

A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NO BRASIL COMO CAMPO DE DISPUTAS

Elisabeth Barolli¹²

Alberto Villani¹³

RESUMO

As orientações que a formação de professores na área de ciências naturais recebeu, no Brasil, ao longo dos últimos 50 anos são focalizadas na perspectiva de explicitar as tensões entre grupos que compõem esse campo social. Para fins de análise decidimos considerar basicamente quatro posições dentro deste campo ocupadas pelas **instituições governamentais** – representantes dos interesses da sociedade e que compreendem instituições como o Ministério da Educação e Cultura, os Conselhos de Educação e as Secretarias de Educação –; por duas comunidades de pesquisadores integrantes da **instituição científica**: aquela que reúne **pesquisadores de áreas específicas das ciências naturais** e aquela constituída mais especificamente por **pesquisadores da área de ensino de ciências naturais**; e por fim a **instituição escolar** representada pela comunidade de professores. A tese que defendemos é que o campo da formação de professores, tomado como campo social, em analogia à teoria de Bourdieu, caracteriza-se por uma tensão constante entre esses agentes que disputam a prerrogativa de estabelecer as diretrizes para o campo.

Palavras-Chave: Diretrizes para a formação de professores. História do ensino das ciências naturais. Brasil.

THE TRAINING OF SCIENCE TEACHERS IN BRAZIL AS CAMPO DE DISPUTES

ABSTRACT

¹² Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo. Professora da Universidade Estadual de Campinas/UNICAMP. E-mail: bethbarolli@gmail.com.

¹³ Doutor em Física pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Professor da Universidade de São Paulo/USP. E-mail: avillani@if.usp.br.

The guidelines that the training of teachers in the area of natural sciences received, in Brazil, over the past 50 years are focused on the prospect of revealing tensions between groups that make up this social field. For analysis purposes we consider basically four positions within this field occupied by governmental institutions – representatives of the interests of society and comprising institutions such as the Ministry of education and culture, the boards of education and the departments of education; for two communities of researchers members of scientific institution: one that brings together researchers from specific areas of the natural sciences and that constituted specifically for researchers in the area of teaching natural sciences; and finally the school institution represented by the community of teachers. The thesis that we advocate is that the field of teacher education, taken as the social field, in analogy to the theory of Bourdieu, is characterized by a constant tension between these agents who dispute the prerogative to establish guidelines for the field.

Keywords: Guidelines for teacher training. History of the teaching of natural sciences. Brazil.

INTRODUÇÃO

Não constitui novidade para todos aqueles envolvidos com a formação de professores que a profissão de magistério quase sempre esteve sujeita ao que poderíamos interpretar como múltiplas ambiguidades. Do lado das instituições universitárias, sobretudo nas últimas duas décadas, temos ouvido um discurso redundante e palavroso como destaca Nóvoa (2009), que argumenta a favor de uma visão de formação docente bastante complexa, porém sem conseguir praticar e promover plenamente as competências que dariam conta dessa complexidade. A sociedade, por sua vez, demanda uma educação nova e competente, porém não valoriza o trabalho docente. As escolas públicas, ao mesmo tempo em que buscam reconhecimento social, veem-se desmoralizadas, atravessadas por um sentimento de impotência para realizar projetos pedagógicos inclusivos e de qualidade. A política educacional, por meio da legislação recente, pressiona para uma mudança moderna, mas não tem conseguido fornecer a sustentação necessária para tanto.

De fato, não é de hoje que a profissão docente tem se configurado uma profissão controversa na medida em que oscila entre polos bastante antagônicos. Na sua história podemos encontrar momentos em que ela é concebida predominantemente como um ofício que requer

basicamente uma competência técnico-mecânica, muito em consonância com o que preconizava Comenius em sua obra *Didática Magna* do século XVII.

[...] finalmente, serão hábeis para ensinar, mesmo aqueles a quem a natureza não dotou de muita habilidade para ensinar, pois a missão de cada um não é tanto tirar da própria mente o que deve ensinar, como sobretudo comunicar e infundir na juventude uma erudição já preparada e com instrumentos também já preparados, colocados nas suas mãos. Com efeito, assim como qualquer organista executa qualquer sinfonia, olhando para a partitura, a qual talvez ele não fosse capaz de compor, nem de executar de cor só com a voz ou com o órgão, assim também porque é que não há-de o professor ensinar na escola todas as coisas, se tudo aquilo que deverá ensinar e, bem assim, os modos como o há-de ensinar, o tem escrito como que em partituras? (In *Didática Magna*, Capítulo XXXII: Da organização universal e perfeita das escolas, p.519-520 – eBook).

Em outros momentos a profissão ganha o status de um ofício de grande complexidade, como passou a ser concebido marcadamente desde finais do século XX e início do XXI.

[...] um professor é um profissional multifacetado que tem de assumir competências em diversos domínios. Não basta possuir conhecimentos na sua área disciplinar, dominar duas ou três técnicas para os transmitir a uma classe e ter um bom relacionamento com os alunos. Um professor tem de ter conhecimentos na sua área de especialidade e conhecimentos e competências de índole educacional. Tem de ser capaz de conceber projetos e artefatos – nomeadamente, aulas e materiais de ensino. Tem de ser capaz de identificar e diagnosticar problemas – tanto problemas de aprendizagem de alunos e grupo de alunos, como problemas organizacionais e de inserção da escola na comunidade. A actividade do professor requer uma combinação de conhecimentos científicos e académicos de base na sua especialidade com conhecimentos de ordem educacional. (PONTE, 1999, p. 71-72).

Chama mesmo a atenção o fato de que, ao contrário de muitas outras, a profissão docente seja concebida, ao longo de sua história, a partir de pressupostos muito diferentes e, por vezes, contraditórios. Certamente há razões de naturezas diversas para que se tenham operado as mudanças na maneira de se compreender essa profissão e, mais ainda, razões que justifiquem uma oscilação, não necessariamente regular, entre polos tão antagônicos.

Neste ensaio, entretanto, procuramos refletir sobre o papel de alguns dos agentes envolvidos diretamente com o campo da formação de professores. Mais especificamente pretendemos explicitar a correlação de forças, isto é, as tensões entre esses agentes na perspectiva de dar sentido ao fato da profissão docente, ao longo dos últimos 50 anos apresentar distintas orientações. Em particular, focalizaremos as orientações que a formação de professores na área de ciências naturais recebeu nesse período, área esta a que pertencemos tradicionalmente. Embora as mudanças na maneira de conceber a profissão docente possam ser estendidas a todas as áreas do conhecimento, há que se considerar que tais mudanças não

deixam também de se relacionar com a área específica do conhecimento, até porque o privilégio que se atribui ao ensino desta ou daquela área também varia de acordo com o contexto socioeconômico de diferentes períodos históricos.

Para fins de análise decidimos considerar basicamente quatro posições dentro deste campo ocupadas pelas **instituições governamentais** – representantes dos interesses da sociedade e que compreendem instituições como o Ministério da Educação e Cultura, os Conselhos de Educação e as Secretarias de Educação –; por duas comunidades de pesquisadores integrantes da **instituição científica**: aquela que reúne **pesquisadores de áreas específicas das ciências naturais** e aquela constituída mais especificamente por **pesquisadores da área de ensino de ciências naturais**; e por fim a **instituição escolar** representada pela comunidade de professores.

A tese que explicitaremos é que o campo da formação de professores, em analogia ao que propõem as elaborações de Bourdieu (1983), caracteriza-se por uma tensão constante entre esses agentes que, ao longo dos últimos 50 anos, disputaram a prerrogativa de definir as diretrizes desse campo.

A FORMAÇÃO DE PROFESSORES COMO CAMPO MICROCOSMO

Estamos considerando aqui que a formação de professores de ciências pode ser compreendida como “campo” no sentido que Bourdieu (2004) dá a esse termo, isto é, um tipo específico de entidade social que engloba indivíduos, grupos e instituições.

Um campo pode ser compreendido como um espaço estruturado de posições onde agentes estão em concorrência pelos seus troféus específicos, seguindo regras igualmente específicas. Essas posições são definidas objetivamente em sua existência e nas determinações que elas impõem aos seus ocupantes, agentes ou instituições. Desse modo, de acordo com essa perspectiva de Bourdieu (1983), são essas posições que caracterizam as propriedades de um espaço social, e portanto, podem ser analisadas independente das características particulares de seus agentes. Ou seja, o conceito de campo refere-se a um espaço relativamente autônomo, constituído por lutas e forças cuja correlação determinam as possibilidades de conservação ou transformação da produção no campo.

Na medida em que o campo estrutura-se por diferentes posições, ele vai se constituir como espaço multidimensional de relações sociais entre agentes que compartilham interesses em comum, disputam por troféus específicos para manter certos privilégios materiais e

simbólicos ou para transformar o conjunto de forças que movimentam o campo, mas que não dispõem dos mesmos recursos e competências. Em outras palavras, é um espaço de disputa entre dominantes e dominados; de relação de força entre aqueles engajados na luta pelo monopólio da violência legítima (autoridade específica), comportando estratégias de conservação pelos que detêm maior capital específico, e estratégias de subversão pelos detentores de menor capital, geralmente, os recém-chegados. Considera Bourdieu (2004) que para compreender uma produção cultural como por exemplo a arte, a ciência, ou a literatura, faz-se necessário conhecer o universo no qual estão inseridos os agentes e as instituições que produzem, reproduzem ou difundem essas produções culturais. Esse universo é um mundo social como os outros, mas que obedece a leis sociais mais ou menos específicas.

A nosso ver, a formação de professores de ciências, ao longo desses últimos 50 anos, pode ser pensada como campo, já que esse conceito nos permite traçar algumas semelhanças que nos auxiliam a explicitar a dinâmica das orientações que o ensino de ciências vem recebendo ao longo de sua história. Um primeiro aspecto que colabora para que a analogia tenha plausibilidade refere-se ao fato de que a formação de professores pode ser caracterizada a partir de diferentes posições que disputam a primazia de orientar o ofício de ensinar ciências e, em consequência as orientações para as práticas desses professores.

A formação de professores em ciências parece, ainda, atender a algumas condições para que possa ser pensada como campo. Assim, é possível afirmar que a formação de professores em ciências possui *relativa autonomia* em relação a outros campos, inclusive aos de outras áreas de ensino. Além disso, seus agentes reconhecem que *há objetos de disputa em comum*, como por exemplo, a visão de Ciências mais legítima para ser ensinada, ou mesmo a metodologia privilegiada para conduzir o ensino da área. Seus agentes também reconhecem que *a disputa, como num jogo, é regulada por determinadas “leis”* e se mostram dispostos a disputar o jogo. Finalmente, a história do ensino de ciências tem mostrado alguma tendência em impedir e dificultar a ação de qualquer agente externo ao campo de subverter suas regras de ingresso, definição e acesso aos troféus. Desse modo, ao longo de sua história, é possível admitir que o ensino de ciências – e, mais especificamente, a formação de professores dessa área –, tem sido criado e recriado pelas posições e oposições de seus agentes e pelas práticas que têm lugar em seu interior. A partir das disputas entre essas posições ficará definido o que será considerado válido para esse campo, influenciando tanto estudos e pesquisas na área quanto a criação de propostas oficiais e pedagógicas no âmbito das práticas curriculares.

O CAMPO DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NO BRASIL: SEUS AGENTES, SUAS TENSÕES

A reconstrução dos eventos que marcaram a configuração do campo em termos da definição das diretrizes para a formação de professores de ciências, apoiou-se em duas fontes de informações: de um lado nossa memória e experiência pessoal no campo da formação de professores de Ciências no Brasil nos últimos trinta anos e, de outro lado, uma seleção da abundante literatura a respeito, representada em especial pelos trabalhos de Barra & Lorenz, 1986; Krasilchik, 2000; Villani et al, 2002; Nardi, 2005; Hamburguer, 2007; Selles & Ferreira, 2008.

Do início da década de 50 até meados da de 60 ocorreram no Brasil uma série de eventos relacionados tanto à pesquisa em áreas das Ciências Naturais, quanto ao ensino dessas áreas. Foram criados, por um lado, instituições que regulamentavam, financiavam e produziam pesquisas no país e, por outro, instituições que pretendiam investir na renovação do ensino de ciências. Chama a atenção o fato de que esse processo de renovação era conduzido com a colaboração de cientistas e de personalidades reconhecidas pela sociedade, sendo-lhes outorgada, inclusive, a autoridade necessária para formar professores da área. O que se buscava era a introdução de métodos de ensino mais ativos, dando maior espaço ao laboratório e às aulas práticas (KRASILCHIK, 1989; BARRA & LORENZ, 1986). Assim, foram criadas várias instituições para viabilizar a proposta de renovação. Dentre elas destaca-se o IBECC – Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura –, criado em 1946 com a finalidade de gerir as inovações no país, tanto no que se refere à produção de materiais didáticos, quanto à formação de professores por meio de Centros de Ciências implantados, entre os anos de 1963 e 1965, em seis regiões do país (São Paulo, Minas Gerais, Pernambuco, Rio Grande do Sul, Bahia e Rio de Janeiro). Para essa instituição as ações do movimento renovador teriam que ser lideradas por “cientistas ativos”, os únicos legitimamente capazes de “estabelecer o que e o como ensinar” (SELLES e FERREIRA, 2008).

O pressuposto inicial de nosso projeto considera que a função do cientista é avaliar o impacto da Ciência para a educação em geral e para a vida cotidiana. É o cientista que deve rever continuamente a evolução da Ciência e relacioná-la às mudanças de nosso país, direcionando o ensino de Ciências. No presente estágio da vida humana não se pode depender das autoridades burocráticas ou dos especialistas em educação geral

para decidir sobre o currículo de ciências na escola e sobre quais aspectos da Ciência são ou não importantes e fundamentais¹⁴.

Esse movimento de renovação no ensino de ciências conduzido e liderado por cientistas das áreas das ciências naturais ocorreu em consonância com a perspectiva dos agentes governamentais, ou seja, neste período é possível admitir que no campo da formação de professores de ciências, não se verifica um conflito entre esses dois agentes, mas sim uma conciliação, que se estende aos especialistas da área de educação e à Instituição Escola. Ou seja, cientistas e agentes governamentais pareciam concordar que um professor de ciências deveria ser hábil na condução de projetos previamente elaborados por cientistas, ter uma sólida formação tanto nos conteúdos, como nos procedimentos das ciências para poder conduzir um ensino quase todo apoiado no método experimental.

... cientistas eminentes e professores de escola média colaboravam para o estabelecimento de políticas educacionais e eram novidade no cenário da educação mundial. Que homens de ciências se interessassem por educação era fato novo, mas que assumissem a liderança, a responsabilidade pelo processo era ainda mais inusitado. (KRASILCHIK, 1980:170).

Até meados da década de '70 foram desenvolvidos vários projetos de ensino de Ciências no âmbito do Programa de Expansão e Melhoria do Ensino – PREMEN. O programa era financiado em parte pela Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (USAID) e em parte pelos agentes governamentais brasileiros, em particular, pelo Ministério da Educação e Cultura. Essa agência norte-americana ligava-se fortemente à educação brasileira na perspectiva de legitimar um processo de transformação modernizadora da educação orientada pelo modo de produção capitalista (Araújo, 2014). Afinal, nesse período, marcado pela Guerra Fria, nosso país encontrava-se alinhado politicamente aos Estados Unidos. Além das parcerias dos Centros de Ciências com as Universidades, o programa financiou a produção de materiais didáticos e implementou diversos cursos de capacitação para professores com ênfase nos currículos estrangeiros.

Embora os professores que participavam dos cursos oferecidos pelos Centros de Ciências e da implementação de alguns projetos como o PEF – Projeto de Ensino de Física – e o FAI – Física Auto-Instrutiva –, oferecessem um *feedback* importante que sustentava a

¹⁴ RAW, I. Partial report, No. 1, Oct. 1962, p. 1. Appud Selles & Ferreira, 2008.

utilização na sala de aula dos materiais produzidos, a orientação prioritária para a prática do professor de ciências estava em concordância com a visão dos cientistas ou dos pesquisadores da área de ensino de ciências.

O grupo de pesquisadores em ensino de ciências no país encontrava-se, então, pouco articulado e, desse modo, sem força para se expressar e influenciar as decisões dentro do campo. Essa situação de fragilidade desse agente perdurou ainda por um bom tempo, como veremos adiante. As escolas brasileiras, que na época eram em sua grande maioria públicas, procuravam se adequar às orientações das instituições governamentais, não só utilizando os materiais didáticos produzidos, mas também se alinhando às orientações didáticas que requeriam do professor a condução de um ensino de ciências apoiado na experimentação.

Essas orientações permaneceram aproximadamente até meados da década de '70, mesmo durante o período da ditadura militar que se iniciou no ano de 1964. Há que se observar que a mudança de orientação no campo do ensino de ciências e da formação de professores não é imediata frente a uma mudança no campo político-econômico. Ou seja, podemos considerar, seguindo as proposições de Bourdieu, que o campo da formação de professores em ensino de ciências, possui relativa autonomia, já que a conservou até o momento em que mudanças estruturais profundas na sociedade, impeliram o campo a retraduzir essas mudanças, como considera Bourdieu (2004).

O campo científico é um mundo social e, como tal, faz imposições, solicitações etc., que são, no entanto, relativamente independentes das pressões do mundo social global que o envolve. De fato, as pressões do mundo social global, sejam de que natureza forem, só se exercem por intermédio do campo e são mediatizadas pela lógica do campo. Uma das manifestações mais visíveis da autonomia do campo é sua capacidade de *refratar*, retraduzindo sob uma forma específica as pressões ou as demandas externas. (BOURDIEU, 2004, p.23-24).

Assim, é possível admitir que as orientações para a formação de professores definidas pelos pesquisadores das áreas específicas das ciências naturais tiveram a capacidade de se sustentar e de ser retraduzidas de formas variadas pelo campo.

Sem dúvida, a área educacional, assim como muitas outras que compõem a sociedade, sentiram os efeitos da ditadura que só começou a ser banida no final da década de 70 e início da de 80. No caso do ensino superior o modelo de desenvolvimento econômico projetado pelos militares impôs de forma autoritária, no ano de 1968, uma reforma das universidades públicas centrada na indissociabilidade entre ensino e pesquisa, além de um conjunto de outras medidas

que ainda hoje continuam vigorando (pode-se afirmar, inclusive, que o modelo de universidade que temos hoje, ainda é, na sua essência, herdado da ditadura militar).

Com todos os desdobramentos decorrentes da ditadura no âmbito do ensino público superior, em meados de 70, a comunidade científica passa para a posição de dominada, tendo que se submeter aos mandos dos militares. Em consequência ela volta-se para si mesma e suas ações orientam-se para o processo de institucionalização da pesquisa e da pós-graduação no país. Mas, como pressupõe o conceito de campo em Bourdieu, a universidade criou algumas estratégias de subversão como foi o caso da luta da universidade contra uma das determinações oficiais que unia formação geral e técnica na escolaridade básica, expressões do modelo de escola norte americana, criadas para servir de modelo de reformulação do sistema educacional secundarista brasileiro.

No que respeita a escola básica, o governo também estabeleceu reformas. A obrigatoriedade da disciplina Ciências no ensino fundamental, prevista pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de 1961 e, mais tarde, em 1971, o aumento do número de vagas nas escolas para atender grande parte da população, exigido pela nova LDB, impôs a necessidade de grande demanda de professores de diversas áreas, sobretudo da área de ensino de Ciências. Para fazer frente a esse problema, o então Conselho Federal de Educação implantou em 1974, sem consulta à comunidade universitária, a licenciatura de curta duração nas universidades estaduais e federais, que, na inspiração dos modelos de formação rápida sugeridos pelo Banco Mundial, oferecia ao professor uma formação muito aligeirada nas disciplinas científicas.

O aumento de alunos no antigo ginásio, isto é, de 5ª a 8ª séries, não foi acompanhado de um programa de formação de professores. Houve tentativa de reduzir o número de anos de formação do professor na universidade, criando uma “Licenciatura Curta”, que fracassou: os formados eram por demais curtos em conhecimento. Faltavam professores bem formados, particularmente nas áreas científicas (HAMBURGUER, 2007).

Apesar dos agentes do campo ligados ao meio acadêmico, tanto científico, como educacional, se oporem ao modelo de licenciatura imposto, não encontravam, ainda condições objetivas para se articularem de forma a transformar a correlação de forças no campo. Em consequência, houve uma proliferação de faculdades, sobretudo particulares, que formaram professores nesse novo esquema curricular. Estes, por sua vez encontravam imediatamente trabalho, realimentando o processo. Essa modalidade de licenciatura formava em dois anos um profissional em ensino de ciências e, caso esse profissional quisesse um título de Licenciatura

Plena, poderia fazer mais um ano de complementação, que poderia ser ou na área de Biologia, ou de Matemática, ou de Física, ou de Química. Além disso, os professores com licenciatura curta em ciências, dependendo da habilitação em uma dessas áreas, estariam também habilitados a assumir o magistério em mais duas outras. Por exemplo, os profissionais com formação em ciências, com complementação em Biologia, estariam habilitados para ministrar aulas de Ciências e Matemática no ensino fundamental e de Biologia para o ensino médio (MAGALHÃES JR. & OLIVEIRA, 2014).

Houve, portanto, uma mudança significativa na orientação para a formação dos professores de ciências, liderada pelos agentes institucionais: a formação sólida já não tinha interesse; o que importava era aumentar o número de professores, independente da qualidade dessa formação. Em decorrência, saber ou não conduzir projetos também deixou de ser valorizado. A escola em sua submissão às novas orientações e alijadas do núcleo das decisões, ou desenvolviam estratégias de subversão, recusando as orientações, ou desenvolvendo um ensino “frankenstein” que reproduzia mais ou menos as orientações anteriores.

A forte resistência das Universidades públicas e dos educadores em geral a esses projetos governamentais foi se articulando com o passar do tempo, tanto na ênfase da necessária importância de uma sólida formação científica para os professores, expressa nos vários documentos redigidos e divulgados pelas Sociedades Científicas (como a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, a Sociedade Brasileira de Física, entre outras), quanto na elaboração de projetos possivelmente mais adequados à realidade brasileira.

Neste contexto de oposição apareceram algumas experiências que, implícita ou explicitamente, começaram a subverter a configuração de forças dentro do campo. A divulgação do pensamento de Paulo Freire, os estudos de Piaget e de Ausubel, os primeiros resultados de pesquisas nas quais as concepções dos alunos sobre as Ciências e seus elementos foram tomadas como objetos de estudos, culminaram com o início de um amplo movimento que explodiu na década seguinte (GILBERT & SWIFT, 1984), influenciando diretamente o ensino e, em consequência, a maneira de compreender a prática do professor de ciências.

É nesse período, portanto, que um novo grupo, isto é, os pesquisadores envolvidos com o ensino de ciências, passa a se organizar e competir pelos troféus do campo, influenciando efetivamente a legislação para o ensino de ciências e as orientações para a formação de professores. De certo modo, parece que neste período, a comunidade de pesquisadores da área educacional e do ensino de ciências, especificamente, se armam para desenvolver estratégias

de luta que vão subverter o *status quo* então instaurado e mudar a relação dominantes-dominados. Do lado dos pesquisadores da área educacional o construtivismo começava a suplantar o behaviorismo, especificando novas demandas sobre a formação de professores, enquanto do lado das pesquisas na área de ensino de ciências, uma nova área de pesquisa autônoma, a Didática das Ciências, começava a se institucionalizar e, em consequência, o professor começava a ser considerado novamente como uma peça fundamental. Também apareceram pressões para ampliar o conteúdo ensinado, modificar a metodologia de ensino, introduzir uma nova concepção da profissão e, sobretudo, no Brasil, expandir a demanda para o ensino médio.

O final desse período e início do seguinte é, então, marcado por uma influência bastante reduzida da esfera governamental e uma ascensão, em termos de orientação para a formação de professores, dos grupos de pesquisadores da área de ensino de ciências e da área de educação em geral.

Na década de 80 a ditadura militar é definitivamente suplantada. A lei que instituía a união entre a formação geral e técnica foi derrubada e as licenciaturas curtas foram sendo progressivamente desativadas. Os avanços alcançados com os resultados de pesquisa na área de ensino de ciências, associado a um movimento internacional de valorização de um ensino de ciências voltado para práticas cidadãs, parece ter favorecido ainda mais a nova configuração do campo a favor dos grupos de pesquisadores em educação e em ensino de ciências.

A pressão desses grupos pode ter contribuído para que os agentes da esfera governamental lançassem em nível nacional programas, com financiamento federal, para a educação em ciências, como o SPEC (Subprograma de Educação para a Ciência, vinculado à CAPES – Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), o Pró-Ciência que até hoje financia em todo país atividades de educação continuada e tem como público alvo os professores de Ensino Médio das escolas públicas, e os programas de educação científica e ambiental financiados pelo CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico). Estes programas conseguiram sucesso ao estimular toda a comunidade universitária a formular projetos para mais uma vez renovar o ensino de ciências em relação às características dos conteúdos e das metodologias, o que sem dúvida desembocava num conjunto de novas orientações para a prática do professor de ciências da escola básica. O SPEC, em particular, contribuiu de forma efetiva na formação de recursos humanos, financiando não só a capacitação de docentes no exterior, como a criação de grupos de pesquisa

em todo país e de revistas para divulgação dos trabalhos da área, bem como a organização de congressos (NARDI, 2005).

Nesse contexto as escolas e seus professores puderam participar mais ativamente da implantação dessas experiências inovadoras, na medida em que pesquisadores da área de ensino de ciências trouxeram para dentro do ambiente acadêmico professores da escola básica para conhecerem, experimentarem e oferecerem elementos para que os projetos fossem revisados e adequados à escola. Houve, portanto, uma mudança na correlação de forças do campo, já que as escolas puderam opinar, mesmo que não de forma contundente, nas propostas teórico-metodológicas a serem por elas implementadas. Além disso, podemos afirmar que a década de 80 também marca um período no qual a comunidade científica das áreas específicas das ciências naturais deixa totalmente de ter a prerrogativa de orientar o ensino de ciências e, conseqüentemente, a formação de professores da área.

As novas perspectivas da área de ensino de ciências colaboravam para que a formação inicial e o desenvolvimento profissional dos professores incluísse e aprofundasse diversos conteúdos, como aqueles necessários para um ensino apoiado na abordagem CTS e aqueles relativos à Física Moderna e à História e Filosofia das Ciências contemporâneas. Além disso, requeria o desenvolvimento de habilidades na utilização das tecnologias de informação e comunicação, de modo a enriquecer a qualidade do conteúdo ensinado e ir ao encontro de exigências de natureza epistemológicas, em particular o construtivismo e o modelo de ensino por Mudança Conceitual [POSNER et al., 1982]. Em decorrência, o professor também precisaria ser hábil na utilização de diversas estratégias de ensino, concebidas com base nestes modelos, tais como, o conflito cognitivo, a exploração das ideias prévias dos estudantes por meio da resolução de problemas abertos, de atividades de metacognição, entre outras. Esse período aponta, ainda, para a prática docente uma nova maneira de atuação: enfrentar, de maneira pessoal, a multiplicidade de desafios da profissão à medida em que estes se apresentam e refletir continuamente sobre suas estratégias, reelaborando-as quando oportuno.

Embora muitas dessas orientações para a formação de professores de ciências tenham tido continuidade na década de 1990, o Modelo de Mudança Conceitual, como fundamento epistemológico, perde o status alcançado anteriormente no âmbito da comunidade de pesquisadores em ensino de ciências. Esses pesquisadores constataram ao longo do tempo que o Modelo não era tão promissor quanto prometia para explicar o processo de aprendizagem dos estudantes, que mostrava-se cada vez mais complexo. Com isso a comunidade de pesquisadores

se envolveu em várias frentes de pesquisa sem um referencial comum e dominante. Isto permitiu, por um lado, um aprofundamento e um avanço na compreensão do processo de aprendizagem e, por outro lado, uma abertura para que a esfera governamental elaborasse uma nova política para a formação de professores, que não negava o que já havia sido conquistado, mas que se deixava influenciar parcialmente pela perspectiva de outros países que privilegiavam em seus currículos escolares a formação para cidadania, a interdisciplinaridade e o ensino por projetos.

Nesse período foram promulgados uma nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação (BRASIL, 1996) e um documento denominado Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) que, no caso do Ensino de Ciências, organiza o conteúdo em grandes temáticas, privilegia a relação do estudante com o cotidiano, a colaboração interdisciplinar nas escolas e a flexibilidade do currículo. Com isso, a prática docente desenhada pelos resultados das pesquisas tornou-se ainda mais complexa requerendo dos professores de ciências conhecimentos de diversas naturezas.

Já no início da década seguinte essa perspectiva se consolida e se expressa num documento elaborado por pesquisadores da área de Educação em função da demanda dos órgãos governamentais: as Diretrizes Nacionais para a Formação de Professores (BRASIL, 2001). Vale destacar que um aspecto importante desse documento é a importância atribuída aos estágios supervisionados na formação inicial, que passa a ter um peso muito maior do que anteriormente, colocando em questão a primazia absoluta de uma formação científica teórica e, ao mesmo tempo, reconhecendo a importância da escola no processo de formação inicial.

Ao mesmo tempo, por mais contraditório que possa parecer, a escola básica revela a precariedade da formação de seus professores e estudantes evidenciada, em boa parte, pelos resultados de avaliações externas, tais como PISA (Programa Internacional para Avaliação de Alunos), ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), SAEB (Exame Nacional de Avaliação Básica), Prova Brasil, colocando em questão a qualidade da educação praticada, do ensino de Ciências e, conseqüentemente, de formação de professores. Nota-se, assim, que, justamente em função da natureza complexa dessa área, aqui analisada em analogia ao conceito de campo, a possibilidade de cobrir todas as suas demandas, beira o impossível. Mais uma vez e de um modo geral, a escola ainda ocupava a posição de dominada, apesar de podermos testemunhar já nesse período (final de 1990 e início de 2000), algumas iniciativas tanto da esfera governamental,

como das universidades, de incluir de forma mais ou menos democrática o posicionamento das escolas na definição de políticas educacionais.

Ao longo da década de 2000 as licenciaturas no país assumiram determinações, como as Diretrizes Nacionais para a Formação de Professores, sem muita resistência, resultando uma nova conciliação entre o grupo de pesquisadores em ensino de ciências e de educação e a esfera governamental. O aumento da carga horária dos estágios, em particular, foi saudada pelos pesquisadores da área de educação e do ensino de ciências, sobretudo pelo fato de que suas pesquisas já indicavam há tempos, que a aprendizagem do ofício de ensinar requer mais do que conhecer as teorias de aprendizagem; ao contrário percebeu-se que os conhecimentos tácitos que se originam na prática são fundamentais para o exercício do magistério e podem ser teorizados. Certamente, o aumento do período do estágio envolve um aumento da interação entre universidade e escola; além disso novas iniciativas como o programa institucional de bolsa de iniciação à docência – PIBID –, lançado pelo governo federal em 2009, reforçam a importância que vem sendo atribuída à escola na formação inicial de professores, já que outorgam parte dessa formação aos professores que já se encontram em serviço.

O reconhecimento por parte da Instituição Universitária da complexidade do ofício de magistério é reforçado pela implantação do Mestrado Profissional na área de ensino de ciências, dedicado especificamente ao desenvolvimento profissional dos professores em exercício na escola básica. Essa iniciativa, que é fruto de acordo entre os pesquisadores da área e as instituições governamentais na figura da CAPES, tem a intenção de criar condições para que os professores invistam na sua própria formação, recriem suas práticas, incluindo aí novos elementos de natureza teórica e prática, além de ter a possibilidade de criar um produto educacional que venha atender também suas necessidades profissionais.

Apesar dessas iniciativas de programas que se mostram bastante preocupados com a escola, não podemos deixar de chamar a atenção para o fato de que as instituições escolares não tem aproveitado plenamente os possíveis desdobramentos que poderiam advir desses programas e iniciativas. Sem dúvida, a diversidade de contextos num país como o Brasil, implica numa diversidade também muito grande de implementação dessas iniciativas. Mas, em muitos desses contextos regionais, a instituição escola não tem conseguido criar e utilizar um canal de participação que lhe permita disputar com os outros agentes os troféus do campo, em termos de influenciar decisivamente as políticas educacionais. Haja vista, por exemplo, o fato da esfera governamental em muitos locais, determinar o currículo a ser implementado pelas

escolas, fornecendo, inclusive, o material didático a ser desenvolvido pelos professores junto a seus alunos.

Embora pareça que no período atual a instituição escolar teria, finalmente, encontrado condições de disputar a prerrogativa de influenciar efetivamente as orientações para a formação de professores, ela não tem conseguido se organizar para tanto, deixando ainda essa tarefa para a esfera governamental e para os pesquisadores da área de educação e do ensino de ciências.

Como mencionado anteriormente, os anos '80 marcam a saída de cena dos pesquisadores das áreas específicas das ciências naturais que, mesmo sem tradição no ensino das ciências naturais, usufruíram, em outros períodos, o privilégio de dar as diretrizes para a área. Em contrapartida, foi a vez dos educadores e pesquisadores da área de ensino de ciências, apoiados pelos agentes governamentais, de encontrarem condições para assumir a prerrogativa de participar ativamente da proposição dessas diretrizes.

Entretanto, eventos mais recentes desta segunda década de 2000 nos surpreendem pelo fato de anunciarem nova queda de braço em que os pesquisadores das áreas específicas das ciências naturais encontram novamente condições para influenciar as orientações para a formação de professores. Um desses eventos foi uma publicação em 2007/2008 da Academia Brasileira de Ciências, aliada à Fundação Conrado Wessel (patrocinadora da Arte, da Ciência e da Cultura), para entregar à nação Propostas para Superar a Crise da Educação Básica, por meio do Ensino de Ciências. O documento considera que a formação científica deve ser um componente central da educação desde os anos iniciais, ao lado da linguagem e das humanidades. Os especialistas participantes da elaboração do documento, que em sua grande maioria pertencem ao grupo de pesquisadores das áreas específicas das ciências naturais, apoiam-se nos resultados das avaliações externas, sobretudo do PISA, para concluir sobre a precariedade do ensino de ciências, haja vista os níveis extremamente baixos de conhecimento revelados pelo estudantes brasileiros dos níveis fundamental e médio, comprometendo, assim, o desenvolvimento do País. Embora não tenhamos elementos para avaliar com precisão o potencial de influência desse documento em termos das orientações para a formação de professores, acreditamos que sua publicação pode ser um sintoma de que o campo, da maneira pela qual se configura nesta segunda década de 2000, está oferecendo condições para que esses pesquisadores comecem a ter poder de influenciar órgãos governamentais e, desse modo, políticas na área de ensino das ciências naturais.

Outro evento que nos chama a atenção nessa mesma direção é a criação dos Mestrados

Profissionais. Essa modalidade de pós-graduação *strictu sensu* começou a ser implementada já em 1998, expandindo-se bastante, passando dos 115 programas em 2004 para os 572 em 2013. No caso da Educação Científica a implementação desses mestrados teve início no ano 2000 e, já em 2001, a área de Ciências e Matemática da CAPES contava com quatro mestrados profissionais, além dos dez acadêmicos. Dez anos depois, em 2011, havia um número expressivo de 67 programas nas diversas regiões do país, totalizando 77 cursos, sendo 30 de mestrado profissional. O documento da CAPES que regulamenta esses mestrados, ao caracterizar a competência dos docentes que neles atuam, não fazem nenhuma consideração a respeito da necessidade desse profissional possuir uma vivência e uma prática originais e efetivas na área educacional. Essa característica, a nosso ver seria fundamental para que os alunos-professores que participam desses mestrados tivessem um aprimoramento de seu desenvolvimento profissional. Isto é, que fossem orientados por docentes que têm tradição não só na pesquisa acadêmica, mas também na implementação de propostas inovadoras na área de ensino de ciências.

Esse lapso, digamos assim, abre a possibilidade para que profissionais das áreas específicas das ciências possam implícita e explicitamente orientar o desenvolvimento profissional dos professores. Além disso, tem também colaborado para que a gestão desses mestrados, que até bem pouco tempo era realizada no âmbito dos institutos e faculdades que os implementavam, seja realizada pelas sociedades científicas em rede nacional. A exemplo do Mestrado Profissional em rede nacional, que existe há bastante tempo e é coordenado pela Sociedade Brasileira de Matemática, temos atualmente o Programa Nacional de Mestrado Profissional em Ensino de Física, coordenado pela Sociedade Brasileira de Física (SBF). Como pode-se observar nos sites correspondentes¹⁵ desses mestrados, observa-se que nos dois casos a ênfase do desenvolvimento profissional está voltada prioritariamente para o domínio aprofundado dos conteúdos das respectivas áreas. Ou seja, é uma porta aberta para que aquele grupo que parecia ter perdido já na década de 80 a disputa quanto às orientações para a formação de professores de ciências, ressurgam com um poder significativo para influenciar novamente essas orientações.

CONCLUSÕES

¹⁵ http://www2.proformat-sbm.org.br/org_coord.asp e <http://www.sbfisica.org.br/~mnpef/>

Podemos interpretar que o processo de formação de professores de ciências nos últimos cinquenta anos foi caracterizado por um movimento de mão dupla. De um lado, houve a progressiva tomada de consciência de alguns dos agentes do campo sobre a complexidade da tarefa. No início o privilégio de uma boa instrumentação (livro, material didático e estratégia de ensino) parecia dar conta do ensino. Os professores eram considerados simples executores dos projetos, nos quais a explicitação das etapas do método científico ajudaria a moldar o aluno na direção da prática científica. Nessa perspectiva, em termos de formação docente, a meta prioritária era oferecer condições para que o professor aprendesse a aplicar a instrumentação.

Passados mais de 50 anos o ofício de ensinar passa a ser concebido pelos agentes acadêmicos (educadores e especialistas em ensino de ciências) numa perspectiva bastante diferenciada, que considera a formação de professores uma tarefa complexa que requer de seus profissionais sólido preparo para dar conta de administrar as múltiplas variáveis que a influenciam.

A nosso ver, a disputa entre os pesquisadores da área de ensino de Ciências e as instâncias governamentais para alcançar a prerrogativa de orientar a formação de professores esteve até bem pouco tempo apaziguada. Ou seja, esses agentes forneceram muitos indícios de colaboração mútua no que se refere às diretrizes gerais para o processo de profissionalização do ofício do magistério. A nosso ver, mais do que a disputa que certamente não deixa de existir, esse momento de tréguas, em que a colaboração entre os agentes, prevalece, poderia se constituir numa oportunidade para se estabelecer mudanças significativas e, possivelmente, promissoras de novos avanços. Entretanto, vivemos atualmente um período em que as divergências entre esses agentes voltam a aparecer, particularmente no Estado de São Paulo, no que se refere às orientações para a formação inicial de professores, provocadas pela Deliberação 111/2012 e de seu substitutivo Deliberação 126/2014 (São Paulo, 2014) do Conselho Estadual de Educação. Apesar da resistência das Universidades públicas do Estado terem se organizado por meio de diversos fóruns de debates, a disputa já parece ter sido resolvida com a prevalência das orientações da instituição governamental.

Finalmente, chamamos a atenção para o fato de que embora a instituição escolar também faça parte deste campo, tem conseguido entrar nessa disputa apenas de forma muito limitada, ora procurando desenvolver estratégias de resistência, ora participando ainda que timidamente do processo de formação. Ou seja, é um agente com longa tradição de dominação pelos outros agentes, sobretudo frente ao seu capital social enfraquecido. Parece-nos que seria

fundamental que a escola saísse da posição de dominada e pudesse subverter a correlação de forças dentro do campo.

Citando Nóvoa (2009) mais uma vez, parece-nos que a organização de professores no âmbito de suas escolas em *comunidades de prática*, poderia se constituir em espaços efetivos na perspectiva de criar condições para que os professores se desenvolvessem profissionalmente, construíssem e consolidassem sua identidade. Essa pode ser uma possível saída para que os professores e as escolas saiam da posição de dominados, influenciem processos de mudança de práticas curriculares e transformem a correlação de forças do campo da formação de professores.

Recebido em: Agosto de 2014

Aceito em: Outubro de 2014

REFERÊNCIAS

ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. **O Ensino de ciências e a educação básica: propostas para superar a crise.** Academia Brasileira de Ciências. – Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2008, 56p. Disponível em <ftp://ftp.abc.org.br/ABCensinoemciencias2007.pdf>.

ARAUJO, J. A. A. **USAID, o regime militar e a implantação das escolas polivalentes no Brasil.** Acessado em 19/11/2014. Disponível em: <http://www.revistaepistemologi.com.ar/biblioteca/07ARAUJO%281%29.pdf>.

BOURDIEU, P. O mercado lingüístico. In: BOURDIEU, P. (Ed.). **Questões de Sociologia.** Rio de Janeiro: Editora Marco Zero, 1983. p.95-107.

BOURDIEU, P. **Os usos sociais da ciência: por uma sociologia clínica do campo científico.** São Paulo: Editora UNESP, 2004.

BARRA, V. M. & LORENZ, K. Produção de materiais didáticos de ciências no Brasil, período: 1950 a 1980. **Ciência e Cultura**, 38 (12), p. 1970-1983, 1986.

BRASIL. **Lei 9.394/96, de 20 de Dezembro de 1996.** Dispõe sobre as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: Diário Oficial da União, 23 de Dezembro de 1996.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Parecer CNE/CP 009/2001, de 08 de maio de 2001. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.** Brasília, 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>.

KRASILCHIK, M. Inovação no ensino de Ciências. In: (Org.) **Inovação educacional no Brasil: problemas e perspectivas.** São Paulo: Cortez Editora, 1980, p. 164-180.

KRASILCHIK, MYRIAM. **Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências.** São Paulo. Perspectivas, São Paulo, v. 14, n. 1, mar. 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010288392000000100010&lng=pt&nrm=iso>.

GILBERT, J.K. & SWIFT, D. J. 1985. Towards a lakatosian analysis of the Piagetian and alternative conceptions research programs. **Science Education**, 69(5), 691-696.

HAMBURGER, E.W. (2007). Alguns apontamentos sobre o ensino de Ciências nas séries escolares iniciais. **Estudos Avançados**, 21 (60), 93-104.

MAGALHÃES JR, C.A.O. OLIVEIRA, M.P.P. **Políticas educacionais e história da formação e atuação de professores para a disciplina de ciências.** Acessado em 19/11/2014. Disponível em: www.nutes.ufrj.br/abrapec/venpec/conteudo/artigos/1/doc/p390.doc.

NARDI, R. **A área de ensino de ciências no Brasil: fatores que determinaram sua constituição e suas características segundo pesquisadores brasileiros.** Tese de Livre Docência, UNESP, Bauru, 2005.

NÓVOA, A. **Professores: imagens do futuro presente.** Lisboa: Educa, 2009. 96p.

PONTE, J. P. da. Didáticas específicas e construção do conhecimento profissional. **Actas do IV Congresso da SPCE.** Porto: SPCE, 1999, p. 59-72.

POSNER, G.J., STRIKE, K.A., HEWSON, P.W. & GERTZOG, W.A.- 1982. Accomodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change. **Science Education**. 66, 211-227

SÃO PAULO. **Deliberação CEE Nº 126/2014.** Altera o dispositivo da Deliberação CEE Nº 111/2012. Disponível em : http://www.sieeesp.org.br/userfiles/legislacao_escolar/ensino_medio/Deliberacao%20CEE%20126_14_Formao%20Docente.pdf

SELLES, S.E. & FERREIRA, M.S. O professor de Ciências e o movimento renovador dos anos de 1950/70: um estudo sóciohistórico. In: Cultura Escolar Migrações e Cidadania. **Actas do VII Congresso LUSOBRASILEIRO de História da Educação.** Porto: Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação (Universidade do Porto), 20 a 23 de Junho 2008.

VILLANI, A.; PACCA, J. L. A.; FREITAS, D. Formação do professor de Ciências no Brasil: tarefa impossível? In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física - EPEF**, 7, 2002. Atas, 2002. p. 21. 1 CD-ROM.