



Dificuldades e perspectivas para a pesquisa no ensino de química no Brasil

Gerson de Souza Mól

Universidade de Brasília

gmol@unb.br

Rejane Maria Ghisolfi da Silva

Universidade Federal de Santa Catarina

proferejane@gmail.com

Francislê Neri de Souza

Universidade de Aveiro

fns@ua.pt

Resumo

A educação em ciência é algo complexo e desafia os professores, cientistas e educadores. A pesquisa no ensino de química tem um contributo importante para equacionar os problemas desta importante área. Compreendendo que para ensinar química, não basta saber os conteúdos desta ciência, mas também não basta saber das ferramentas e estratégias didáticas vindo da educação e demais ciências humanas e sociais, é necessário a integração equilibradas destas áreas do saber para encontrarmos respostas viáveis para o processo de ensino e de aprendizagem. A pesquisa em ensino de Química no Brasil tem ganho neste último anos uma força propulsora que vem da maior massa crítica dos envolvidos na pesquisa, mas também do aumento da qualidade que muitas pesquisas tem alcançado no país e em parceria com outros pesquisadores a nível internacional. Neste trabalho analisamos a opinião de um conjunto alargado de académicos que se consideram pesquisadores na área de ensino de química sobre as dificuldades e perspectivas da pesquisa em Educação em Química no Brasil. Embora os 250 pesquisadores que responderam a um questionário (cadastro brasileiro do pesquisador de ensino de química), enviado pela divisão de ensino da SBQ, seja um inquérito com diversas questões de natureza numérica, neste artigo iremos nos centrar em duas questões abertas e faremos uma análise de conteúdo de natureza qualitativa. Os resultados apontam para dificuldades técnico-metodológicas e de falta de reconhecimento da comunidade académica. Contudo, a maioria tem



uma visão otimista (64%) ou de grande desafio (12%) para o futuro da pesquisa em ensino de química no Brasil. As perspectivas positivas assentam na dimensão humana e dos resultados da pesquisa desta área vital para o futuro do Brasil.

Palavras-Chave: Qualidade da Pesquisa; Pesquisa qualitativa; Educação em Química; Metodologia; Brasil.

Abstract

Science education is complex and challenging teachers, scientists and educators. The research in chemistry education has an important contribution to solve problems of this important area. Understanding that to teach chemistry, not just knowing the contents of this science, but not enough to know the tools and teaching strategies coming from education and other humanities and social sciences, it is necessary balanced integration of these areas of knowledge to find viable answers to the process of teaching and learning. Research in chemistry education in Brazil has gained in the last years a driving force that comes from increasing critical mass of those involved in research, but also by increasing the quality that many researches have achieved in the country and in partnership with other researchers internationally. In this work we examined the views of a wide range of academics that consider themselves researchers in chemistry education on difficult and perspectives of research in chemistry education in Brazil (also called Teaching Chemistry area). Although the 250 researchers who responded to a questionnaire (Brazilian Registration of Researcher in Chemistry Education), sent by the teaching division of SBQ (Brazilian Chemistry Society), is a survey with several questions of numerical nature, in this paper we will focus on two open-ended questions and we will content analysis of qualitative nature. The results point to methodological and technical difficulties, and fault of recognition from the academic community. However, most have an optimistic (64%) or challenge (12%) view for the future of research in chemical education in Brazil. The positive perspective based on the human dimension and the results of research in this area vital for the future of Brazil.

Keywords: Quality Research; Qualitative Research; Chemistry Education; Methodology; Brazil.



Resumen

La enseñanza de la ciencia es algo complejo y desafía todos los profesores, científicos y educadores. La investigación en la enseñanza de química tiene una contribución importante para reducir los problemas de esta importante área. Entendiendo que para enseñanza de la química, no basta saber sólo los contenidos de esta ciencia, y ni siquiera saber las herramientas y estrategias didácticas venidas de la educación y demás ciencias humanas y sociales, es necesario la integración equilibrada de estas áreas del saber para encontrarnos respuestas viables para el proceso de la enseñanza y de la aprendizaje. La pesquisa en la enseñanza de Química en Brasil tiene ganado, en los últimos años, una fuerza propulsora que viene de la grandiosa comunidad de los envueltos en la pesquisa, pero también del aumento de la cualidad que muchas pesquisas tiene logrado en el país y en pacería con otros pesquisadores a nivel internacional. En este trabajo analizamos la opinión de una amplia gama de investigadores académicos que se consideran pesquisadores en la área de enseñanza de química sobre las dificultades y perspectivas da pesquisa en Educación en Química en Brasil. Aunque los 250 investigadores que respondieron a un cuestionario (catastro brasileiro de investigadores de la enseñanza de química), enviado por la División de Educación de la SBQ (Sociedad Brasileña de Química), sea una petición con diversas preguntas de naturaleza numérica, en este artigo iremos nos centrar en dos preguntas abiertas y haremos una revisión del contenido de naturaleza cualitativa. Los resultados apuntan para dificultades técnico-metodológicas y por la falta de reconocimiento de la comunidad académica. Sin embargo, la mayoría tiene una visión optimista (64%) o de grande desafío (12%) para el futuro de la pesquisa en enseñanza de química en Brasil. Las perspectivas positivas se basan basada en la dimensión humana y en los resultados de la pesquisa en esta área vital para el futuro de lo Brasil.

Palabras clave: Calidad de la Investigación; Investigación Cualitativa; Educación en Química; Metodología; Brasil.

Introdução

A Química é uma Ciência com mais de duzentos anos. Ao longo dessa existência, quatro áreas distintas se constituíram: Química Orgânica, Química Inorgânica, Físico-Química e Química Analítica. Nas últimas décadas do século XX uma nova área surge e se estabelece como campo de investigação: o Ensino de Química (EQ).



A área de Ensino de Química tem como “objeto de estudo e de investigação o conhecimento químico”, todavia, não é “o conhecimento por si só, mas as questões relacionadas à sua apropriação no ambiente escolar”(Mol, 2011, p. 21) e nos diversos contextos de ensino e aprendizagem.

Esse campo de conhecimento se constituiu após a pesquisa em Química moderna (De Jong, 2005), como podemos observar no Quadro 1 no qual apresentamos uma visão geral e comparativa da constituição da pesquisa em química e da educação em química.

Investigação em Química

- 1750 Macro Química Moderna (e.g. Lavoisier, Proust)
- 1800 Macro Química Moderna (e.g. Dalton)

Investigação em Educação em Química

- 1900 Escola de Educação em Química (e.g. Journal of Chem. Ed., desde ≈1920)
- 1960 Investigação em Educação em Química (e.g. J. of Res. in Sci. T., desde ≈1960, Int. J. of Sci. Ed., desde ≈1980)
- **1970** Investigação em Ensino de Química no **Brasil**
- **1980** Investigação em Educação de Química em **Portugal**
- 1990 Investigação em Formação de Professores de Química

Quadro 1: Nascimento da investigação em Química e Educação em Química (Adaptado de De Jong, 2005).

A pesquisa em Ensino de Química nas décadas de 1960 e 1970, segundo Schnetzler (2002), era de caráter prático ou instrumental se restringindo a meras aplicações de teorias e modelos das Ciências Humanas, particularmente, da Psicologia. Cachapuz (1997), ao detalhar a gênese e percursos de investigação em Didática das Ciências, aponta que a pesquisa nesse tempo (década de 1960) era de índole empírico/descritiva, com pouca profundidade teórica e orientada para problemas concretos de ensino. Tal pesquisa, segundo o autor, foi ponto de partida para o desenvolvimento de projetos curriculares.



Nos anos 70 a pesquisa era de índole nomotética. Os investigadores procuravam novos enquadramentos teóricos e metodológicos capazes de potencializar os processos de ensino e aprendizagem (A. F. Cachapuz, 1997).

Nos anos 80, Schnetzler (2002) chama a atenção para o fato de que o movimento das concepções alternativas atuou como um catalisador no desenvolvimento dessa área de conhecimento e

conferiu outro *status* à área de pesquisa em ensino de química, situando-a em uma outra maior, a da **Didática das Ciências**, que vem se constituindo como um campo científico de estudo e investigação, com proposição e utilização de teorias/modelos e de mecanismos de publicação e divulgação próprios e, principalmente, pela formação de um novo tipo de profissional acadêmico o/a pesquisador/a em ensino de Ciências/Química (Schnetzler, 2002, p. 14).

Para Cachapuz (1997), a pesquisa assume nos anos 80/90 índole ideográfica. Até essa época, segundo De Jong (2005), as investigações em ensino de Química centravam-se nos resultados de aprendizagem dos alunos e não exploravam a interação nos processos de ensino e aprendizagem. Os dados de pesquisa, em sua maioria, eram obtidos por meio de perguntas de múltipla escolha e outros métodos quantitativos (De Jong, 2005). No entanto, na década de 1980 o interesse dos pesquisadores voltou-se para as formas de raciocínio dos alunos e processos de ensino e aprendizagem. E, em 2000 a prática docente e os processos de conhecimento e de ensino passam a ser objetos de investigação. Os estudos investem em métodos qualitativos para coleta de dados como, por exemplo, a gravação de discussões em salas de aula.

Por fim, na tendência atual de pesquisa em ensino de Química se encontra uma legítima e dominante preocupação com os problemas de ensino, nos quais se encontram as raízes dos problemas que repercutem em todos os demais problemas da educação (Lüdke & André, 1986).

Diante deste cenário histórico podemos questionar: Qual é o panorama atual da pesquisa no Ensino de Química no Brasil? Que tendências se preveem para o futuro? Quais os paradigmas metodológicos que os pesquisadores tendem a utilizar na investigação de seus problemas? Quais as dificuldades apontadas pelos pesquisadores para a pesquisa em Ensino de Química no Brasil? Que ferramentas tecnológicas usam os pesquisadores em seus projetos? Embora estas e outras questões possam ser levantadas, discutidas e pesquisadas neste trabalho, procuramos responder aquelas que se referem as expectativas e dificuldades apontadas pela comunidade brasileira de pesquisadores em Ensino de Química.



Pesquisa qualitativa no ensino de química

Nascida de uma Ciência de caráter exato e quantitativo, o Ensino da Química tem seu início marcado por pesquisas com caráter similar. No entanto, suas especificidades e interpelações lhe orientaram a buscar outros enfoques. A própria natureza do Ensino de Química, que tem suas bases em duas áreas distintas – a Educação e a Química – (Neri de Souza, 2006), exige uma abordagem mais holística e interpretativa de suas problemáticas.

Por isso, a pesquisa qualitativa em Ensino de Química tem se intensificado, nas últimas décadas, sendo utilizada na abordagem de temas diversos e assumindo distintos enfoques teóricos. Embora se tenha uma crescente notoriedade das abordagens qualitativas nas pesquisas em ensino de Química, “ainda parecem existir muitas dúvidas sobre o que realmente caracteriza uma pesquisa qualitativa, quando é ou não adequado utilizá-la e como se coloca a questão do rigor científico nesse tipo de investigação” (Lüdke & André, 1986, p. 11).

As imprecisões no campo das investigações das ciências empírico-analíticas podem ser explicadas pelo processo de transição que a área vivenciou quando se afastou da tradição empirista e de abordagem quantitativa, assumindo novos desafios impostos pela orientação de caráter qualitativo. Nesse contexto, Cachapuz (1997) cita duas ordens de razões ao situar a problemática das investigações na Didática das Ciências: i) razões de índole epistemológica e ii) razões que tem a ver com culturas de investigação.

Nas razões de índole epistemológica tem-se que ponderar a imaturidade da Didática das Ciências e da Educação em Ciências em geral (A. F. Cachapuz, 1997), na qual inclui-se a área de Ensino de Química. As investigações em Ensino de Química no Brasil, por exemplo, datam de 1978 e em alguns países a ocorrência foi antes e em outros foi depois dessa data, como em Portugal, onde, até os anos 1980, a investigação na Didática das Ciências era praticamente inexistente (A. Cachapuz, Praia, Gil-Pérez, Carrascosa, & Martínez-Terrades, 2001). Deve-se considerar também o modelo que tradicionalmente influenciou e ainda influencia algumas das pesquisas nesse campo.

O modelo em questão é o das ciências empírico-analíticas, que se traduz em lógicas quantitativas, de isolamento do fenômeno, de independência do investigador em relação ao objeto de estudo, de tentativa de manipulação sistemática e controlada de variáveis. Esse modelo persistiu por muito tempo e, somente mais tarde, com



a "evolução dos próprios estudos na área de educação, foi-se percebendo que poucos fenômenos dessa área podem ser submetidos a esse tipo de abordagem" (Lüdke & André, 1986, p. 3) que não dá conta da complexa realidade do fenômeno educacional. Segundo Phelps (1994),

When one uses the chemistry classroom as a research laboratory, the type of methodology that is implemented must be different from the research we, as chemists, were trained to do. The classroom is a complex environment with a multitude of variables few of which are within the control of the researcher (p. 191).

Ou seja, o contexto escolar possui especificidades que não permitem o mesmo grau de controle de variáveis possíveis em um laboratório de Química. Gallagher (2002) aponta que a pesquisa educacional é diferente porque não lida com o mundo físico, químico ou biológico, mas com o mundo social e comportamental, um ambiente de pesquisa no qual as variações contextuais importam muito.

Denzin (1988) afirma que a pesquisa qualitativa não pode seguir orientações da ciência social positivista, argumentando que existe uma nova linguagem para refletir de forma mais adequada todos os pressupostos da pesquisa qualitativa. Por isso, os pressupostos epistemo-metodológico das ciências experimentais também estão presentes em algumas correntes investigativas qualitativas e etnográficas (Quantz, 1992; Roman & Apple, 1990).

No tocante, a cultura da investigação é possível inferir que, ainda, existem preconceitos, muitas vezes velados, em relação a pesquisa qualitativa, sugerindo que a mesma não possui cientificidade e não é confiável. Muitos pesquisadores queixam-se de que a realização de pesquisas qualitativas ainda não é considerada pesquisa empírica sólida, encontrando muitas vezes dificuldades para publicar resultados e financiar projetos de investigação (Morse, Barrett, Mayan, Olson, & Spiers, 2002).

Em que pese as discussões sobre abordagens qualitativas de pesquisa observa-se que alguns problemas se agravaram, visto que é desconsiderado o fato de que a "produção do conhecimento se constitui em um processo cumulativo coletivamente construído" (Alves-Mazzotti, 2003), mas também submetidos a mudanças de paradigmas ao longo da história da ciência. Daí, pergunta-se: Qual o panorama atual da pesquisa no ensino de Química no Brasil? Em busca de respostas a essa questão, a Divisão de Ensino da Sociedade Brasileira de Química – SBQ realiza uma consulta a comunidade brasileira de pesquisadores em ensino de Química.

A SBQ foi fundada em 1977 e é uma das entidades que congrega químicos no Brasil.



Devido a diversidade dos campos de trabalho e pesquisa da Química no Brasil, os químicos dessa sociedade se filiam a uma, ou mais, das 13 divisões, em função de suas atuações profissionais. A divisão de Ensino de Química é a mais antiga e foi constituída quando um grupo de pesquisadores julgou que as especificidades dos pesquisadores em ensino eram comuns, mas diferentes dos demais químicos.

Inicialmente o grupo de pesquisadores era muito pequeno e disperso. Poucas eram as instituições que possuíam mais de um pesquisador nessa área. Muitas instituições não tinham nenhum. Com o passar do tempo, a consolidação da área de pesquisa e o fortalecimento das licenciaturas, esse grupo de pesquisadores cresceu em número e, conseqüentemente, em número de instituições nas quais estão presentes.

Para ter um quadro geral da comunidade brasileira de pesquisadores em Ensino de Química, a Divisão de Ensino da SBQ criou o Cadastro Brasileiro de Pesquisadores em Ensino de Química – CBPEQ – e enviou convite, por e-mail, a toda comunidade para participar.

Esse cadastro visa o reconhecimento desse quadro de pesquisadores, considerando seu perfil de formação, sua distribuição geográfica, além de levantar questões relacionadas a atuação na pesquisa. No final do cadastro, duas questões solicitam que os pesquisadores apontem as Dificuldades e Perspectivas que veem para a Pesquisa em Ensino de Química. A análise dessas últimas questões é o foco principal desse trabalho.

Metodologia

O Cadastro Brasileiro de Pesquisadores em Ensino de Química – CBPEQ – apresentava questões de caracterização (nome, gênero, e-mail) e questões relacionadas à formação acadêmica, atuação profissional e atividades em pesquisa. A maioria das questões foi apresentada em formato de múltipla escolha, visando facilitar o preenchimento e a análise.

As duas últimas questões do formulário, de forma aberta, solicitavam que os pesquisadores respondessem às perguntas: Na sua opinião, quais as principais DIFICULDADES da Pesquisa em Ensino de Química no Brasil? Na sua opinião, quais as PERSPECTIVAS para o futuro da Pesquisa em Ensino de Química no Brasil? Neste trabalho de natureza qualitativa faremos análise de conteúdo das respostas a estas questões.



O CBPEQ foi elaborado utilizando a ferramenta 'Form', disponibilizada pelo 'Google'. Essa ferramenta é disponibilizada on-line, de forma gratuita, facilitando o acesso e o preenchimento. O formulário apresentava alguns itens de preenchimento obrigatórios para avanço e finalização do mesmo.

A solicitação de preenchimento do formulário foi feita por meio de correspondência eletrônica enviadas para os e-mails cadastrados no sistema da SBQ. Outra chamada foi publicada no Boletim Eletrônico da SBQ. Posteriormente, foram enviados correspondências de reforço e solicitações para outros endereços eletrônicos.

No momento de início da análise desse trabalho haviam 253 cadastros. Avaliando-os, percebemos que um estava incompleto e repetia informações presentes no cadastro completo de um determinado pesquisador, indicando um erro de sistema. Outros dois cadastros foram identificados como sendo de licenciandos. Esses 3 cadastros foram eliminados do material de análise.

Para essa análise, foi gerado um documento eletrônico contendo informações específicas sobre a formação e atuação dos pesquisadores, além dos textos nos quais os pesquisadores apontavam seus pontos de vista sobre as Dificuldades e Perspectivas que veem para a Pesquisa em Ensino de Química. Nesse documento não constavam os dados pessoais.

A análise qualitativa das informações foi feita com auxílio do software webQDA (Neri de Souza, Costa, & Moreira, 2010, 2011), que permite a criação de categorias de resposta e seu cruzamento com as demais informações. A seguir, apresentamos o resultado dessa análise.

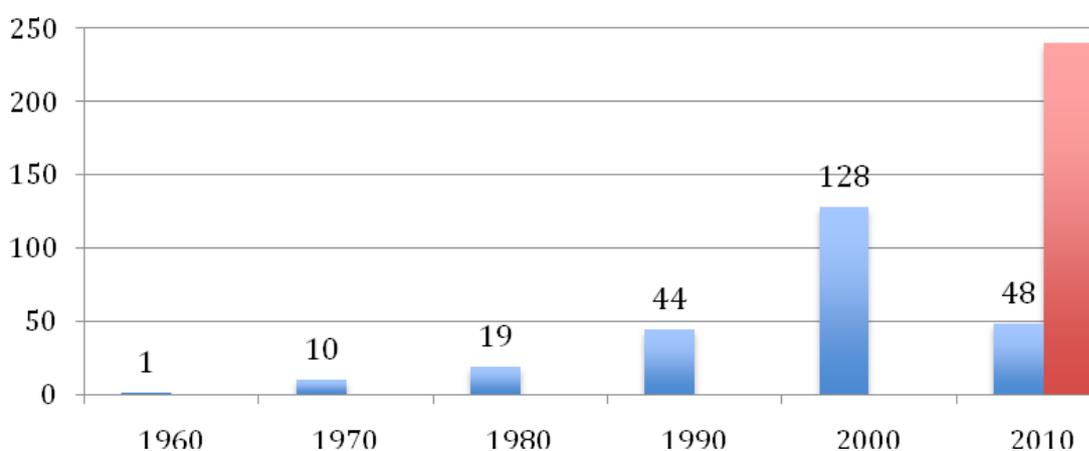
Resultados

Dos 250 pesquisadores que responderam ao inquérito 127 são do sexo feminino e 123 do sexo masculino, indicando não haver predominância de gênero. Desses pesquisadores, 113 (45%) atuam em universidades federais, 70 (28%) em universidades estaduais, 26 (10%) em institutos federais, 16 (6%) em instituições de ensino superior privadas, 8 (3%) em instituições de ensino superior comunitárias e 17 (7%) estão aposentados ou atuam em instituições fora do Brasil.

Desses 250 pesquisadores, 137 (54,8%) são mestres e 113 (45,2%) são doutores. Dos mestres, 52 (38%) já estão em doutoramento, 81 (59%) pretende se doutorar e 4 (3%) não.



Uma das questões colocadas perguntava sobre o ano de início de atuação na área. Na Figura 1, apresentamos o número de pesquisadores que começaram a atuar na área de Ensino de Química, agrupados por décadas.



*Barra vermelha é uma extrapolação para o final da década de 2010

Figura 1: Número de pesquisadores que ingressaram no Ensino de Química, por década.

Quando analisamos o ano de início da atuação na pesquisa em Ensino de Química observamos que o número de pesquisadores, agrupados em décadas, tem crescido de forma exponencial, como mostra a Figura 1.

Na Figura 1, as barras em azul representam o número de pesquisadores que apontaram cada década como o início da atuação na área. A barra vermelha representa uma previsão de crescimento, considerando que nos próximos biênios formem o mesmo número de pesquisadores formados no primeiro biênio da década. Na verdade, o aumento dos cursos de pós-graduação que formam esses pesquisadores indicam uma tendência bem maior, mas que não temos como avaliar de forma precisa.

Para melhor desenharmos o panorama dos pesquisadores brasileiros em EQ é interessante observarmos também como eles se distribuem pelo país. Para isso, vamos considerar as regiões geográficas, visto que os estados dessas regiões apresentam características bem semelhantes. A Figura 2 mostra o número de mestres e doutores em cada região.



Figura 2: Distribuição de mestre e doutores que atuam na pesquisa em EQ, por região do Brasil.

O somatório dos dados apresentados na Figura 2 é igual a 247 porque três dos pesquisadores que se cadastraram atuam fora do Brasil. Essa distribuição pode, a primeira vista parecer desequilibrada observando-se os números e as áreas de abrangência. No entanto, há que se considerar que o Brasil possui uma distribuição populacional heterogênea. Por isso, quando comparamos o número de pesquisadores com as populações das regiões encontramos uma grande correlação.

Um quadro importante que pode ser extraído do CBPEQ é a formação desses pesquisadores. Dos 250 cadastrados, 238 realizaram mestrado, sendo 53 (22,3%) em Ensino de Química/Ciências, 38 (16,0%) em Educação, 41 (17,2%) em Química com trabalho em ensino, 86 (36,1%) em Química e 20 (8,4%) e outras áreas. Esses dados são consequências da juventude da área que é composta por muitos pesquisadores vindos da Química e da Educação, basicamente.

O quadro dos doutores pesquisadores em Ensino de Química não é muito diferente. Dos 250 cadastrados, 113 (45,2%) realizaram e 52 (20,8%) estão realizando doutoramentos. Desse grupo de doutores e doutorandos 25 (15,2%) deles cursou



ou cursa em Ensino de Química/Ciências, 29 (17,6%) em Educação, 28 (17,0%) em Química com trabalho em ensino, 64 (38,8%) em Química e 19 (11,5%) e outras áreas. Curiosamente, a distribuição percentual é muito parecida nos dois níveis de titulação. Dos doutores, 63 (55,8%) orientam em cursos de pós-graduação. Esse número, a princípio baixo, é reflexo da pequena quantidade de cursos, dificultando que esses doutores orientem na pós-graduação. Por outro lado, indicam um potencial de orientação ainda não aproveitado.

Esse desenho inicial do quadro de pesquisadores é importante para melhor entendermos o conteúdo das respostas dos pesquisadores às questões relacionadas as dificuldades e perspectivas da pesquisa em Ensino de Química.

As respostas foram categorizadas, considerando duas grandes dimensões: i) Dificuldades e ii) Perspectivas. A partir destas dimensões foram criadas sub-dimensões de análise com base na leitura e interpretação dos dados. Para exemplificar algumas categorias utilizaremos trechos dos textos das respostas de alguns pesquisadores que serão identificados pela letra P, seguida do correspondente número no cadastro (ex. P001, P189, P203).

Dificuldades da pesquisa em Ensino de Química no Brasil

Dos 250 cadastrados, 11 não responderam a essa questão. Embora fosse campo obrigatório, alguns colocaram caracteres quaisquer ou frase do tipo "gostaria de responder isso posteriormente" ou "sem tempo para responder", que permitiram finalizar o preenchimento do formulário. Na Figura 3 apresentamos as sub-dimensões para as Dificuldades apontadas pelos pesquisadores.



Figura 3: Sub-dimensões de análise da dimensão dificuldades sobre a pesquisa em EQ no Brasil

As dificuldades encontradas no discurso dos pesquisadores estão relacionadas: i) ao **reconhecimento** da área pelas instituições CAPES e CNPq, pelos pares e reconhecimento social; ii) as dificuldades **técnicas** (publicações, financiamento, articulação com a prática, metodológicas); iii) as dificuldades referentes à **comunidade** (formação profissional, internacionalização, normas éticas, foco teórico/metodológico, carência na formação, baixo número de pesquisadores e desarticulação da comunidade); iv) a falta de **contextos** de trabalho e pesquisa favoráveis (diálogo entre áreas, condições materiais, condições humanas). Dois pesquisadores afirmaram que não tinham dificuldade e as demais dificuldades que não se encaixavam nas categorias criadas foram classificadas como Outras (Ver Tabela 1).



Tabela 1: Dificuldades apontadas pelos pesquisadores, por região do país

Dificuldade	N	NE	CO	SE	S	Total
Reconhecimento	4(28,6%)	20(34,5%)	10(40%)	37(36,3%)	17(35,4%)	88(27%)
Técnicas	3(21,4%)	21(36,2%)	13(52%)	42(41,2%)	15(31,3%)	94(29%)
Comunidade	8(57,1%)	13(22,4%)	8(32%)	25(24,5%)	10(20,8%)	64(20%)
Contextos	1(7,1%)	7(12,1%)	2(8%)	6(5,9%)	0	16(5%)
Sem dificuldades	0	0	0	1(1%)	1(2,1%)	2(1%)
Outras	2(14,3%)	14(24,1%)	7(28%)	14(13,7%)	13(27,1%)	50(15%)
Não Respondeu	1(7,1%)	2(3,4%)	2(8%)	5(4,9%)	2(4,2%)	12(4%)
Pesquisadores	14	58	25	102	48	326

Os valores totais da tabela são maiores que o número de pesquisadores apontado na Figura 2 porque muitos deles apontaram mais de um tipo de dificuldade para a pesquisa no Brasil. Comparando os valores percentuais por região percebemos que as dificuldades apontadas não diferem por região, com exceção do conjunto de dificuldades classificadas por "Comunidade", para a região Norte. Exemplos dessas dificuldades são expressas pelas falas:

- "Deficiência e/ou ausência de formação específica e continuada dos professores de Química." P108
- "Falta de profissionais da área." P184
- "Na região norte, precisamos de mais pesquisadores qualificados na área para auxiliar os que estão começando." P225

Nesta última frase percebemos de forma direta que a região Norte ainda sofre de carências de formação e de falta de pesquisadores em Ensino de Química. Compreendemos que como o Nordeste e outras regiões do Brasil avançou nestes últimos anos na formação de pesquisadores, a região Norte também tem potencial para melhorar em quantidade e qualidade na pesquisa desta área.

No entanto, não é somente na falta de pesquisadores que se apontam dificuldades. Como se assinala na Tabela 1, 27% e 29% do total das respostas colocam as dificuldades no **Reconhecimentos** e em questões **Técnicas**, respectivamente. O reconhecimento pelos pares é uma das dificuldades apresentadas nessas declarações:



- “É ganhar espaço nas Universidades Brasileiras, já que (a pesquisa em Ensino de Química) ainda é vista por pesquisadores como pesquisa de segunda classe.” P094
- “Reconhecimento dos pares de outras áreas (Orgânica, Analítica, etc.) de que é possível fazer pesquisa na área de ensino e de que ela é tão importante quanto.” P003
- “Desvalorização do pesquisador em relação aos colegas de outras áreas.” P069

Não é somente a área de Ensino de Química que se ressentir de discriminação das outras áreas de pesquisa, existindo preconceitos e falsas hierarquias entre a Química Analítica, Orgânica, Físico-química, Eletroquímica etc. e as novas áreas transversais. É importante lembrar que a pesquisa em Educação em Química é relativamente nova como mostramos no Quadro 1, quando comparada as grandes área de pesquisa em Química. Neste raciocínio as novas áreas necessitam superar barreiras para encontrar espaço no sistema para mostrar sua importância e função. Naturalmente, isto não explica tudo porque algumas áreas transversais já surgem com a confiança e fundamentação das áreas de base.

Outra inferência que pode explicar em parte o sentimento de “desvalorização” da área, está relacionado às metodologias de pesquisa muito específica que a pesquisa em ensino de química tem em comum com as ciências humanas e sociais. Muitos “imigrantes” das ciências químicas gerais para a pesquisa em educação em química não compreendem ou desdenham destas especificidades metodológicas resultando em pesquisas de menor qualidade, apesar das “boas intenções” em pesquisar sobre o ensino ou a divulgação científica da química.

A dimensão metodológica não é de menor monta haja vista, como dissemos, que parte das dificuldades de cientistas que já trabalham nesta área estão relacionadas com a parte **técnica**. A seguir citamos algumas falas desses pesquisadores:

- “Dificuldades na publicação de artigos. Aplicação das novas metodologias alternativas.” P092
- “Não entendimento das diferenças entre uma metodologia de pesquisa em Química e em ensino de ciências.” P158
- “Acredito que um ponto é o pouco embasamento teórico (autores, metodologias, tratamentos de dados estatísticos) que possuímos em nossos cursos de licenciatura, que muito pouco contribuem para a formação de pesquisadores nesta área.” P044



A última citação acaba por abordar outras categorias de dificuldades e faz-nos lembrar que esta discussão é abrangente, holística e complexa. Podemos numa primeira fase tratar das dificuldades em que a comunidade acadêmica mais se recente, mas sempre na certeza que elas estão interacionadas. Neste sentido seria importante ouvir quais as perspectivas apontadas pelos cientistas da educação em Química.

Perspectivas para o futuro da pesquisa em Ensino de Química no Brasil

Na Figura 4 apresentamos as sub-dimensões para as Perspectiva apontadas pelos pesquisadores.



Figura 4: Sub-dimensões de análise da dimensão Perspectivas para a pesquisa em Ensino de Química no Brasil

As perspectivas apresentadas no discurso dos pesquisadores foram categorizadas de acordo com: i) as **expectativas** em relação ao futuro (otimistas, pessimistas, desafios e indiferentes); ii) suas crenças relacionadas às questões **humanas** (crescimento do número de pesquisadores, aumento do envolvimento com a pesquisa, melhorias causadas pelo crescimento da área); iii) os processos relacionados a **resultados da área** (melhoria da educação básica, melhorias na formação de professores,



aumento da qualidade e quantidade de publicações, melhoria na qualidade dos trabalhos); iv) as **pesquisas em Ensino de Química** (aproximação da educação básica, fortalecimento de novas linhas de pesquisas, melhorias nas metodologias de pesquisa, investigação da prática docente, maior difusão da área no país, internacionalização). Setenta e quatro (30,8%) pesquisadores não responderam a essa (última) questão e cinquenta e sete (23,8%) apresentaram resposta que não se encaixavam nas categorias criadas e foram classificadas como Outras.

Ao analisar as respostas sobre as perspectivas, o primeiro fator que buscamos avaliar foi quais eram as expectativas dos pesquisadores, independente dos fatores apresentados. Ou seja, buscamos analisar o sentimento dos pesquisadores quanto ao futuro da área. Desta forma, das respostas apresentadas, obtivemos os seguintes dados:

- 109 (64,1%) são otimistas;
- 8 (4,7%) são pessimistas;
- 20 (11,8%) veem desafios;
- 33 (19,45%) não foi possível definir.

Esses dados nos indicam que os pesquisadores em Ensino de Química são, em sua maioria ($\approx 2/3$), otimistas e veem boas perspectivas para a área, enquanto os pessimistas representam uma fração muito pequena ($< 5\%$). O que apontam desafios, no geral os colocam como bons, indicando também terem uma carga de otimismo. Um dos pesquisadores apresentou uma argumentação que foi classificada como otimista e desafiante

- “As minhas perspectivas são excelentes. Penso que a área te muito a fazer e muito a mostrar. Tem-se que articular.” P038

A Tabela 2 apresenta as categorias utilizadas para as perspectivas, distribuídas por região.

Tabela 2: Perspectivas apontadas pelos pesquisadores por região do país

Perspectivas	N	NE	CO	SE	S	Total
Humanas	5(35,7%)	12(20,7%)	9(36,0%)	20(19,6%)	21(43,8%)	64(25,6%)
Quanto a resultados	5(35,7%)	6(10,3%)	4(16,0%)	11(10,8%)	7(14,6%)	56(22,4%)
Relacionadas a pesquisa	1(7,1%)	4(6,9%)	2(8,0%)	7(6,9%)	3(6,3%)	33(13,2%)
Outras	3(21,4%)	17(29,3%)	9(36,0%)	18(17,6%)	9(18,8%)	17(6,8%)
Não respondeu	3(21,4%)	19(32,8%)	4(16,0%)	36(35,3%)	12(25,0%)	74(29,6%)
Pesquisadores	14	58	28	92	52	



Analisando os dados da Tabela 2, observamos que, apesar das diferenças numéricas entre as regiões, não existe diferenças percentuais digno de nota. Por isso, iremos apresentar a discussão das categorias das respostas, desconsiderando a região do pesquisador, embora essa possa ser comentada, quando julgarmos necessário.

Novamente, observamos que os valores totais da tabela não fecham em 100%. Isso se deve a dois fatores: a ausência de resposta por vários pesquisadores e outros que apontaram perspectivas que foram agrupadas em mais de uma categoria. Além disso, nessa tabela não aparecem os pesquisadores que responderam o cadastro, mas atuam fora do Brasil.

Cerca de um quarto dos pesquisadores (25,6%), apresentaram perspectivas relacionadas a fatores humanos. Essas respostas foram classificadas em sub-dimensões: i) crescimento do número de pesquisadores na área; ii) maior envolvimento dos pesquisadores com o Ensino de Química e iii) maior reconhecimento dos pares. Cabe ressaltar que esse último aspecto apareceu como uma das maiores dificuldades apontada pelos pesquisadores na questão analisada anteriormente.

Essa expectativa de que a área cresça em número, envolvimento e reconhecimento pelos pares segue uma tendência observada nas últimas décadas. Enquanto no início da área no Brasil haviam poucos pesquisadores por instituição e esses tinham enormes dificuldades para obter recursos e desenvolverem seus trabalhos, atualmente há uma busca crescente por esses pesquisadores, o que pode ser constatado pela enorme quantidade de concursos para preenchimento de cargos de professores com formação e atuação em diferentes instituições de ensino superior em todo o Brasil. Alguns exemplos dessas falas são:

- “Penso que a tendência é de crescimento da área, não só no aspecto quantitativo, mas também qualitativo.” P089
- “Percebo que existe um grupo empenhado no assunto, que tem dado um novo olhar sobre o Ensino de Química, o que trás boas perspectivas para o avanço do mesmo.” P035
- “Acredito que tende a crescer e se consolidar. Também, aos poucos, vem adquirindo respeito por parte dos pesquisadores das áreas duras...” P030

Um grupo considerável aponta perspectivas com base em resultados esperados para os trabalhos na área ou mesmo na busca desses resultados. Nesse caso, as expectativas apontam para: i) melhorias na educação básica; ii) melhoria na formação de professores; e iii) aumento qualitativo e quantitativo das publicações especializadas na área. Como exemplo das perspectivas apresentadas pelos



professores, podemos citar:

- “Solidificar-se como uma área de pesquisa dentro da Química e promover diversas melhorias no ensino de Química nos diversos níveis de ensino.” P006
- “A tendência é um aumento progressivo da área como vem acontecendo nos últimos anos e uma melhoria nos cursos de formação de professores de Química.” P058
- “...contamos com os congressos e periódicos nacionais que têm fila de espera para a publicação de artigos. Fica a sugestão da criação de periódicos on-line pela divisão de ensino para a publicação das pesquisas que desenvolvemos no mestrado e no doutorado...” P219

Um grupo de professores aponta expectativas relacionadas às pesquisas em Ensino de Química. Nesse grupo, são apontados diferentes aspectos a saber: i) aproximação da pesquisa em Ensino de Química da Educação Básica; ii) fortalecimento de novas linhas de pesquisa, tais como as relacionadas à inclusão, educação em espaços não formais etc.; iii) melhoria nas metodologias de ensino; iv) aumento de investigações sobre as práticas docentes; v) maior difusão de pesquisadores no Brasil; vi) difusão e internacionalização das pesquisas em Ensino de Química. Como exemplo das perspectivas categorizadas nesse grupo, podemos citar:

- “...Espero que as pesquisas desenvolvidas cheguem realmente ao seu destino, que é a Educação Básica.” P085
- “Desenvolvimento da área em perspectivas ainda pouco contempladas (História da Ciência, Espaços Não-Formais, Educação Inclusiva etc)...” P043
- “Vejo um amadurecimento da área, agora com um corpo mais robusto, percebo que estamos saindo da repetição de tendências e ingressando na autoria de estratégias ao Ens. de Quím.” P224

As perspectivas apresentadas pelos pesquisadores brasileiros indicam tendências e abrem possibilidades para a atuação de grupos de pesquisa na área.

Considerações finais

A Química surgiu enquanto ciências exatamente quando a quantificação passou a ser incorporada de forma sistemática às práticas já existente de manipulação das substâncias. Nesse início da Ciência Química, a determinação quantitativa foi de fundamental importância para seu desenvolvimento e consolidação. Até hoje é assim, tanto que uma de suas áreas, a Química Analítica, é normalmente



abordada e trabalhada em duas vertentes: Qualitativa e Quantitativa.

Essa vertente quantitativa esteve fortemente presente no início das pesquisas em Ensino de Química. Com o tempo, a vertente qualitativa ganhou mais espaço e hoje tem um papel fundamental. No entanto, como acontece neste trabalho, uma não existe sem a outra. Para uma pesquisa quantitativa é necessário, primeiro, qualificar. Depois de qualificado é que se mede. Da mesma forma, não há pesquisa qualitativa se não se “medem” (sistematização e rigor) um pouco essas “qualidade” a fim de avaliar sua importância geral e específica.

As dificuldades técnicas foram apresentadas por maior número de pesquisadores, quando perguntados sobre as dificuldades da área. Essa resposta não nos surpreendeu porque é uma discussão que sempre vem à tona quando da avaliação de trabalhos para eventos como a SBQ e o Encontro Nacional de Ensino de Química. Os avaliadores sempre reclamam da falta de qualidade e coerência de muitos trabalhos submetidos.

As críticas em relação à falta de reconhecimento também não foi surpresa. Isso é nítido nas universidades públicas brasileiras onde a pesquisa é sempre mais valorizada do que o ensino. Para muitos “pesquisadores” contratados, dar aula é um fardo que beira o “castigo”. Os concursos, de forma geral, valorizam mais a produção acadêmica e os projetos de pesquisa do que a experiência e habilidade didática.

Por ser uma área nova, há também queixas sobre questões internas à comunidade. Essas devem diminuir com o tempo, indicando uma maturação da área, mas não deverão se extinguir devido às diferenças de pensamento e visão inerente a qualquer grupamento humano.

Essa maturação já pode ser percebida nas expectativas apontadas pelos pesquisadores. Por isso, grande parte dos pesquisadores apontam perspectivas de crescimento da área, considerando aumento do número de pesquisadores, maior envolvimento destes com a área e o reconhecimento dos pares. Isso pode ser apontado com base no sentimento que se percebe ao longo desta “curta história” da área.

Muitos dos pesquisadores apostam na consolidação da área por meio da melhoria dos resultados de pesquisa que levem à melhoria da Educação Básica, passando pela melhor formação de professores e um aumento na qualidade e quantidade dos trabalhos publicados em revistas. Essa preocupação é constante a todos



os envolvidos em cursos de pós-graduação, por ser um dos itens constantes na avaliação destes.

Um grupo de pesquisadores apresentou perspectivas relacionadas ao crescente número de projetos de pesquisa em Ensino de Química ligados à Educação Básica e a novas linhas de pesquisa, numa busca de resolver questões presentes na realidade escolar brasileira, além de uma maior difusão desses no Brasil e no exterior.

O Cadastro Brasileiro de Pesquisadores em Ensino de Química possibilitou-nos conhecer melhor essa comunidade e fazer um levantamento dos sentimentos desses educadores sobre as Dificuldades e Perspectivas que enfrentam.

Apesar de não apontar soluções, esperamos que esse trabalho indique caminhos que favoreçam o crescimento e consolidação da mais nova área da Química: o Ensino de Química. Dessa forma, esperamos que a Educação Química seja um catalisador da melhoria da educação brasileira.

Referências

- Alves-Mazzotti, A. J. (2003). Impacto da Pesquisa Educacional Sobre as Práticas Escolares. In N. Zago, M. P. Carvalho & R. A. T. Vilela (Eds.), *Itinerários de pesquisa: perspectivas qualitativas em sociologia da educação*. Rio de Janeiro: DP&A.
- Cachapuz, A., Praia, J., Gil-Pérez, D., Carrascosa, J., & Martínez-Terrades, F. (2001). A Emergência da Didática das Ciências como Campo Específico de Conhecimento. *Revista Portuguesa de Educação*, 14(1), 155-195.
- Cachapuz, A. F. (1997). Investigação em Didática das Ciências em Portugal – Um balanço crítico. In S. G. Pimenta (Ed.), *Didática e Formação de Professores: Percursos e Perspectivas no Brasil e em Portugal* (pp. 205–240). São Paulo: Cortez Editora.
- De Jong, O. (2005). Research and teaching practice in chemical education: living apart or together. *Chemical Education International*, 6(1), 1-6.
- Denzin, N. K. (1988). Qualitative Analysis for Social Scientists. *Contemporary Sociology*, 17(3), 430–432.
- Gallagher, J. J. (2002). What Next for OERI? *Education Week*, 21(28), 52-54.
- Lüdke, M., & André, M. E. D. A. (1986). *Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas*. São Paulo, SP.
- Mol, G. d. S. (2011). O Ensino da Química no Ano Internacional da Química. *Revista*



de Educação, Ciências e Matemática, 1(1), 16.

Morse, J. M., Barrett, M., Mayan, M., Olson, K., & Spiers, J. (2002). Verification Strategies for Establishing Reliability and Validity in Qualitative Research. *International Journal of Qualitative Methods*, 1(2), 13-22.

Neri de Souza, F. (2006). *Perguntas na Aprendizagem de Química no Ensino Superior*. (Tese Doutorado), Universidade de Aveiro, Aveiro.

Neri de Souza, F., Costa, A. P., & Moreira, A. (2010, 16 e 19 de Junho). WebQDA: Software de Apoio à Análise Qualitativa. Paper presented at the 5ª Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, CISTI'2010, Santiago de Compostela, Espanha.

Neri de Souza, F., Costa, A. P., & Moreira, A. (2011). Questionamento no Processo de Análise de Dados Qualitativos com apoio do software WebQDA. *EduSer - Revista de educação*, 3(1), 19-30.

Phelps, A. J. (1994). Qualitative Methodologies in Chemical Education Research: Challenging Comfortable Paradigms. *Journal Chemical Education*, 71(3), 191.

Quantz, R. A. (1992). On Critical Ethnography (Why Some Postmodern Considerations). In M. LeCompte, D. Millroy & J. Preissle (Eds.), *The Handbook of Qualitative Research in Education* (pp. 447-505). San Diego: Academic Press.

Roman, L. G., & Apple, M. W. (1990). In naturalism a move away from positivism? Materialism and feminist approaches to subjectivity in ethnography research. In E. W. Eisner & A. Peskin (Eds.), *Qualitative Inquiry in Education. The Continuing Debate*. New York: Teachers College Press.

Schnetzler, R. P. (2002). A Pesquisa em Ensino de Química no Brasil: Conquistas e Perspectivas. *Química Nova*, 25(S1), 14-24.