

O desenvolvimento da pesquisa em educação e o seu reconhecimento no campo científico da química

Roseli Pacheco Schnetzler¹, Thiago Antunes Souza²

¹PhD em Educação Química pela Universidade de East Anglia, Inglaterra.
Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Pará - PPGECM (UFPA/Brasil).

²Licenciado em Química pela Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP/Brasil).

The development of research on teaching and its recognition in the Chemistry scientific field

Informações do Artigo

Recebido: 18/03/2018

Aceito: 15/06/2018

Palavras chave:

Pesquisa em ensino de Química,
Campo científico, Habitus.

E-mail: rpschnet@gmail.com

ABSTRACT

In this article we analyze the different conceptions of teaching that coexist in the Chemistry scientific field, resulting from different habitus between chemists and chemical educators. These shocks are presented and grounded on the bases of the concepts of the science field and habitus proposed by Bourdieu, and that find support in the university structure's organization, justifying the proposition of some actions that can increase the academic recognition of the PEQs in that field. The results point to the importance of actions aimed at strengthening academic links between chemical and chemical educators.

INTRODUÇÃO

O nosso objetivo neste artigo é analisar os embates existentes entre o significativo desenvolvimento de Pesquisas em Ensino de Química (PEQ) e algumas resistências ao seu reconhecimento acadêmico, no âmbito das concepções pedagógicas e epistemológicas que têm sido reproduzidas na formação inicial de professores de Química no Brasil. Para tanto, analisamos as contribuições da PEQ e as tensões que a própria estrutura universitária promove nos cursos de Licenciatura em Química no Brasil.

Nesse sentido, para desenvolvimento deste artigo, além de pesquisa bibliográfica para evidenciar o desenvolvimento da PEQ e da área de Educação Química em nosso país, realizamos uma pesquisa em sites da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e do CNPq (Conselho Nacional de Pesquisa) para obter dados sobre projetos de PEQ em programas de pós-graduação (PPGs) em Educação e em Ensino, e em grupos de pesquisa (BRASIL, 2016a; 2016b).

Apoiando-nos em contribuições teóricas de Pierre Bourdieu (1994; 2004), em

particular, nos conceitos de campo científico e *habitus*, discutiremos a prevalência na comunidade acadêmica da formação de bacharéis para dar continuidade à realização de pesquisas em Química como estratégia de manutenção e de reprodução deste campo científico, desconsiderando problemas, questionamentos e sugestões apontados pela literatura sobre processos formativos e de atuação docente, principalmente, em cursos de Licenciatura em Química (formação de futuros professores). São tais conceitos que nos permitirão, também, encontrar razões para resistências em relação à PEQ. Por sua vez, ao invocarmos outro conceito bourdieusiano - estratégias de subversão - resumiremos ações de pesquisadores em Ensino de Química nestes últimos 40 anos para evidenciar o desenvolvimento da área de Educação Química brasileira.

A articulação entre o desenvolvimento da área de investigação e a constituição dos cursos de formação inicial se justifica por concordarmos com Mesquita e Soares (2011). Estes, consideram que os resultados da Pesquisa em Educação Química (PEQ) influenciaram as diretrizes tanto da educação básica quanto da educação superior, contribuindo para o entendimento da constituição do campo de formação inicial de professores.

Por fim, é considerando a diferença entre os objetos de estudo e de investigação de áreas específicas da Química e da Educação Química - interações de átomos e moléculas e a dinâmica de transformações químicas, e interações professor - alunos e a dinâmica de processos de elaboração conceitual de conhecimentos químicos escolares - que reafirmamos o domínio do conhecimento químico como condição necessária, mas não suficiente, para a realização de PEQ, impondo-se a necessidade de recorrermos a contribuições teórico-metodológicas das Ciências Humanas. No entanto, essas distintas epistemologias não se tornam inconciliáveis na formação e na docência em Química, desde que sejam tratadas em sua complexidade, e não de forma simplista.

Afinal, invocamos razões para problematizar concepções simplistas sobre processos de formação docente e de ensino-aprendizagem de Química ainda em voga, configurando tais processos como temas centrais da PEQ e legitimando-a como um novo subcampo científico da Química. Com isso, elencamos tensões que caracterizam tais embates e sugerimos algumas ações que possam minimizá-los.

O DESENVOLVIMENTO DA PEQ E DA ÁREA DE EDUCAÇÃO QUÍMICA NO BRASIL

Ao falar sobre os 25 anos de Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), Schnetzler (2008) evidencia que os poucos educadores químicos existentes no país, no início da década de 1980, contribuíram significativamente para a realização das primeiras reuniões anuais da SBQ em número de participantes, quando aquelas eram ainda atreladas às da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), ao proporem ações que eram dirigidas a professores do Ensino Médio de Química. Desde minicursos, mesas-redondas

sobre problemas daquele ensino, até a divulgação de novas propostas para o mesmo. Além disso, Schnetzler (2002) aponta seis grandes marcos na promoção do desenvolvimento da Educação Química brasileira: i) a criação da DEQ em 1988; ii) a organização e a realização de inúmeros encontros nacionais (desde 1982) e regionais (desde 1980) de Ensino de Química; iii) o aumento expressivo de trabalhos de pesquisa na Seção de Educação em reuniões anuais da SBQ e da revista *Química Nova*; iv) a proposição e o desenvolvimento de vários projetos, sob responsabilidade das sucessivas diretorias da Divisão de Ensino de Química (DEQ), os quais viabilizaram a realização de inúmeros encontros de Ensino de Química, culminando com a criação da revista *Química Nova na Escola* (QNEsc) em 1995, e com a produção de Cadernos Temáticos, vídeos e materiais multimídia; v) a formação de mestres e doutores para a área e, vi) o desenvolvimento de projetos de ensino e a publicação de livros sobre Educação Química. Visando a atualização de dados, Santos e Porto (2013, p.1572) indicam que:

No seu levantamento, Schnetzler aponta que desde o primeiro número da revista *Química Nova* até 2001 [24 anos] foram publicados 173 artigos na seção de educação. Entre 2002 e 2012, foram publicados 255 artigos. (...). Deve-se destacar que a Sessão de Painéis de Ensino de Química da 36ª Reunião Anual da SBQ, em 2013, teve 158 trabalhos aprovados, se constituindo na terceira maior sessão em número de trabalhos aprovados, dentre as 18 sessões de trabalhos em que se dividiu a Reunião.

Outra fonte importante de informações sobre a PEQ provém dos artigos que compõem o número especial comemorativo dos 20 anos de existência da QNEsc, divulgado *on-line*, em dezembro de 2015. Escritos, em sua maioria, por pesquisadores que foram ou são responsáveis pelas várias seções que compõem a revista, tais artigos evidenciam o desenvolvimento da área, seja pelas inúmeras contribuições publicadas, seja pelo aumento expressivo de autores, já que estamos na terceira geração de formação de mestres e doutores como pesquisadores em Ensino de Química. Artigos que evidenciam que a nossa principal tarefa, nesta caminhada e nesta constituição como área, tem sido combater o ensino tradicional de Química e a formação docente baseada na racionalidade técnica, propondo alternativas e sugestões para a melhoria de processos de ensino-aprendizagem e de formação de professores. Em outras palavras, combatendo os *habitus* próprios dos químicos concernentes a tais temas, conforme expresso na fala de Chassot no VII ENEQ, na UFMS, em 1996:

Vocês só estão aqui pelo convencimento da necessidade de mudar. Quero manifestar a minha alegria de ver aqui reunido este significativo número de professoras e professores, que por estarem incomodados com a educação que se faz, buscam neste encontro subsídios para propor modificações naquilo que se está fazendo. Prefiro falar para aquelas e aqueles que, como

vocês, estão incomodados. Os acomodados não precisam estar aqui. Eles continuarão a fazer o que vêm fazendo. Nós queremos mudar (Chassot, 1996).

E, mudar, significava constituir uma nova área de estudo e de investigação no campo da Química que as suas demais áreas não abordavam: processos de ensino-aprendizagem e de formação de professores de Química mantendo, portanto, a especificidade daquele campo e justificando o pertencimento dos educadores químicos a ele.

Assim, a identidade dessa nova área de investigação é marcada pela especificidade do conhecimento químico, que está na raiz dos problemas de ensino e de aprendizagem investigados, implicando pesquisas sobre métodos didáticos mais adequados ao ensino daquele conhecimento e investigações que melhor deem conta de reelaborações conceituais necessárias ao seu ensino em contextos escolares determinados. Isto porque o Ensino de Química implica a transformação do conhecimento químico em conhecimento químico escolar, configurando a necessidade de criação de um novo campo de estudo e investigação, no qual questões sobre o que, como e porque ensinar Química constituem o foco das pesquisas (SCHNETZLER, 2002).

De acordo com tal conceituação, vários temas de pesquisa vêm sendo investigados em nosso país, os quais acompanham a tendência internacional da área: análise de materiais didáticos; identificação de concepções alternativas de alunos e proposição de modelos de ensino que as levem em conta; resolução de problemas; ensino experimental; relações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente em processos de ensino-aprendizagem; modelos e analogias; concepções epistemológicas de professores; propostas para uma formação docente mais adequada; questões curriculares e de avaliação; papel das novas tecnologias de comunicação, além da elaboração de várias propostas alternativas de Ensino de Química desenvolvidas por pesquisadores brasileiros desde o III ENEQ em 1986, visando contribuir para a superação do ensino tradicional (SCHNETZLER, 2002; 2008).

Se na década de 1980 não passávamos de 15 pesquisadores em Ensino de Química, atualmente, somos muitos; se no primeiro ENEQ em 1982, 253 educadores químicos compareceram, no último evento realizado em Florianópolis no ano de 2016, tivemos 2300 participantes (SOARES, MESQUITA & REZENDE, 2017). Outro dado revelador do desenvolvimento da área e da PEQ diz respeito ao aumento de programas de pós-graduação (PPGs) em Educação e em Ensino que vêm contemplando investigações em Educação Química, uma vez que a formação de novos quadros (mestres e doutores) foi substancialmente apoiada pelas Faculdades de Educação que sediaram os primeiros orientadores da área, mas não pelos Institutos de Química, que resistiram à abertura de tais programas até o início dos anos 2000. Tal aumento é indicado por Soares, Mesquita e Rezende (2017) em termos de evolução quantitativa, ao indicarem que se no ano de 2002

contávamos com apenas 77 mestres e 32 doutores com trabalhos pesquisados na área de ensino de Química, atualmente, podemos considerar aproximadamente a existência de 200 doutores na área.

Nesse sentido, selecionamos PPGs com conceito 5, 6 e 7 por apresentarem uma produção acadêmica reconhecida. Pelo acesso aos dados do SNPG (Sistema Nacional de Pós-Graduação) no site da CAPES, foi possível contabilizarmos o número de projetos de PEQ nos PPGs selecionados a partir dos cadernos indicadores da avaliação trienal disponíveis de 1998 a 2012 (BRASIL, 2016b).

Nos 23 PPGs em Educação selecionados que, em sua quase totalidade, existem desde 1998, identificamos, naquele período, um total de 225 projetos de PEQ, conforme indicados na Tabela 1. Quanto aos 15 PPGs em Ensino selecionados que, em sua maioria, iniciam suas atividades acadêmicas após o ano 2000, detectamos um total de 503 projetos de PEQ, conforme indicados na Tabela 2, revelando a importância da criação da área 46 da Capes (Área de Ensino de Ciências e Matemática) no ano 2000, e que foi reconfigurada em 2011 como Área de Ensino, contendo, segundo Mortimer et al. (2015) 104 programas em 2013.

Tabela 1: Número de projetos de PEQ em PPGs de Educação no período 1998 - 2012.

| INSTITUIÇÃO | PROGRAMA | Nº PROJETOS |
|---------------|----------------------|-------------|
| PUC/PR | Educação | 0 |
| PUC/SP | Educação (currículo) | 0 |
| PUC/RJ | Educação | 0 |
| PUC/RS | Educação | 5 |
| USP | Educação | 37 |
| UERJ | Educação | 1 |
| UFF | Educação | 8 |
| UNISINOS | Educação | 0 |
| UNESP/Marília | Educação | 1 |
| UNICAMP | Educação | 8 |
| UEM | Educação | 0 |
| UFG | Educação | 0 |
| UNIMEP | Educação | 12 |
| UFMG | Educação | 60 |
| UFPE | Educação | 5 |
| UFPEL | Educação | 4 |
| UFSC | Educação | 6 |
| UFSM | Educação | 0 |
| UNINOVE | Educação | 4 |
| UFSCar | Educação | 23 |
| UFU | Educação | 28 |
| UFPR | Educação | 9 |

| | | |
|--------|----------|-----|
| UFRJ | Educação | 2 |
| UFRGS | Educação | 12 |
| TOTAIS | 23 | 225 |

Tabela 2: Número de projetos de PEQ em PPGs de Ensino no período 1998-2012.

| INSTITUIÇÃO | PROGRAMA | Nº PROJETOS |
|-----------------|---|-------------|
| FIOCRUZ | Ensino em Biociências e Saúde | 4 |
| FURG | Educação Em Ciências Química da Vida e Saúde | 0 |
| PUC/SP | Educação Matemática | 7 |
| UEFS | Ensino, Filosofia e História das Ciências | 0 |
| UEL | Ensino de Ciências e Educação Matemática | 8 |
| UFBA | Ensino, Filosofia e História das Ciências | 94 |
| UFRGS | Ensino de Física | 10 |
| UFRJ | Educação em Ciências e Saúde | 0 |
| UFMS | Educação em Ciências Química da Vida e Saúde | 0 |
| UNESP/Bauru | Educação para a Ciência | 41 |
| UNESP/Rio Claro | Educação Matemática | 0 |
| UNIAN-SP | Educação Matemática | 0 |
| UNICAMP | Ensino e História de Ciências da Terra | 6 |
| UNICSUL | Ensino de Ciências | 42 |
| USP | Ensino de Ciências (Modalidades Física, Química e Biologia) | 291 |
| TOTAIS | 15 | 503 |

Finalmente, dados sobre o desenvolvimento da PEQ em todo o país podem ser evidenciados pela consulta ao Diretório de Grupos de Pesquisa no site do CNPq (BRASIL, 2016a). Constatamos a existência de 35 grupos de pesquisa sobre Educação Química na área de Educação e de outros 225 na área de Ciências Exatas e da Terra (área: Química; setor de aplicação: Educação) conforme indicados, por região geográfica, na Tabela 3, a seguir.

Tabela 3: Número de grupos de pesquisa (GPs) nas áreas de Educação e de Ciências Exatas e da Terra (Química) com aplicação em Educação com investigações sobre Educação Química cadastrados no Diretório do CNPq.

| Região | GPs – Educação | GPs Ciências Exatas e da Terra |
|--------------|----------------|--------------------------------|
| Centro-Oeste | 3 | 19 |
| Nordeste | 6 | 65 |
| Norte | 0 | 20 |

| | | |
|---------|----|-----|
| Sudeste | 17 | 88 |
| Sul | 9 | 33 |
| Total | 35 | 225 |

Os dados acima obtidos junto a CAPES e ao CNPq podem atestar que o desenvolvimento da PEQ e da área de Educação Química em nosso país são conquistas já estabelecidas e reconhecidas academicamente no meio científico, pelo menos no âmbito educacional. Todavia, conforme apontado por Schnetzler (2012, p. 75-76),

Desde o início da produção de pesquisas na nossa área até aproximadamente dez anos atrás, a tônica das investigações convergia para o Ensino Médio de Química. Os poucos trabalhos em nível superior abordavam questões relativas às disciplinas de Prática de Ensino e Estágio Supervisionado em cursos de Licenciatura, constatando-se uma significativa ausência de pesquisas sobre temas relativos à formação do químico, tanto em cursos de Licenciatura quanto de Bacharelado. Esta ausência também é verificada em outras áreas de conhecimento, revelando que possíveis problemas nas salas de aula universitárias deveriam permanecer encobertos.

Por isso, não são estranhos os depoimentos de 14 experientes pesquisadores em Ensino de Química sobre os seus cursos de graduação em Química: “Para eles, os professores que atuavam neste nível de ensino, com exceção de alguns deles, já não eram modelos a serem seguidos, mas representavam tudo o que não queriam ser e nem fazer” (SILVA; SCHNETZLER; 2005, p. 1127).

Assim, essa constatação expressa, também, a presença de uma outra concepção de ensino e de docência no âmbito universitário, próprias também dos *habitus* dos químicos, e que estão na raiz das suas resistências ao reconhecimento acadêmico das PEQs.

RESISTÊNCIAS À PEQ NO CAMPO UNIVERSITÁRIO DA QUÍMICA

Tradicionalmente, no início do século XX, os cursos de licenciatura no Brasil foram elaborados como apêndices das matrizes curriculares de bacharelado. Deste modo, o famoso modelo 3+1, presente até os dias atuais e regulador de tais cursos, constituiu-se historicamente, assim como Cunha (2010b, p. 70) ressalta ao analisar a criação das universidades brasileiras inspirada, principalmente, no modelo de cultura clássica francesa:

Em seus bancos acadêmicos [dos cursos de formação de professores] circulavam alunos interessados na docência para a escola secundária,

fortemente atingida pela cultura disciplinar e específica. A escola secundária se identificava com os interesses da classe dominante da população e assumia um caráter propedêutico à universidade. Na realidade os estudantes universitários se aprofundavam nos campos de suas escolhas, com a lógica do bacharelado e, posteriormente, faziam um ano de estudos pedagógicos, identificados como um didática específica.

Nesse sentido, ao pensar a estrutura dos cursos de formação de professores, ficava evidente a inexistência de saberes próprios da docência, no que se refere principalmente ao ensinar e aprender, como organizadores das propostas curriculares. O modelo de formação estava e até hoje está, em sua imensa maioria das licenciaturas, alicerçado numa concepção simplista de que o ensino de conteúdos escolares seja fácil, na medida em que basta ter o domínio de conteúdo específico e o conhecimento de algumas técnicas pedagógicas. A organização curricular, como nos diz Maldaner (2014, p. 36) é aquela que “*pensa a mente humana como estrutura de uma casa tradicional: fundamentos (fundações), corpo da casa (conhecimentos específicos compartimentalizados), cobertura (jargão profissional protetor dos direitos)*”. Assumindo, portanto, como base para a organização curricular, ainda, a lógica do como aprender conhecimentos específicos e não a lógica de como ensinar tais conteúdos, por meio de sua reelaboração em conhecimentos escolares.

Deste modo, mesmo reconhecendo o desenvolvimento da PEQ e da área de Educação Química nesses 40 anos, a própria constituição histórica dos cursos de formação de professores tem legitimado a visão simplista de docência, já que ensinar é fácil, pois basta dominar e transmitir o conteúdo químico com algumas técnicas pedagógicas que, geralmente, restringem-se à utilização de slides, ao resumo na lousa e ao monopólio da linguagem em sala de aula.

Tal visão é reforçada nas aulas de disciplinas de conteúdos químicos pela adoção do modelo de ensino-aprendizagem centrado na transmissão-recepção, pela ausência e despreocupação dos formadores (professores universitários) com re-elaborações conceituais dos conteúdos que ministram para que estes pudessem se tornar disponíveis para serem ensinados pelos futuros professores nas escolas média e fundamental, livrando-os de serem “adotados” por livros didáticos de Química tradicionais. Enfim, uma formação que não integra as disciplinas de conteúdos químicos com as disciplinas pedagógicas, que concebe e constrói a formação do professor como técnico, por ser pautada no modelo da racionalidade técnica que entende, conforme expresso por Schön (1983), a atividade profissional como essencialmente instrumental, dirigida para a solução de problemas mediante a aplicação de teorias e técnicas. (...) A atividade docente, entretanto, caracteriza-se pela incerteza, pela singularidade, pelo conflito de valores, pela complexidade, para a qual

nenhuma teoria pedagógica pode dar conta de resolver os problemas, constituindo-se, portanto, em práticas que necessitam ser investigadas para ser melhoradas (Schön, 1983). Assim, conforme Maldaner (2000), uma forte contradição ocorre nos cursos de licenciatura em Química: o tão importante e usual objetivo de propiciar aos alunos um bom domínio de conteúdo químico não tem se concretizado, já que os formadores não vêm abordando discussões que dêem subsídios para que os futuros professores possam reelaborar conteúdos químicos em conteúdos escolares (SCHNETZLER, 2012, p. 96-97).

Ao justificarem suas docências no domínio e na simples transmissão de conhecimentos alguns de nossos colegas desconsideram contribuições das PEQs, pois essas lhes são totalmente desnecessárias - primeiro embate. Em consonância com este, segue-se outro que, a nosso ver, torna-se mais sério para o seu reconhecimento acadêmico: o de que seus realizadores não dominam suficiente e adequadamente conhecimentos químicos e, por isso, centram suas pesquisas na promoção da aprendizagem dos alunos - segundo embate.

Isto porque entendem ser difícil a aprendizagem de Química devido à grande quantidade de conteúdos que os alunos precisam dominar. Assim, aqueles precisam ser transmitidos, aplicados e, principalmente, cobrados. Deste modo, muitos exercícios e problemas são propostos. Por isso, “os estudantes criticam, com razão, desde a falta de didática da maioria dos professores da graduação, passando pela dicotomia das aulas práticas e teóricas, até a falta de transparência dos conteúdos de Química para o ensino secundário e elementar” (MALDANER, 2000a, p.49). Como nos diz Cunha (1994), ao analisar a conduta de professores dos cursos de Física, Química, Biologia, Computação e Informática que, segundo ela, mais se aproximam da lógica predominante na carreira universitária:

Dedicam-se com exclusividade a uma instituição onde produzem intelectualmente. A pesquisa é seu principal fazer e os méritos dela advindos são computados no seu capital cultural. Os indicadores de valorização são as publicações, em especial as internacionais, o vínculo com professores de renome, reconhecidos na comunidade científica. O ensino é pouco valorizado e o estudante precisa mostrar que “merece” o ingresso no grupo. Aliás, já não são muitos os que se animam a procurá-los e menos ainda os que os concluem. Poucos são os que chegam ao final dos seus Cursos e isto é considerado “normal”, porque o conhecimento da área não deve ser acessível a todos. (...) Muitos exercícios são propostos para o aluno fixar os procedimentos corretos (CUNHA, 1994, p. 386).

Implícita nessa citação parece-nos estar a ideia errônea de aprendizagem como espelho do ensino. Nesse sentido, transmite-se o conteúdo químico proposto para a aula, mas os alunos não o apreendem, como geralmente evidenciado nas provas, então, o

problema não é do ensino, é dos alunos! Nisto resume-se a concepção simplista de ensino e, conseqüentemente, da usual docência universitária em Química. Concepções tão antagônicas às que defendemos como pesquisadores em Ensino de Química, mas que encontram eco em um terceiro embate, alicerçado na ideia de que “quem sabe fazer pesquisa sabe ensinar” (CUNHA, 2010a, p. 26).

Existe a premissa de que há uma linear relação de qualidade entre a pesquisa e o ensino. Essa concepção induz à percepção de que a Pós-Graduação *stricto sensu* nas áreas específicas, ao formar mestres e doutores para a pesquisa, os qualifica para a docência. Se as competências próprias de um pesquisador são altamente significativas para o professor da educação superior, fazendo-o um produtor de conhecimentos, certamente nelas não se resume o que se requer de um professor. Esse equívoco tem levado a lamentáveis resultados na relação pedagógica com os alunos, em especial os de Graduação, pois o docente carece da preparação para leituras culturais e pedagógicas que o auxiliem na complexa tarefa de ensinar, em especial no contexto contemporâneo. Falta, também, o interesse pelo ensino na Graduação, que exige competências muito mais amplas e complexas do que as ligadas ao desempenho investigativo do campo científico. Não raras vezes as avaliações realizadas pelos alunos e reafirmadas pelos coordenadores de cursos de Graduação indicam que os mais prestigiosos pesquisadores não alcançam êxito como docentes. E essa não é uma situação esdrúxula; somente reafirma que a preparação para a pesquisa não contempla os saberes da docência e, muitas vezes, desestimula os professores a essa função (CUNHA, 2010c, p. 294).

A que acrescentarmos a este quadro o fato de que em estudos pós-graduados, os futuros formadores de professores se distanciaram de preocupações e reflexões sobre processos de ensino-aprendizagem, sobre a função social da educação, da escola e do professor, já que se dedicaram, exclusivamente, e no mínimo por seis anos, a aspectos específicos de suas pesquisas químicas, embora sejam os primeiros convocados para ministrar aulas em Cursos de Licenciatura, ou seja, formando novas gerações para uma profissão que desconhecem.

No âmbito desta discussão, torna-se fundamental considerarmos que o trabalho do professor de Química é muito diferente do trabalho do químico em um laboratório, pois extrapola o manuseio de vidrarias, equipamentos e interações atômico-moleculares, já que lida com gente, o que implica interações humanas e sociais. A docência, portanto, além da capacitação científica, exige o domínio de práticas de ensino e de aprendizagem consideradas no âmbito da ciência, da cultura e da sociedade, isto é, são-nos necessárias contribuições de outras áreas de conhecimento, tal como advoga Cunha (2010b, p. 78):

“compreender essa pluralidade de exigências é assumir a docência como ação complexa que requer saberes disciplinares, culturais, afetivos, éticos, metodológicos, psicológicos, sociológicos e políticos”. Tal complexidade é que permite conceituá-la como uma atividade singular, incerta, imprevisível, envolvendo conflito de valores (Schön, 1983) sendo, portanto, bem distinta da visão simplista e, meramente transmissiva de “verdades químicas”, sob a qual alguns químicos fundamentam o seu ensino.

Assim, além do domínio do conhecimento específico, é-nos, também, imprescindível, o domínio pedagógico dos conhecimentos químicos. Sem tal domínio é impossível a mediação adequada de conteúdos químicos por meio da articulação entre conhecimentos de naturezas distintas - o conhecimento químico (altamente abstrato, configurando conhecimentos teórico-conceituais) e o conhecimento de senso comum (concreto, utilitário, singular) - que considere, também, determinantes próprios da esfera escolar. Nesse sentido, o conhecimento químico escolar se caracteriza enquanto um tipo de conhecimento que se produz na tensão entre conhecimentos científicos e de senso comum, e organizando-se a partir de determinantes políticos, sociais, culturais e econômicos que afetam a escola e dos fins que os professores atribuem ao seu ensino (LOPES, 1999; MALDANER, 2008, 2000b; SCHNETZLER, 2008). Por isso, como assinala Maldaner:

[...] há um conhecimento específico para a constituição do educador químico, assim como há um conhecimento que constitui um químico. Ele é mais complexo, pois compreende conhecimentos de químico e de educador, não numa racionalidade técnica aditiva, mas de entrelaçamento de múltiplas dimensões. É um conhecimento que possibilita a compreensão, por parte das novas gerações, do significado da Química na sociedade contemporânea. Isso é algo muito mais amplo do que identificação e interpretação de símbolos químicos e, mesmo, do que o saber técnico de produzir e transformar materiais (MALDANER, 2008, p. 270).

Desta forma, o Ensino de Química requer exigências que o campo científico - da Química e dos químicos - no qual nossa formação e atuação estão inseridas, não consegue, sozinho, promover. Já reafirmamos que o domínio do conteúdo químico é condição para se ensinar Química nas escolas. Todavia, não é a única, na medida em que a função do professor de Química “mais que fazer ‘avançar’ o conhecimento químico específico, [tem] o compromisso de recriá-lo em ambiente escolar e na mente das gerações jovens da humanidade. A nossa tarefa é a de fazer circular a cultura já desenvolvida e, também, em constante mudança” (MALDANER, 2000a, p. 97).

Neste sentido, é na escola e por meio da mediação docente que “os alunos poderão ter acesso e se apropriar de conhecimentos historicamente construídos pela cultura humana

- conhecimentos científicos/químicos - que lhes permitem outras leituras críticas do mundo no qual estão inseridos” (SCHNETZLER, 2004, p. 49). O Ensino de Química ultrapassa o conhecimento puramente científico construído em laboratórios e vai além da mera informação dos avanços da Ciência moderna, adquirindo, assim, uma função social que denota a importância da Química na vida das pessoas. Schnetzler (2010) destaca que aprender Química pressupõe o ensino de construtos teóricos que permitem prever e explicar fenômenos. Como tais construtos não provêm diretamente de observações empíricas são, portanto, impossíveis de serem elaborados pelos alunos sozinhos. “Ao contrário, estes precisam ser introduzidos, iniciados nestas idéias. E é o professor de Química, como representante dessa área de saber, que deve mediar tal conhecimento para os alunos por meio da linguagem” (SCHNETZLER, 2010, p. 65). Deste modo, configura-se como desafio permanente da docência acompanhar o trabalho intelectual do aluno, implicando a necessidade de professores identificarem as dificuldades de compreensão de seus alunos para auxiliá-los na elaboração de conceitos químicos, pois “A questão-chave para um professor passa a ser: como o sujeito aprende e o que acontece com sua mente ao aprender determinado conjunto de conhecimentos científicos?” (MALDANER, 2000a, p. 97). Considerando tal questão, fica evidente que o nosso trabalho de educadores químicos e as nossas pesquisas, isto é, os nossos *habitus*, centram-se em um plano que enfatiza o trabalho cognitivo do aluno: identificar porquê ele diz o que diz e saber lidar com isso, ou seja, saber lidar com os seus erros e dificuldades, identificando-os e promovendo a elaboração de conhecimentos químicos escolares.

Por tais razões, investigamos e estudamos objetos distintos dos das áreas específicas da Química, as quais não podem dar respostas a preocupações configuradas na docência, que também é exercida pelos nossos colegas químicos, legitimando, com isso, a necessidade acadêmica de pesquisar sobre o ensino, configurando a Educação Química como outro sub-campo da Química que, como os demais, vem contribuindo para o seu desenvolvimento em nosso país.

INTERPRETANDO OS EMBATES

Ao considerarmos os conceitos de *campo* e de *habitus* propostos por Bourdieu (1994; 2004), compreendemos que o campo da Química se mantém e se reproduz pela pesquisa, não pelo ensino, não pela formação de professores, mas sim de bacharéis, futuros pesquisadores químicos.

Bourdieu conceitua *campo* como “o universo no qual estão inseridos os agentes e as instituições que produzem, reproduzem ou difundem a arte, a literatura ou a ciência. Esse universo é um mundo social como os outros, mas que obedece a leis sociais mais ou menos específicas” (BOURDIEU, 2004, p. 20). Nesse sentido, podemos considerar os vários campos

enquanto espaços relativamente autônomos e que, enquanto um mundo social, é constituído por relações de forças: “todo campo, o campo científico, por exemplo, é um campo de forças e um campo de lutas para conservar ou transformar esse campo de forças” (BOURDIEU, 2004, p. 23). Assim, o referido autor introduz a questão do poder nas interações sociais e o *campo* caracteriza-se, portanto, como espaço de luta entre os agentes sociais, os quais agem segundo interesses específicos e em função da posição que ocupam no interior do campo: “(...) o campo da ciência se evidencia pelo embate em torno da autoridade científica” (ORTIZ, 1994, p. 19). No campo da Química, tal autoridade expressa-se, principalmente, pela maior produção quantitativa e qualitativa de pesquisas publicadas em revistas conceituadas internacionalmente, por financiamentos expressivos de projetos de investigação, por títulos acadêmicos obtidos, por cargos e funções exercidos naquela comunidade e pelo reconhecimento dos pares.

Enquanto espaço em que se manifestam forças de poder, o *campo* caracteriza-se pela desigual distribuição de capital científico, o qual determina não só as posições ocupadas pelos agentes sociais como suas ações ou estratégias. Nesse sentido, os que ocupam o espaço de dominação desenvolvem práticas de reprodução/conservação de seu capital social.

O que está em jogo especificamente nesta luta é o monopólio da *autoridade científica* definida, de maneira inseparável, como capacidade técnica e poder social; ou, se quisermos, o monopólio da *competência científica*, compreendida enquanto capacidade de falar e de agir legitimamente (BOURDIEU, 1994, p. 123 - grifos dos autores).

Por isso, toda escolha científica no que se refere, por exemplo, ao objeto e problema de pesquisa a serem considerados, à concepção de ciência, às escolhas metodológicas ou ao lugar de publicação são estratégias que visam a manutenção de capital científico. Assim, o *campo* vai se configurando enquanto um espaço de estruturas objetivas determinadas pelo *habitus* próprio ao *campo*. Este é conceituado em termos de *modus operandi* que orienta e organiza a prática científica e funciona segundo um estado prático, uma rotina do e no *campo*, relacionando-se a conhecimentos, comportamentos, valores que vão sendo adquiridos e incorporados como *habitus*, estando na base da reprodução do *campo* (BONNEWITZ, 2003). Isto porque o *habitus* permite compreender o homem como um ser social, na medida em que sua personalidade vai se constituindo na e pela filiação a um campo, possibilitando entender, também, a lógica das práticas individuais e coletivas - o jogo social – pois sendo o *habitus* um “produto de filiação social, ele se estrutura também em relação com um campo” (BONNEWITZ, 2003, p. 84). No campo químico, portanto, o *habitus* mantém, valoriza, legitima e reproduz ações e posturas próprias à produção de pesquisas químicas, conforme evidenciam, por exemplo, os critérios usualmente adotados em

concursos docentes para ingresso e promoção na carreira universitária. O que tem sido reconhecido e valorizado centra-se no número de publicações científicas em revistas conceituadas na área Química, em especial, as estrangeiras, na filiação científica e formação acadêmica do candidato, embora dentre suas esperadas atividades profissionais esteja a docência não somente em cursos de bacharelado, mas também, em cursos de licenciatura em Química. Todavia, conhecimentos e habilidades para tal raramente têm sido considerados em tais concursos, mantendo-se o *habitus* de que para ensinar basta dominar e transmitir o conteúdo químico específico, segundo uma visão instrumental, a de saber aplicá-lo, necessária ao desenvolvimento de pesquisas químicas, mas não de promoção de reelaborações conceituais, essenciais na formação de futuros professores.

Deste modo, a formação inicial docente em Química do mesmo modo que outras licenciaturas já inseridas historicamente no campo das ciências específicas teve, também, reforçada tal dualidade teoria *versus* prática na sua estrutura curricular (SCHNETZLER, 2008; MESQUITA; SOARES, 2011). A exemplo de como essa dualidade foi se estabelecendo nos cursos de Licenciatura em Química podemos nos reportar ao desenvolvimento da formação de professores de Química na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (FFCL) da Universidade de São Paulo (USP) a partir de 1934:

Na FFCL da USP, o estudante cursava 3 anos e recebia o diploma de Licenciado, que não necessariamente tinha o mesmo significado que tem hoje. O termo “Licenciado” referia-se à “licença cultural ou científica” adquirida pelo estudante. A complementação pedagógica poderia ser feita com o Curso de Didática vinculado à seção de educação, nos primeiros tempos no Instituto de Educação e, com a extinção deste, na própria FFCL. Com o curso, o estudante obtinha o diploma de “Professor Secundário” (MESQUITA; SOARES, 2011, p. 167).

Apesar de a FFCL ter sido criada para promover a formação de professores, tal formação não era incentivada (MESQUITA; SOARES, 2011). No campo químico, a visão simplista de ensino e a conseqüente despreocupação com a formação de professores têm sua reafirmação histórica no levantamento realizado por Beisiegel, em 1969. Na proposta Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, criada em 1934, que visava formar professores para essas áreas, dos 316 formados pelo Departamento de Química - primeiro centro de formação de químicos no Brasil - entre 1937 e 1965, somente 38 (12%) dirigiram-se ao magistério. São, assim, critérios históricos, tradicionais e próprios – *habitus*- do *campo* da Química que vêm determinando os agentes que, de fato, podem entrar e ascender no meio universitário.

No entanto, nesse campo de luta em que se situa o da Química, ocorrem, também,

ações daqueles que nele se identificam por não terem reconhecimento, os dominados, no caso, os pesquisadores em Ensino de Química. Estes tendem a produzir práticas que se manifestam como *estratégias de subversão*, pois não são necessariamente passivos às forças - *habitus*- do *campo*. Ao adquirirmos *habitus* que se inscrevem fora do campo químico, isto é, do campo das Ciências Humanas, podemos criar estratégias de subversão a fim de adequar a estrutura daquele *campo* às nossas disposições de priorizar processos de ensino-aprendizagem e de formação docente em Química.

Como diz Bourdieu (2004, p.28-29),

Eles [os agentes sociais] têm disposições adquiridas [...] que chamo de *habitus*, isto é, maneiras de ser permanentes, duráveis, que podem em particular, levá-los a resistir, a opor-se às forças do campo. Aqueles que adquirem, longe do campo em que se inscrevem, as disposições que não são aquelas que esse campo exige, arriscam-se, por exemplo, a estar sempre defasados, deslocados [...] Mas eles podem também lutar com as forças do campo, resistir-lhe e, em vez de submeter suas disposições às estruturas, tentam modificar as estruturas em razão de suas disposições, para conformá-las às suas disposições.

Esta resistência à estrutura do *campo* é denominada por Bourdieu como “infinidamente mais custosa e arriscada”, pois ao ser promovida em contramão à lógica do campo, empenha-se em uma tarefa de “vencer os dominantes em seu próprio jogo”, o que pressupõe investimentos sem resultados significativos à curto prazo (BOURDIEU, 1994), explicando, portanto, a convivência de diferentes concepções de ensino e de docência ainda vigentes, atualmente, no campo universitário da Química, pois, segundo Ortiz (1994, p.23):

Os que se encontram no pólo dominado procuram manifestar seu inconformismo através de estratégias de “subversão”, o que implica um confronto permanente com a ortodoxia. (...) Este tipo de estratégia se desenvolve sem que se contestem fundamentalmente os princípios que regem a estruturação do campo.

Ao adotarmos o mesmo *habitus* químico que valoriza pesquisas, publicações, reuniões científicas, financiamento de projetos, formação de novos quadros e titulações acadêmicas, só que agora centradas em outro objeto de estudo e de investigação - processos de ensino-aprendizagem e formação docente em Química – estávamos nos utilizando de “estratégias de subversão” para desenvolver a PEQ e a nova área de Educação Química no campo da Química.

Por sua vez, os embates aqui discutidos encontram suporte, e até se reforçam, na própria organização da estrutura universitária, vez que a atividade docente é frontalmente afetada, pois a pesquisa torna-se prioridade, afastando-se cada vez mais das atividades de ensino. Num contexto de precarização e de intensificação do trabalho docente, em que atividades da pós-graduação e da pesquisa ganham proeminência, atividades de ensino de graduação tornam-se cada vez mais desvalorizadas (SCHNETZLER; CRUZ; CARNEIRO, 2015).

Portanto, consideramos que contribuições mais efetivas ao campo da formação de professores de química seriam possíveis se associadas a outras práticas que visem a participação de formadores de professores das disciplinas pedagógicas e específicas: “Para mudar a formação de professores é preciso transformar a atuação dos formadores de professores, tanto daqueles que atuam nas disciplinas dos conteúdos específicos, tanto daqueles que trabalham no interior da área pedagógica” (GALIAZZI, 2014, p. 22). Nestas circunstâncias, a mudança reivindicada sobre a transformação das práticas de professores formadores de ambos os campos, possibilitariam alterações consideráveis daqueles *habitus*. Em outros termos, a superação do modelo formativo em voga só é possível por meio do desvelamento crítico daqueles *habitus* articulados com novos modelos de atuação docente. Essa tarefa não é simples, pois requer que professores formadores de ambas as áreas - química e educação química - assumam a responsabilidade pela formação de professores. Para tanto, é preciso promover nos licenciandos o questionamento e mudança das concepções de ciência e docência que possuem e tornar acessível um novo modelo pedagógico de atuação docente. É neste contexto de luta e de embates, que reforça os *habitus* químicos, que algumas ações que incentivem a produção de PEQs necessitam ser potencializadas, visando estreitar elos acadêmicos entre educadores químicos e químicos, como a constituição de núcleos de investigação em Institutos de Química, conforme propostos por Maldaner (2000a), a criação de doutorados inter-institucionais para incrementar a formação de novos quadros de pesquisadores em Ensino de Química, e de programas de formação inicial e continuada de docentes químicos incentivados pela SBQ, conforme sugeridos por Schnetzler (2012) e Echeverría e Zanon (2010).

Referências

- BEISIEGEL, C. **O curso de Química**. Estudos e Perspectivas de Trabalho. Fundação Carlos Chagas: São Paulo, 1969.
- BONNEWITZ, P. **Primeiras lições sobre a sociologia de Pierre Bourdieu**. Petrópolis: Editora Vozes, 2003. Tradução de Lucy Magalhães.
- BOURDIEU, P. O campo científico. In: ORTIZ, R. (Org.), **Pierre Bourdieu**. São Paulo: Ática, 1994.

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

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico. **Diretório dos grupos de pesquisa.** Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/web/dgp>>. Acesso em: 5 abr. 2016a.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Cadernos de Indicadores.** Brasília: CAPES, 2013. Disponível em: <<http://conteudoweb.capes.gov.br/conteudoweb/CadernoAvaliacaoServlet?acao>>. Acesso em: 3 abr. 2016b.

CHASSOT, A. A Química para a formação do cidadão. Conferência de abertura. **VIII ENEQ, Anais.** Campo Grande: UFMS, 1996.

CUNHA, M. I. A docência como ação complexa. In: CUNHA, M. I. (Org.). **Trajetórias e lugares de formação da docência universitária: da perspectiva individual ao espaço institucional.** Araraquara: Junqueira e Marin; Brasília: CAPES/CNPq, 2010a, p. 19-34.

CUNHA, M. I. A educação superior e o campo da pedagogia universitária: legitimidades e desafios. In: CUNHA, M. I. (Org.). **Trajetórias e lugares de formação da docência universitária: da perspectiva individual ao espaço institucional.** Araraquara: Junqueira e Marin; Brasília: CAPES/CNPq, 2010b, p. 59-82.

CUNHA, M. I. da. Diálogos com as experiências: que conclusões incitam os estudos? In: CUNHA, M. I. (Org.). **Trajetórias e lugares de formação da docência universitária: da perspectiva individual ao espaço institucional.** Araraquara: Junqueira e Marin; Brasília: CAPES/CNPq, 2010c, p. 59-82.

CUNHA, M. I. O futuro é hoje: o desafio político-epistemológico do ensino superior na sociedade contemporânea. **Anais do VII Endipe**, vol. 11, 1994, p. 382-394.

ECHEVERRÍA, A. R.; ZANON, L. B. **Formação Superior em Química no Brasil: Práticas e Fundamentos Curriculares.** Ijuí: Ed. Unijuí, Coleção Educação em Química, 2010.

GALIZAZZI, M do C. **Educar pela pesquisa: ambiente de formação de professores de ciências.** Ijuí: Ed. Unijuí, 3ª ed., 2014.

LOPES, A. C. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano.** Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de Química - professor/pesquisador.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2000a.

MALDANER, O. A. A pós-graduação e a formação do educador químico: tendências e perspectivas. In: ROSA, M. I. P.; Rossi, A. V. (Orgs.) **Educação Química no Brasil: memórias, políticas e tendências.** Campinas: Editora Átomo, 2008, p. 267 - 288.

MALDANER, O. A. Concepções epistemológicas no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. de (Orgs.). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Campinas: R. Vieira Gráfica e Editora Ltda., 2000b, p. 60 – 81.

MALDANER, O. A. Formação de professores para um contexto de referência conhecido. In.: NERY, B. K.; MALDANER, O. A. (Orgs.). **Formação de professores: compreensões em novos programas de ações**. Ijuí: Ed. Unijuí, p. 15-42, 2014.

MESQUITA, N. A. S.; SOARES, M. H. F. B. Aspectos históricos dos cursos de licenciatura em química no Brasil nas décadas de 1930 a 1980. **Química Nova**, vol. 34, n.1, p. 165-174, 2011.

MORTIMER, E. F.; QUADROS, A. L. DE; SILVA, A. S. F.; OLIVEIRA, L. A.; FREITAS, J. C. A Pesquisa em Ensino de Química na QNesc: uma análise de 2005 a 2014. **Revista Química Nova na Escola**, Vol. 37, Nº Especial 2, p. 188-192, 2015.

ORTIZ, R. **Pierre Bourdieu**. São Paulo: Ática, 1994.

SANTOS, W. L. P.; PORTO, P. A. A pesquisa em ensino de química como área estratégica para o desenvolvimento da química. **Química Nova**, 36, 1570 – 1576, 2013.

SCHNETZLER, R. P. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**, Vol. 25, Supl. 1, 14-24, 2002.

SCHNETZLER, R. P. A pesquisa no ensino de química e a importância da Química Nova na Escola. **Química Nova na Escola**. nº 20, p. 49-54, 2004.

SCHNETZLER, R. P. Apontamentos sobre a História do Ensino de Química no Brasil. In: SANTOS, W. e MALDANER, O. A. (Orgs.). **Ensino de Química em foco**. Ijuí. Editora Unijuí, 2010, p.51-75.

SCHNETZLER, R. P. Educação Química no Brasil: 25 anos de Eneq – Encontro Nacional de Ensino de Química. In: ROSA, M. I. P.; Rossi, A. V. (Orgs.) **Educação Química no Brasil: memórias, políticas e tendências**. Campinas: Editora Átomo, 2008, p. 17- 38.

SCHNETZLER, R. P. Minhas trilhas de aprendizagem como educadora química. In: CACHAPUZ, A. F.; CARVALHO, M. P.; GIL-PÉREZ, D. (Orgs.). **O ensino de ciências como compromisso científico e social: os caminhos que percorremos**. São Paulo: Cortez: 2012, p. 91-112.

SCHNETZLER, R. P.; CRUZ, M.N.; CARNEIRO, I. M. Marcas e Tensões no desenvolvimento profissional de Professores do Ensino Superior. In: 37ª Reunião da ANPED, 2015, Florianópolis. **Anais da 37ª Reunião Científica da ANPEd**. Florianópolis: ANPEd, 2015. v. 1. p. 1-16.

SCHÖN, D. A. **The reflective practitioner: How professionals think in action**. New York: Basic Books, 1983.

SILVA, R. M. G.; SCHNETZLER, R. P. Constituição de professores universitários de disciplinas sobre ensino de Química. **Química Nova**, Vol. 28, No. 6, 1123-1133, 2005.

SOARES, M. H. F. B.; MESQUITA, N. A. S.; REZENDE, D. B. O Ensino de Química e os 40 anos da SBQ: o desafio do crescimento e novos horizontes. **Química Nova**, vol. 40, nº 6, p. 656 – 662, 2017.

RESUMO

No presente artigo analisamos embates de diferentes concepções de ensino que convivem no campo científico da Química, decorrentes de distintos habitus entre químicos e educadores químicos. Tais embates são apresentados e fundamentados à luz dos conceitos de campo científico e habitus propostos por Bourdieu, e que encontram suporte na própria organização da estrutura universitária, justificando a proposição de algumas ações que possam incrementar o reconhecimento acadêmico das PEQs naquele campo. Os resultados apontam para a importância de ações que visem estreitar elos acadêmicos entre educadores químicos e químicos.

RESUMEN

En el presente artículo analizamos embates de diferentes concepciones de enseñanza que conviven en el campo científico de la Química, resultantes de distintos hábitos entre químicos y educadores químicos. Tales embates son presentados y fundamentados a la luz de los conceptos de campo científico y habitus propuestos por Bourdieu, y que encuentran soporte en la propia organización de la estructura universitaria, justificando la proposición de algunas acciones que puedan incrementar el reconocimiento académico de las PEQs en aquel campo. Los resultados apuntan a la importancia de acciones encaminadas a estrechar lazos académicos entre educadores químicos y químicos.