

QNEsc e a Seção Experimentação no Ensino de Química

Julio Cezar Foschini Lisbôa

Este artigo mostra a contribuição da seção *Experimentação no ensino de química* nesses 20 anos de *Química Nova na Escola*, para tornar a experimentação presente e significativa nas aulas de química. Nesse sentido, é apresentado um levantamento detalhado de todos os artigos publicados na seção até o mês de maio de 2015, incluindo seus autores e principais temas tratados. São experimentos sobre os mais variados temas e com diferentes finalidades, desde a de ilustrar fenômenos até a de propiciar a reformulação de ideias prévias dos alunos e, muitas vezes, de professores. A partir desse levantamento, foi possível apresentar dados sobre a variação da quantidade de artigos publicados ano a ano, sobre a quantidade média de artigos por revista no decorrer desses 20 anos e também uma comparação entre as categorias de atuação profissional dos autores que publicaram em QNEsc nos primeiros dez anos da revista com aqueles que publicaram nos últimos dez anos. Esses dados mostram que a quantidade média de artigos publicados por número vem diminuindo e as principais categorias de atividade dos autores sofreram modificações significativas: aumentaram as contribuições de professores universitários e de pós-graduandos e diminuíram a de graduandos e de professores da educação básica.

► experimentação no ensino de química, QNEsc 20 anos ◀

Recebido em 01/11/2015, aceito em 10/11/2015

198

A experimentação no contexto do ensino de química

A experimentação é um dos principais alicerces que sustentam a complexa rede conceitual que estrutura o ensino de química. Ele não é o único, uma vez que se encontra entrelaçado com outros, como o construído pela história da química e o construído pelo contexto sociocultural de que o estudante faz parte.

A importância da experimentação é ressaltada por Marcelo Giordan (1999) em artigo publicado em QNEsc no qual tece considerações sobre o papel da experimentação no ensino de ciências:

A elaboração do conhecimento científico apresenta-se dependente de uma abordagem experimental, não tanto pelos temas de seu objeto de estudo, os

fenômenos naturais, mas fundamentalmente porque a organização desse conhecimento ocorre preferencialmente nos entremeios da investigação. Tomar a experimentação como parte de um processo pleno de investigação é uma necessidade, reconhecida entre aqueles que pensam e fazem o ensino de ciências, pois a formação do pensamento e das atitudes do sujeito deve se dar preferencialmente nos entremeios de atividades investigativas.

Características gerais dos experimentos publicados na QNEsc

A revista QNEsc foi criada durante o VII Encontro Nacional de Ensino de Química, promovido pela Sociedade Brasileira de Química (SBQ), realizado em julho de 1994 na cidade de Belo Horizonte (MG). Nesse evento, foi eleito o Conselho Editorial composto pelos professores Alice Ribeiro Casimiro Lopes, Attico Inácio Chassot, Eduardo Fleury Mortimer, Eduardo Motta Alves Peixoto, Julio Cezar Foschini Lisbôa, Lenir Basso Zanon, Nelson Orlando Beltran, Roberto Ribeiro da Silva, Romeu Cardozo

A seção "Experimentação no ensino de Química" descreve experimentos cuja implementação e interpretação contribuem para a construção de conceitos científicos por parte dos alunos. Os materiais e reagentes usados são facilmente encontráveis, permitindo a realização dos experimentos em qualquer escola.

Rocha-Filho e Roseli Pacheco Schnetzler. Na primeira reunião desse Conselho, realizada na sede da SBQ, foram estabelecidas as seções da revista e as principais diretrizes de cada uma. No caso da seção *Experimentação no ensino de química*, a diretriz geral estabelecida foi a seguinte:

Divulgação de experimentos que contribuam para o tratamento de conceitos químicos no ensino médio e fundamental e que utilizem materiais de fácil aquisição, permitindo sua realização em qualquer das diversas condições das escolas brasileiras.

Essa diretriz, com pequenos adendos, manteve-se durante os 20 anos de existência de QNEsc.

Experimentos publicados

Desde maio de 1995 até maio de 2015, foram publicados na seção 97 artigos. O Gráfico 1 mostra, ano a ano, a distribuição desses artigos.

Esse gráfico mostra uma tendência de queda do número de artigos publicados. Tal queda fica mais evidente quando se considera que, até o ano de 2007, a revista era publicada

com frequência semestral e que, a partir de 2008, passou a ser trimestral. Sendo assim, a quantidade média de artigos por número da revista fica ainda menor, chegando abaixo de um, o que significa a existência de números sem qualquer experimento publicado como mostra o Gráfico 2.

A Tabela 1 indica a grande variedade de temas gerais e conteúdos químicos tratados nos experimentos publicados.

Há, entre eles, experimentos **investigativos**, que procuram buscar respostas a problemas como, por exemplo, o intitulado *À procura de vitamina C* (Silva et al., 1995), que propõe, com o uso de materiais e reagentes amplamente disponíveis, uma comparação dos teores de vitamina C em diferentes sucos de frutas.

Há também os **ilustrativos**, que têm como finalidade ilustrar propriedades de materiais ou processos relacionados com a química como, por exemplo, o intitulado *Extraíndo óleos essenciais de plantas* (Guimarães et al., 2000), que propõe uma montagem simples para ilustrar o processo de destilação a vapor.

Outro tipo de experimento é aquele que permite **reelaborar conceitos**, muitas vezes errôneos, frequentemente presentes nas aulas de química. Como exemplo, pode ser citado o artigo *Desfazendo o mito da combustão da vela*

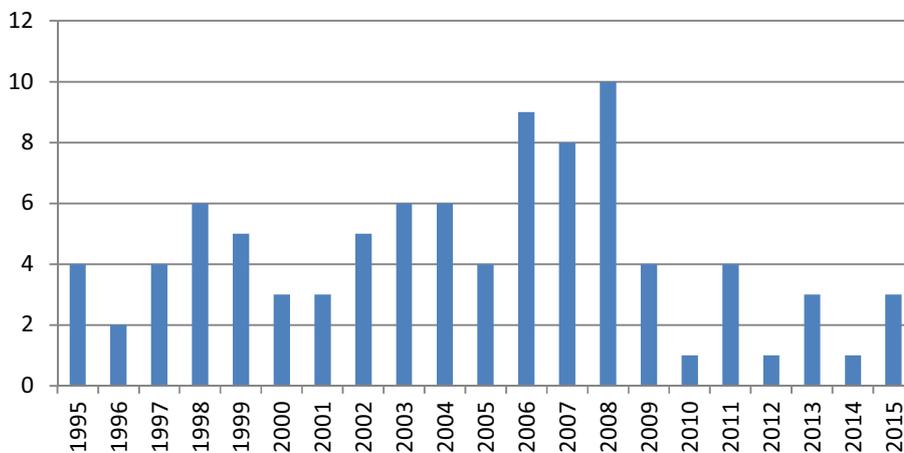


Gráfico 1: Número total de artigos por ano.

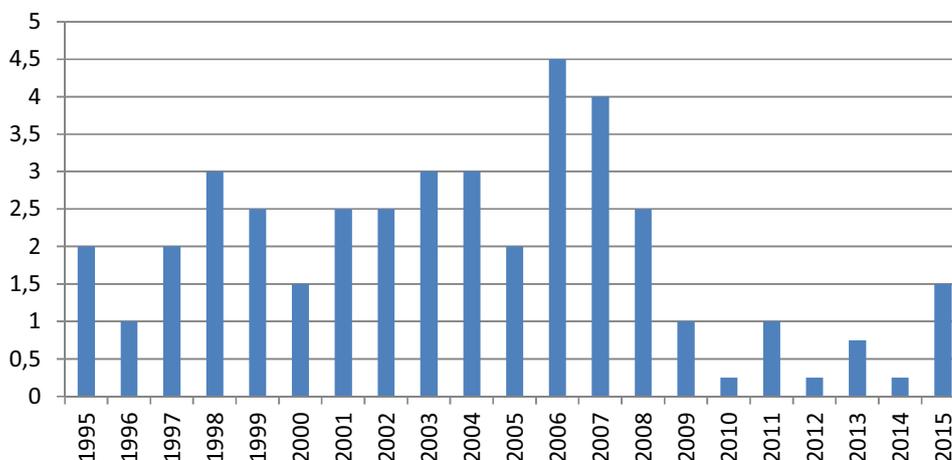


Gráfico 2: Quantidade média de artigos por número da revista a cada ano.

Tabela 1: Lista de artigos publicados na seção *Experimentação no ensino de química*.

Ano	Volume/ Número	Tema/Conceitos abordados	Total de artigos/ número	Total de artigos/ ano	Ano	Volume/ Número	Tema/Conceitos abordados	Total de artigos/ número	Total de artigos/ ano
1995	01	Ácidos e bases/indicadores/pH	02	04	2004	19	Ambiente/análise química/oxirredução	04	06
		Ácidos e bases/pH/tampão					Funções orgânicas/ésteres/síntese		
	02	Alimentos/Análise química/Óxido-redução/ estequiometria/concentração de soluções	02				Estrutura atômica/fluorescência		
		Água/Detergência/dureza					Propriedades físicas/densidade/dilatação térmica		
1996	03	Constante de Avogadro, mol, eletrólise	01	02		20	Misturas-Separação/Cromatografia	02	
	04	Ácidos e bases/indicadores/extração	01				Ácidos e bases/tampões		
1997	05	Equilíbrio químico, princípio de Le Chatelier	02	04	2005	21	Ambiente/Equilíbrio químico	02	04
		Óxido-redução/Trânsito/Bebidas alcoólicas/ Análise química/					Ambiente/ciclo da água		
	06	Alimentos/análise química/polímeros	02			22	Alimentos/cinética/oxirredução	02	
		Alimentos/polímeros					Misturas-separação/extração/essências		
1998	07	Separação de misturas/cromatografia	04	06	2006	23	Metais-alumínio/Cinética	05	09
		Separação de misturas/cromatografia					Alimentos/análise química/oxirredução		
		Separação de misturas/cromatografia					Combustão, estrutura de chamas, testes de chama para cátions		
		Separação de misturas/cromatografia					Oxirredução		
	08	Eletroquímica/pilhas	02				Misturas-separação/cromatografia		
		Solos/composição							
1999	09	Detergência	02	05		24	Equilíbrio químico/hidrólise/pH	04	
		Estrutura da matéria/raio atômico					Equilíbrio químico/termômetro químico		
	10	Equilíbrio químico	03				Água/tratamento/análise química/colori- metria		
		Fermentação alcoólica					Equilíbrio químico-solubilidade		
		Estequiometria			2007	25	Alimentos/Metalobiomoléculas	04	08
2000	11	Misturas/separação/essências	02	03			Ácidos e bases/análise química		
		Eletroquímica/pilhas					Alimentos/leite/separação de misturas		
	12	Ar/oxigênio	01				Alimentos/biomoléculas/DNA		
2001	13	Polímeros	01	03		26	Ambiente/esgoto/tratamento	04	
	14	Polímeros	02				Medicamentos/análise química		
		Alimentos/leite/análise química					Propriedades coligativas/osmose		
2002	15	Ambiente/poluição/análise química	03	05			Metais/oxirredução/corrosão		
		Polímeros			2008	27	Laboratório/Segurança	01	10
		Ambiente/eletroquímica				28	Cinética/catálise	02	
	16	Cinética/oxirredução	02				Alimentos/cinética/catálise		
		Solubilidade gás-líquido/indicadores ácido-base				29	Cromatografia/análise química	04	
2003	17	Eletroquímica/potencial de eletrodo	02	06			Laboratório/rejeitos/tratamento		
		Solubilidade líquido-líquido/análise química					Termoquímica/calorimetria		
	18	Ambiente/Polímeros/propriedades/reci- clagem	04				Corantes/estrutura		
		Alimentos/Misturas-separação/Cromato- grafia				30	Metais/Oxirredução	03	
		Água- tratamento/dispersões coloidais/ misturas-separação					Oxirredução/gases/análise química		
		Oxirredução					Equilíbrio ácido base/pH		

Tabela 1: Lista de artigos publicados na seção *Experimentação no ensino de química*. (cont.)

Ano	Volume/ Número	Tema/Conceitos abordados	Total de artigos/ número	Total de artigos/ ano
2009	V31n1	Misturas/separação/destilação	02	04
		Combustíveis/Biodiesel/reações orgânicas/ transesterificação		
	V31n2	Fotoquímica/fluorescência	01	
	V31n3	-	00	
	V31n4	Ácidos e Bases/indicadores	01	
2010	V32n1	Misturas/separação/adsorção	01	01
	V32n2	-	00	
	V32n3	-	00	
	V32n4	-	00	
2011	V33n1	Metais/oxirredução/corrosão	02	04
		Metais/oxirredução/corrosão/cinética		
	V33n2	Medicamentos/análise química	01	
	V33n3	-	00	
	V33n4	Estrutura da matéria/constante de Planck	01	
2012	V34n1	-	00	01
		V34n2	-	
	V34n3	Propriedades dos materiais	01	
	V34n4	-	00	
2013	V35n1	Alimentos/Proteínas/análise química	01	03
	V35n2	Oxirredução/eletrolise	01	
	V35n3	-	00	
	V35n4	Misturas/propriedades/bebidas alcoólicas	01	
2014	V36n1	-	00	01
	V36n2	-	00	
	V36n3	Alimentos/análise química	01	
	V36n4	-	00	
2015	V37n1	Solo/oxirredução	02	03
		Ambiente/solo/compostagem		
	V37n2	Ambiente/efeito estufa	01	

para medir o teor de oxigênio no ar (Brahaten, 2000), que discute a explicação comumente dada para os resultados do tradicional experimento da vela acesa em um prato com água sobre a qual é emborcado um copo e propõe outra forma de avaliar a proporção de oxigênio do ar.

Outros aspectos a considerar durante a realização das aulas práticas são a segurança individual e coletiva, bem como o descarte de resíduos. Nesse sentido, dois artigos de grande importância foram publicados nesta seção: *Experimentando química com segurança* (Machado; Mól, 2008a) e *Resíduos e rejeitos de aulas experimentais: o que fazer?* (Machado; Mól, 2008b).

Embora os experimentos publicados em QNESC proponham o uso de materiais alternativos para garantir que possam ser desenvolvidos em outros ambientes que não sejam laboratórios, é importante ressaltar que, na existência

de laboratórios equipados, a preferência deve ser dada ao uso de vidraria e outros utensílios específicos, uma vez que fazem parte do conhecimento químico.

Quem publica na seção *Experimentação no ensino de química*

Quando a revista completou 10 anos de existência, Eduardo Fleury Mortimer (2004) publicou o artigo intitulado *Dez anos de Química Nova na Escola*, no qual apresenta extenso levantamento sobre as áreas de atuação profissional daqueles autores que publicaram em cada uma das seções de QNESC nessa sua primeira década. É relevante comparar esse levantamento com o que agora é apresentado, feito com os mesmos critérios, referente à segunda década da seção em QNESC. A Tabela 2 mostra essa comparação.

Tabela 2: Distribuição dos artigos da seção *Experimentação no ensino de química* por tipo de atuação profissional dos autores nas duas décadas de QNESC¹.

Década de QNESC	Professor universitário	Aluno de pós-graduação	Aluno de graduação	Professor de escola técnica	Professor da educação básica	Aluno da educação básica	Pesquisador	Outro
Primeira	60	7	22	-	9	-	-	7
Segunda	85	23	16	-	5	1	-	16
Totais	145	30	38	0	14	1	0	23

¹ Nesse levantamento, computamos todos os autores de cada artigo. No entanto, o número total de autores não reflete o total de indivíduos que publicaram na revista, pois uma mesma pessoa pode ter sido lançada mais de uma vez se ela publicou mais de um artigo na revista. Optamos por listar os professores de escolas técnicas em uma coluna à parte pelo fato de a maioria desses autores atuarem ou nos Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET) ou em escolas técnicas ligadas a universidades federais (por exemplo, o Colégio Técnico da UFMG), que são escolas cujas condições de trabalho aproximam-se mais daquelas da universidade do que das das escolas básicas. Na coluna Outro, listamos profissionais técnicos não ligados diretamente às atividades de ensino, licenciados e bacharéis que não indicaram a sua área de atuação e os grupos de pesquisa e/ou ensino que assinaram os artigos enquanto tais.

O exame da Tabela 2 mostra claramente que, mesmo com a diminuição do número médio de artigos por revista da primeira para a segunda década de existência de QNEsc, aumentou significativamente o número de autores que são professores universitários e pós-graduandos, ao passo que diminuiu significativamente o número de autores que são alunos de graduação e professores do ensino médio.

O que está faltando?

Apesar de todos os esforços, a experimentação nas aulas de ciências e de química ainda é muito mais rara do que o desejável. Em visitas a escolas, contatos com professores e consultas a alunos concluintes do ensino médio, é possível verificar tal fato. Há escolas em que o espaço do laboratório foi transformado em sala de aula ou depósito; há professores que não se sentem seguros para realizar aulas práticas, muitas vezes, alegando indisciplina dos alunos; há professores com carga excessiva de trabalho, sem tempo para preparar as aulas práticas e sem que possam contar com técnicos que os auxiliem; há também professores que têm medo de que algo aconteça com algum aluno e que eles tenham que responder judicialmente a algum processo.

O problema não se restringe a escolas públicas. Este que vos escreve já foi convidado por instituições particulares, dotadas de laboratórios muito bem equipados, para assessorar professores no sentido de incentivar a experimentação, tendo em vista a subutilização desses laboratórios. Um fato marcante foi encontrar, em uma primeira visita à escola, um laboratório de química equipado, com limpeza impecável, sem qualquer manchinha nas bancadas e com certo desenho na lousa branca. Quase dois anos após essa primeira visita, o laboratório continuava equipado, apresentava a mesma limpeza impecável e... o

mesmo desenho na lousa branca!

A revista QNEsc certamente está fazendo a sua parte, oferecendo artigos com qualidade, mas não tem como oferecer melhores condições de trabalho, mais tempo para o preparo de aulas, salários maiores, maior valorização dos cursos de licenciatura e maior segurança nas atividades docentes. Entretanto, um fato merece atenção: o número médio de artigos por revista diminuiu, mas aumentou o número de professores universitários e alunos de pós-graduação como autores, enquanto que diminuiu a participação de alunos de graduação e de professores da educação básica.

Tendo sido editor responsável pela seção *Experimentação no ensino de química* durante mais de uma década e membro do Conselho Editorial da revista desde sua criação, arrisco uma tentativa de explicação para esse fato, que considero preocupante.

O sistema de avaliação docente, que implica na progressão de carreira é muito diferente quando se comparam a universidade e a escola básica. O número de publicações é diretamente ligado à progressão na carreira universitária, mas pouco ou nada vale na carreira da educação básica. Isso, por si só, é um estímulo para os professores universitários e um desestímulo para os professores da educação básica.

Caso houvesse maior valorização do docente da educação básica, este procuraria também criar novas ideias e apresentá-las para publicação, o que implicaria em maior uso de experimentos com seus alunos e, conseqüentemente, maior qualidade de suas aulas.

Julio Cezar Foschini Lisbôa (jclis@uol.com.br), licenciado em Química (USP), mestre em ensino de ciências-modalidade química (USP), membro da equipe do Grupo de Pesquisa em Educação Química-USP (GEPEQ), é professor titular do Centro Universitário Fundação Santo André, membro do Conselho Editorial de QNEsc e foi responsável pela seção *Experimentação no ensino de química* de 1995 até 2010. São Paulo, SP - BR.

Referências

BRAHATEN, P.C. Desfazendo o mito da combustão da vela para medir o teor de oxigênio no ar. *Revista Química Nova na Escola*, v. 12, Nov. 2000.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. *Revista Química Nova na Escola*, v. 10, Nov. 1999.

GUIMARÃES, P.I.C.; OLIVEIRA, R.E.C.; ABREU, R.G. Extraíndo óleos essenciais de plantas. *Revista Química Nova na*

Escola, v. 11, maio 2000.

MACHADO, P.F.L.; MÓL, G.S. Experimentando química com segurança. *Revista Química Nova na Escola*, v. 27, fev. 2008a.

_____. Resíduos e rejeitos de aulas experimentais: o que fazer? *Revista Química Nova na Escola*, v. 29, ago. 2008b.

MORTIMER, E.F. Dez anos de Química Nova na Escola. *Revista Química Nova na Escola*, v. 20, Nov. 2004.

SILVA, S.L.A.; FERREIRA, G.A.L.; SILVS, R.R. À procura de vitamina C. *Revista Química Nova na Escola*, v. 2, nov. 1995.

Abstract: QNEsc and section *Experimentation in the Chemistry Teaching*. This paper shows the contribution of the section 'experimentation in the chemistry teaching', in these 20 years of *Química Nova na Escola*, to make significant the experimentation at the classes of chemistry. In this sense, it is presented a detailed survey of all articles published in section up to the month of May 2015 including its authors and main themes addressed. These are experiences of the most varied subjects and with different purposes, since to illustrate in phenomena until propitiate the reformulation of ideas of the students and prior often, of teachers. From this survey was possible to submit data on the variation of the quantity of articles published from year to year and on the average quantity of articles in magazines in the course of these 20 years and also present a comparison between the categories of professional activity of the authors who published in QNEsc during the first ten years with those who have published in the last ten years. These data show that the average number of articles published by number is decreasing and the main categories of activity of the authors have suffered significant modifications: increased the contributions of university teachers and post-graduates and slowed down the undergraduates and of basic education teachers.

Keywords: experimentation in chemistry teaching, QNEsc 20 years