimento profissional “impede reconhecer a natureza específica e diferenciada dos problemas docentes”, enquanto que o reducionismo fenomenológico “bloqueia a necessária interação crítica e enriquecedora entre o mundo da experiência e o da produção científica” (PORLÁN, 1999, p. 139).

Para os autores espanhóis há manifesta necessidade de se superarem esses modelos e de se desenvolverem novas propostas fundamentadas em considerações epistemológicas, didáticas e envolvidas no propósito da constituição de um saber profissional.

Esse saber profissional deve, imprescindivelmente, integrar diferentes saberes (Figura 1) e ser capaz de gerar modelos alternativos qualificados para preconizar novas metodologias. Tais metodologias seriam fundamentadas no processo de pesquisa-ação e em ações didáticas alicerçadas em atividades de investigação e de resolução de problemas do contexto educacional.

Figura 1. A interação e integração de saberes



Fonte: Porlán et al., (1997, p. 161, tradução livre).

Assim, no esforço de estabelecer propostas inovadoras, Porlán e Rivero (1998) projetam uma estratégia formativa denominada *hipótese de progressão*. Trata-se de uma teoria sobre o processo de transição e evolução rumo a um nível considerado como o conhecimento profissional desejável. A hipótese de progressão equivale a estratégias de avanços e atendimentos de exigências pertinentes à construção de um conhecimento profissional capaz de fundamentar um novo modelo didático pessoal docente.

A hipótese de progressão apresenta a sugestão de avançar ao longo de uma sequência de três etapas. A primeira, constituída de perspectivas mais simplificadoras, reducionistas, estáticas, acríticas e associadas a modelos didáticos mais tradicionais; a segunda, composta de obstáculos e de níveis intermediários capazes de superar o modelo tradicional; e, a terceira, composta por outras concepções mais coerentes com modelos alternativos de caráter construtivista e investigativo (PORLÁN; RIVERO, 1998).

Porlán et al., (1997) apresentam a necessidade de superação de características epistemológicas de tendências-obstáculos para a reorganização do conhecimento profissional partindo-se de modelos didáticos tradicionais de ensino.

Essas tendências são expressas como: i) tendência à fragmentação e à dissociação entre a teoria e a ação, e entre o explícito e o tácito; ii) tendência à simplificação e ao reducionismo; iii) tendência à conservação adaptativa e rejeição à evolução construtivista; iv) tendência à uniformidade e rejeição à diversidade.

Seguindo essa lógica, recorre-se às perspectivas de Delord (2017) para explicitar, a partir da Figura 2, a justaposição dos fundamentos teóricos propostos pela Rede Ires para a composição de um modelo pedagógico inovador frente aos modelos tradicionais de ensino.

Figura 2. Síntese do Modelo Pedagógico do Projeto IRES.



Fonte: Elaborado por Delord (2017, p. 97).

Tal proposição possibilita um olhar global para a consolidação de conhecimentos envolvidos e necessários nos processos pedagógicos de formação inicial e continuada de professores. Destaca-se, ainda, que, ao contrário de outros modelos e tipologias para os saberes docentes, a hipótese de progressão do conhecimento profissional é direcionada particularmente ao campo analítico das questões pedagógicas concernentes ao *Ensino de Ciências*. Isso ocorre em virtude das propostas adotadas pelos autores poderem ser estendidas ao campo analítico das questões pedagógicas inerentes ao *Ensino de Ciências* na medida em que são expostas possíveis formas de transição e maneiras de evolução de Modelos Didáticos conduzidos pela hipótese de progressão e vinculadas com as singularidades dos conteúdos teóricos da Didática das Ciências.

Seguindo um enfoque que se estende para além de quadros teóricos e se materializa nos contextos da prática profissional docente de forma temporal progressiva, Porlán e colaboradores expõem em uma sequência de dois artigos, Porlán *et al.* (2010; 2011), uma estratégia global e temporal para a mudança dos modelos didáticos dominantes e os resultados das atividades de orientação construtivista que visavam

impulsionar o conhecimento prático profissional desejável em processos de formação inicial de professores.

Porlán et al., (2010) propõem que a adoção de modelos alternativos seria capaz de produzir, em um curto prazo, análises e orientações sobre políticas educacionais, geração de discursos teóricos e reflexões sobre situações experienciais. Já em médio prazo, poderia culminar em mudanças em processos profissionais e nos condicionantes estruturais e ambientais, bem como na materialização de conhecimentos práticos. A longo prazo, as ações empreendidas poderiam se converter em uma cultura escolar inovadora e em constante evolução capaz de romper com tendências-obstáculos estratificadas da prática docente.

Por sua vez, Porlán et al., (2011) apresentam dados empíricos dos problemas práticos profissionais advindos das progressões e obstáculos encontrados por professores em formação e em exercício.

Com efeito, a abrangência dessas conjecturas cria possibilidades de reestruturação e avanços para a formação inicial e continuada de professores na especificidade da Área de Ciências e fornece subsídios para a constituição do professor pesquisador de sua própria prática e a superação de perspectivas simplistas e elementares de processos de formação inicial e continuada de docentes com vistas à inovação educacional.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O levantamento bibliográfico equivale à seleção de obras que se revelam importantes ao que se deseja conhecer. Sua realização faz parte do trabalho científico e constitui-se como fruto de uma atividade metódica e organizada (VOSGERAU; ROMANOWSKI, 2014; MOROZ; GIANFALDONI, 2006). De acordo com Hohendorff (2014), dentre os tipos de levantamentos bibliográficos, a *revisão sistemática* é um método de pesquisa que envolve a definição de um objetivo, uma estratégia sistemática de busca de estudos, o estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão de artigos, além de propor uma avaliação crítica da literatura selecionada.

Adicionalmente, Bardin (2011) descreve que a realização do processo de análise documental deve respeitar determinadas regras relacionadas à homogeneidade, exaustividade, exclusividade, objetividade e pertinência. Segundo a autora, o objetivo desse tipo de análise é a representação condensada da informação, para consulta e

armazenagem, sendo feita principalmente por classificação-indexação de elementos de informação dos documentos de maneira muito restrita.

A metodologia utilizada para busca de termos em periódicos segue as orientações dos trabalhos de Alves e Bego (2017) e de Bardin (2011). Assim a constituição do *corpus* de dados desta pesquisa pondera a respeito de periódicos nacionais indexados consolidados em um contexto histórico peculiar, presente no Qualis Periódicos CAPES, estratos entre as escalas A1 e A2 (quadriênio da avaliação CAPES 2013-2016) e enquadrados na Área de Ensino.

Isto posto, foram selecionados 7 periódicos para análise de todo acervo digital *online* disponível em seus respectivos *websites*, entre os anos de 1997 e 2017. Os periódicos selecionados apresentam foco restrito ou segmentado para a área de Ensino de Ciências. As informações sobre essas revistas estão dispostas no Quadro 1.

Quadro 1 - Periódicos elegidos para análise, estratos e escopos como correspondentes.

Periódico	Escopo	Estrato
Ciência & Educação (C&E)	Publicar artigos científicos sobre resultados de pesquisas empíricas ou teóricas e ensaios originais sobre temas relacionados à educação em ciências, educação matemática e áreas afins.	A1
Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Ensaio)	Publicar artigos de pesquisa inéditos (relatos de pesquisa empírica ou ensaios teóricos) de interesse ao campo da Educação em Ciências.	A1
Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia (RBECT)	Divulgar pesquisas que tenham por objeto o processo ensino-aprendizagem, resultante de uma ação reflexiva, crítica e inovadora para a atuação profissional do docente, auxiliando na produção de conhecimento e de novas estratégias pedagógicas.	A2
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)	Publicar artigos de pesquisa acadêmica originais na área de Educação em Ciências.	A2
Revista de Educação, Ciências e Matemática (RECM)	Divulgação de artigos inéditos na área de Ensino das Ciências e Matemática, dando visibilidade aos trabalhos desenvolvidos por pesquisadores e professores do ensino fundamental, médio e superior.	A2
Revista de Ensino de Ciências e Matemática (RENCIMA)	Divulgar trabalhos que abordem resultados de pesquisas e experiências didáticas que tenham como foco a sala de aula e que visem aprimorar os processos de ensino e de aprendizagem.	A2
Investigações em Ensino de Ciências (IENCI)	Divulgação aberta de trabalhos relevantes e originais em pesquisa em ensino de Ciências	A2

Fonte: elaboração própria.

A delimitação temporal da revisão para definição do *corpus* de dados foi estabelecida entre os anos de 1997 e 2017, em função do ano de lançamento dos trabalhos seminais dos autores espanhóis (PORLÁN; RIVERO, 1998; PORLÁN et al., 1997; 1998).

Conforme procedimento de leitura flutuante definida pela Análise de Conteúdo de Bardin (2011), a escolha dos descritores foi feita em razão de termos recorrentes nos textos analisados (PORLÁN; TOSCANO, 1994; PORLÁN et al., 1997, 1998; PORLÁN; RIVERO, 1998); de conceitos teóricos propostos pelos autores espanhóis; e da escolha seletiva de termos capazes de gerar dados pertinentes aos interesses desta pesquisa. Assim, a fim de constituir o *corpus* de análise, foram realizadas buscas nos respectivos periódicos a partir de seis descritores: *formação de professores*; *modelos construtivistas*; *hipótese de progressão*; *saberes docentes*; *conhecimento profissional desejável*; e *Porlán*.

Em todas as *homepages* das revistas citadas foram utilizadas as ferramentas de busca disponíveis, realizados os *downloads* e a leitura de todos os artigos para acesso ao resumo, ao texto integral e às referências bibliográficas. As buscas foram efetuadas entre novembro e dezembro de 2017, acrescidas de uma nova revisão em janeiro de 2019.

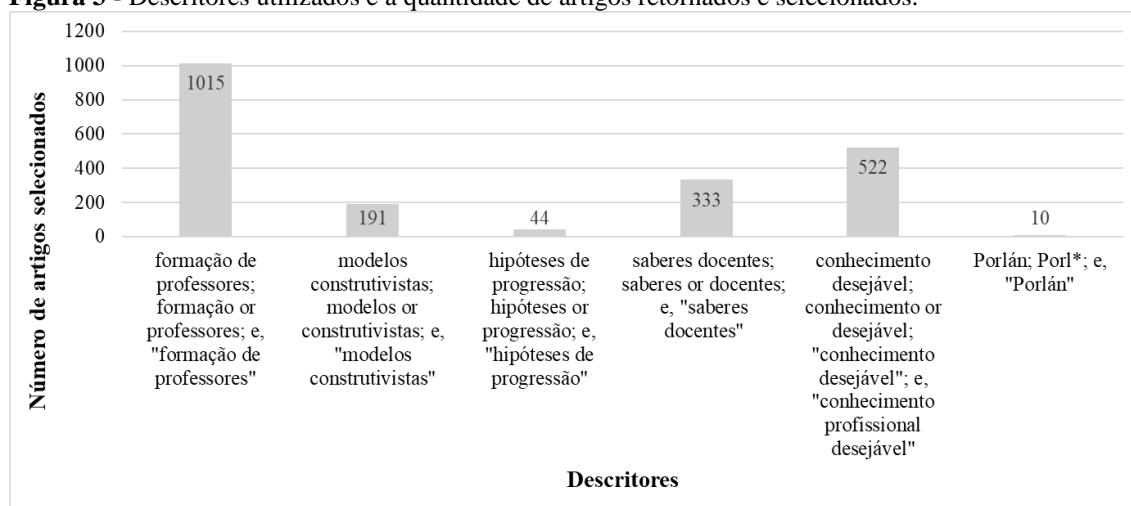
Em função dos objetivos da presente investigação e dos trabalhos retornados pelas buscas com os descritores, realizou-se apenas a seleção dos artigos que envolviam discussões sobre o modelo formativo e/ou a aplicação das proposições teóricas dos autores espanhóis. Assim, foram descartados os artigos que apenas realizavam a citação dos autores espanhóis sem qualquer relação direta com a temática de interesse desta pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das considerações metodológicas descritas na seção anterior, as buscas realizadas nas revistas, mostradas no Quadro 1, seguiram as recomendações propostas nos *links* das revistas analisadas. Mais especificamente, a ação envolveu diferentes combinações, a exemplo do uso de descritores intercalados pelo termo *OR*; descritores escritos entre aspas, no sentido de recuperar termos exatos; e uso do caractere coringa (*).

Assim, partir dos descritores e da sistemática relatada, foram retornados inicialmente 2819 artigos. Contudo, dentro de cada um desses conjuntos, aconteceram repetições de artigos para descritores diferentes, que, após serem isolados, resultaram em um montante de 2115 textos não repetidos para todas as revistas consideradas. Nessa lógica, a Figura 3 apresenta a distribuição quantitativa em relação aos descritores.

Figura 3 - Descritores utilizados e a quantidade de artigos retornados e selecionados.



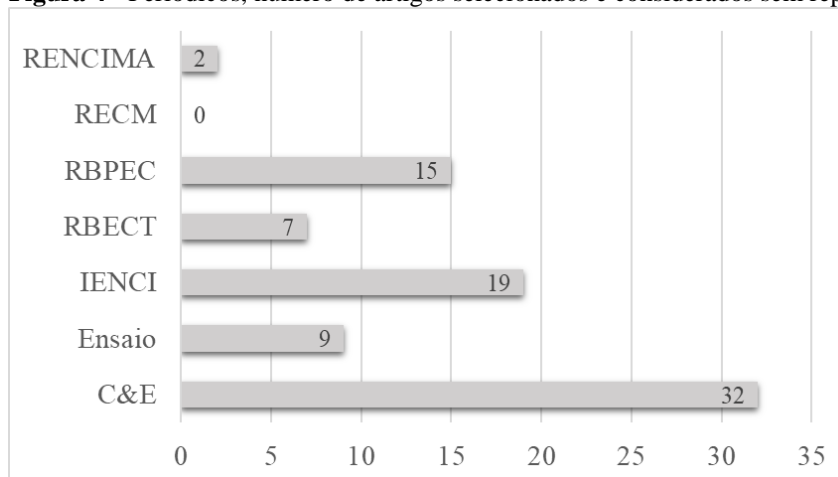
Fonte: elaboração própria.

À vista disso, outra redução fez-se necessária em virtude da reincidência de artigos quando considerados simultaneamente todos os descritores e suas diferentes formas de apresentação. Como consequência dessa dinâmica, restaram 1570 trabalhos para serem avaliados.

Desse remanescente, foram selecionados apenas 84 artigos para a composição do *corpus* de análise, o que corresponde a 5,3% dos trabalhos publicados no período nas revistas nacionais consideradas. Essa porcentagem, portanto, representa textos científicos que utilizaram especificamente as concepções teóricas de Porlán e colaboradores no contexto da formação de professores de ciências e matemática.

A Figura 4 apresenta pormenorizadamente a disposição dos artigos para cada uma das revistas consideradas e a Tabela 1 incorpora essas informações às áreas de inserção dos conceitos teóricos relevantes para esta pesquisa.

Figura 4 - Periódicos, número de artigos selecionados e considerados sem repetição.



Fonte: elaboração própria.

Tabela 1 - Quantidade de artigos segundo as fontes de publicação e as áreas temáticas.

Áreas temáticas	Periódicos						
	C&E	Ensaio	RBECT	RBPEC	RECM	RENCIMA	IENCI
Astronomia	0	1	0	0	0	0	0
Astronomia e Geociências	0	1	0	0	0	0	0
Biologia	1	1	0	1	0	1	2
Biologia e Ciências	1	1	1	1	0	0	1
Biologia e Geologia	0	0	0	1	0	0	0
Ciências	16	0	5	6	0	0	5
Ciências e Ecologia	0	0	0	0	0	0	1
Ciências e Matemática	2	0	0	2	0	0	2
Física	7	2	0	2	0	1	4
Física e Matemática	1	0	0	0	0	0	0
Física e Química	0	0	0	1	0	0	0
Química	4	3	1	1	0	0	4

Fonte: elaboração própria.

A partir do cotejamento entre os dados das Figuras 3 e 4 é possível se depreender que há um número relativamente pequeno de trabalhos que efetivamente referiram-se às concepções dos autores espanhóis, considerando-se os periódicos selecionados. Conforme aponta a Tabela 1, a área de Ensino de Ciências congrega a maior parte dos trabalhos que referenciam as concepções de Porlán e colaboradores. Os

autores espanhóis também são utilizados em algumas áreas do conhecimento – Astronomia, Biologia, Física e Química – no contexto da formação de professores de disciplinas específicas. Nesse sentido, o componente curricular “Matemática” apresenta apenas artigos associados, ou seja, a formação de professores dessa disciplina é pensada, à luz do referencial, em conexão com a formação de professores da área das ciências da natureza.

Destarte, identifica-se que, no cenário da pesquisa nacional, a diversidade do emprego das conjecturas teóricas de Porlán e colaboradores faz-se presente e sustenta a importância das propostas da Rede IRES no sentido de se revigorar projetos investigativos da ação profissional docente alternativas diante dos paradigmas tradicionais da formação e atuação docente.

A Tabela 2 corrobora essas asserções e apresenta os âmbitos das pesquisas nos artigos selecionados. Nele evidencia-se a preponderância de artigos pertinentes aos contextos tanto da formação inicial quanto continuada de professores. Nessa tabela acentua-se a pluralidade de perspectivas para o uso do referencial teórico adotado, em virtude do variado acervo de pesquisas relacionadas aos níveis Fundamental, Médio e Superior e cujas temáticas envolvem propostas de consolidação de saberes profissionais; superação das tendências-obstáculos para elaborações de ações pedagógicas como maneiras de se avançar de forma gradual e progressiva ao longo da hipótese de progresso; e, como recursos para construção de modelos de formação alternativos.

Tabela 2 - Quantidade de artigos segundo as fontes de publicação e os âmbitos de pesquisa.

Contextos de pesquisa	Periódicos analisados						
	C&E	Ensaio	RBECT	RBPEC	RECM	RENCIMA	IENCL
Divulgação de produto educativo	0	0	2	0	0	0	1
Formação continuada	20	2	0	7	0	0	10
Formação inicial	11	6	2	6	0	2	7
Formação continuada e inicial	1	0	3	2	0	0	1
Relato de Estudo de Caso	0	1	0	0	0	0	0

Fonte: elaboração própria.

Entretanto, vale destacar que a menor fração dos trabalhos escolhidos emprega os referenciais espanhóis efetivamente para o desenvolvimento de aspectos

metodológicos e para fundamentar a seção de resultados e discussão (Tabela 3). Por outro lado, para a maior parte dos trabalhos, as conjecturas de Porlán e colaboradores apenas corroboram convicções e consolidam outros referenciais teóricos adotados na parte introdutória dos artigos (Tabela 3).

Tabela 3 - Quantidade de artigos segundo os periódicos e os contextos de pesquisa que incorporam as conjecturas de Rafael Porlán e colaboradores.

Contextos de pesquisa	Periódicos analisados						
	C&E	Ensaio	RBECT	RBPEC	RECM	RENCIMA	IENCI
Introdução e Referências bibliográficas	20	5	0	9	0	0	9
Metodologia e Resultados e discussão	12	4	4	6	0	0	10
Em todas as seções	0	0	3	0	0	2	0

Fonte: elaboração própria.

Razera (2016) propôs a análise do perfil “cientométrico” de artigos publicados na revista *Ciência & Educação* relativos à formação de professores para o período de 1998 a 2014. O autor identifica que, dentre os autores mais referenciados nas publicações sobre formação de professores, os trabalhos do professor Rafael Porlán aparecem em sexto lugar (ou 5º, se forem desconsiderados os documentos nacionais dessa temática que são os mais citados). Contudo, os dados empíricos apresentados na Tabela 3 pretendem ampliar a possibilidade de interpretações para essa consideração, pois permite a inferência de que dentre os diversos artigos que compõem o *corpus* de dados desta pesquisa, uma menor parcela dos trabalhos se propôs, efetivamente, a tratar das ideias do referencial em suas perspectivas metodológicas e na fase de discussões dos resultados. Assim, as suposições teóricas de Porlán e colaboradores agregaram-se à base teórica dos trabalhos, porém não se aditaram às abordagens analíticas dos textos analisados de forma a fundamentar teoricamente as perspectivas práticas de formação proposta. Nesse caso, os trabalhos destacados por Razera (2016) podem ser classificados, preponderantemente, como artigos que citam os autores espanhóis em contextos diversos, mas não utilizam as propostas da rede IRES para fundamentar as recomendações formativas e a análise dos dados de pesquisa, os quais, por sua vez, foram utilizados como critérios na revisão deste trabalho.

Ademais, para o conjunto de revistas consideradas, para intervalo de tempo convencional e com o conjunto generalizante de descritores, reitera-se que, apesar da

relevância e da magnitude do modelo teórico proposto pelos investigadores espanhóis, de sua versatilidade e abrangência, no Brasil, esses estudos têm sido pouco difundidos e incorporados às discussões sobre formação inicial e continuada de professores no contexto do Ensino de Ciências, sobretudo no que se refere à fundamentação teórica e metodológica de ações formativas, publicadas nas revistas nacionais que apresentaram maiores notas de classificação, segundo os critérios da avaliação CAPES.

Uma das possíveis alegações para tal quadro pode estar associada ao fato de o referencial abordado não ser muito recente em sua proposição original e, paradoxalmente, ser específica e originariamente da área de Ensino de Ciências. Sabe-se que, no geral, grande parte das pesquisas brasileiras inseridas na temática de saberes docentes associadas à formação de professores foi iniciada na área de Educação e, conseqüentemente, influenciou as pesquisas da área de Ensino de Ciências (ALMEIDA; BIAJONE, 2007; NUNES, 2001). Fato que pode estar atrelado à popularização massiva de autores como Tardif, Gauthier e Shulman, dentre outros.

Há de se conjecturar adicionalmente, porém, conforme o dinamismo e versatilidade dos processos de avaliação de periódicos propostos pela CAPES, que alguns trabalhos que apresentavam as perspectivas teóricas dos autores espanhóis foram desconsiderados.

Tal constatação empírica certifica o potencial latente das conjecturas de Porlán e colaboradores quanto à perspectiva múltipla de atuação nos âmbitos formativos e de exercício profissional de professores de ciências e, também, de assertividade quanto seus propósitos de elaboração tanto de modelos didáticos alternativos capazes de superar tendências tradicionais quanto de profissionais pesquisadores da própria prática.

Para finalizar, esse cabedal de informações apuradas teve o objetivo de ampliar as possibilidades de reflexão relativas a temas de grande importância para o processo de desenvolvimento profissional docente e das particularidades da interface do Ensino de Ciências. À vista disso contempla-se a vasta possibilidade de utilização destas para temas relacionados à pesquisa-ação docente em função da pujança de sua utilização nos diversos componentes curriculares das Ciências da Natureza e da Matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A empiria levada a cabo neste trabalho constatou, no contexto brasileiro, a baixa proporção de artigos publicados em periódicos da área de Ensino de Ciências, inserido

nos mais altos estratos do Qualis da CAPES, que se fundamentam nas proposições teóricas de Porlán e colaboradores.

Portanto, em que pese a relevância e a magnitude do modelo teórico proposto pelos investigadores espanhóis, de sua versatilidade e abrangência, no Brasil, esses estudos têm sido pouco conhecidos, divulgados e incorporados às discussões, considerando o *corpus* de dados investigado, sobre formação inicial e continuada de professores no contexto do Ensino de Ciências.

Tal consideração remete a dois pressupostos que nortearam a relevância dessa pesquisa, a primeira se refere à pouca penetração, difusão e aplicação de discussões tão específicas e que se mostram expressivas para modificações no contexto educacional. A segunda se refere à capacidade de proporcionar novas discussões e reflexões acerca de importantes temas do universo da formação docente e, mais especificamente, do desenvolvimento profissional de professores de ciências por meio da inserção em um contexto que focaliza o processo formativo incorporado a uma perspectiva progressiva e epistemológica dos saberes profissionais.

Esses pressupostos, porém, não propõem mitigar a possibilidade de variedade de referenciais teórico-metodológicos e nem mesmo contrapor o argumento da recomendável pluralidade de referências nas pesquisas da área de Ensino de Ciências. O que se pretende é justamente lançar luzes para as contribuições potenciais de outros referenciais, para além daqueles que vêm sendo hegemonicamente utilizados nas pesquisas da área, em função de trazerem as particularidades das discussões do conteúdo curricular específico das ciências da natureza.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento das pesquisas do Grupo de Pesquisa em Ensino de Química do IQ/CAR, ao Instituto de Química da Unesp de Araraquara e ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) pelo suporte acadêmico e científico.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P. C. A.; BIAJONE, J. J. Saberes docentes e formação inicial de professores: implicações e desafios para as propostas de formação. **Educação e Pesquisa**, v. 33, n. 2, p. 281-295, 2007.

ALVES, M.; BEGO, A. M. Levantamento bibliográfico acerca da utilização de termos relacionados ao planejamento didático-pedagógico na área de ensino de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ENPEC, 2017.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Almedina Brasil, 2011, 225p.

DELORD, G. C. C. **A implementação da inovação no ensino de ciências - identificando obstáculos ideológicos**: o estudo de caso do projeto IRES. 2017. 198 f. Tese (Doutorado Educação em Ciências e Matemática) - Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica, Rio Grande do Sul, 2017.

DELORD, G. C.; PORLÁN, R.; GUIMARÃES, G. D. La innovación en la enseñanza de las ciencias también es una cuestión política e ideológica. I: La génesis y fundamentos del Proyecto IRES. **Investigación en la Escuela**. v. 95, p. 1-14, 2018.

GALIAZZI, M. C. **Educar pela pesquisa**: ambiente de formação de professores de ciências. Ijuí: Unijuí, 2003, cap.1, p. 37-68.

HOHENDORFF, J. V. Como escrever um artigo de revisão de literatura. In: KOLLER, S. H.; COUTO M. C. P. P.; HOHENDORFF, J. V. **Manual de produção científica**. Porto Alegre: Penso, 2014, p. 39-54.

FERREIRA, L. H.; KASSEBOEHMER, A. C.; **Formação inicial de professores de química**: a instituição formadora (re)pensando sua formação social. São Carlos: Pedro & João Editores, 2012.

FERRARINI, F. O. C.; BEGO, A. M. Perspectivas de modelos formativos com enfoques construtivistas para formação de professores de ciências segundo as concepções de Rafael Porlán e colaboradores. **Investigações em Ensino de Ciências**, 2019, no prelo.

MOROZ, M.; GIANFALDONI, T. A. **O processo de pesquisa**: iniciação. 2. ed. Brasília: Liber Livro Editora, 2006, 124 p. (Série Pesquisa).

NUNES, C. M. F. Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. **Educação e Sociedade**. v. 22, n. 74, p. 27-42, 2001.

PASSOS C. G.; DEL PINO J. C. Efeitos das ações formativas e das concepções epistemológicas nas práticas docentes de uma futura professora de química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**. v. 8, n. 3, p. 181-212, 2015.

PORLÁN, R. La formación permanente del profesorado: análisis de un programa institucional. In: CERDÁN VICTORIA, J.; GRAÑERAS PASTRANA, M. (Org.). **La investigación sobre el profesorado (II)**: 1993-1997. Madrid: Ministério de Educación y Cultura/CIDE, 1999. p. 136-155.

PORLÁN, A. R.; RIVERO, A. **El conocimiento de los profesores**. Sevilla: Diada, 1998. 213 p.

PORLÁN, A. R.; RIVERO, A.; POZO. R. M. Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: teoría, métodos e instrumentos. **Enseñanza de Las Ciencias**, v.15, n. 2, p. 155-171, 1997.

PORLÁN, A. R.; RIVERO, A.; POZO. R. M. Conocimiento profesional y epistemología de los profesores II: estudios empíricos e conclusiones. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 16, n. 2, p. 271-288, 1998.

PORLÁN, R.; MARTÍN, D. P. R.; RIVEIRO, A.; HARRES, J.; AZCÁRATE, P.; PIZZATO, M. El Cambio del profesorado de ciencias I: marco teórico y formativo. **Enseñanza de las Ciencias**. v. 28, n. 1, p. 31-46, 2010.

PORLÁN, R.; MARTÍN, D. P. R.; RIVEIRO, A.; HARRES, J.; AZCÁRATE, P.; PIZZATO, M. El Cambio del Profesorado de Ciencias II: itinerarios de progresión y obstáculos en estudiantes de magisterio. **Enseñanza de las Ciencias**. v. 29, n. 3, p. 353-370, 2011.

PORLÁN, R.; TOSCANO, M. J. El saber práctico de los profesores especialistas: Aportaciones desde las didácticas específicas. **Revista Investigación en la Escuela**, v. 24, p. 49-58, 1994.

RAZERA, J. C. C. Contribuições da cienciometria para a área brasileira de Educação em Ciências. **Ciência & Educação**, v. 22, n. 3, p. 557-560, 2016.

VOSGERAU, D. S. R; ROMANOWSKI, J. P. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. **Diálogo Educacional**, v. 14, n. 41, p. 165-189, 2014.