

## Um estudo com bases cientiométricas sobre experimentação na revista *Química Nova na Escola*

Aline Kundlatsch<sup>1\*</sup>, Gabriela Agostini<sup>1</sup>, Gabriela Leonel Rodrigues<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Bauru, SP, \*[alinekundlatsch@gmail.com](mailto:alinekundlatsch@gmail.com)

Recebido em: 30/03/2019 Aceito em: 15/04/2019 Publicado em: 31/05/2019

### RESUMO

Partindo da importância das atividades experimentais para a área de ensino de ciências e a carência de pesquisas com análises quantitativas, objetivamos traçar um perfil cientiométrico sobre a temática experimentação na revista *Química Nova na Escola*. A cientimetria possibilita investigar a atividade científica por meio de técnicas matemáticas e estatísticas. Procuramos em todas as edições da revista usando o descritor experiment\*. Selecionamos 490 trabalhos que continham o termo e investigamos: a distribuição temporal e por seção das publicações, as menções ao descritor, as principais palavras nos títulos e resumos, e a composição do número de autores. Constatamos que quase 70% dos artigos analisados fazem menção ao descritor, mesmo que de forma esporádica, e são publicados majoritariamente na seção experimentação. As palavras mais frequentes referem-se à formação de professores e a alunos do ensino médio. Predominam trabalhos com dois autores e esse valor tem aumentado com o passar dos anos.

**Palavras-chave:** Experimento. Cientimetria. *Química Nova na Escola*.

### A study based on scientiometry about experimentation in the publications of journal *Química Nova na Escola*

#### ABSTRACT

Considering the importance of experimental activities for science education and that there are some researches with quantitative analyzes, we intend to make a scientiometric outline about experimentation in the publications of the journal *Química Nova na Escola*. The scientiometric methods allow investigate the scientific activity through mathematics and statistical techniques. We searched in all editions of journal with the descriptor "experiment \*". We selected 490 articles that contained the term and look for: the temporal distributions and in the sections on journal, the mention to descriptor, the principal words in the title and abstracts, and the composition of authors number. We found that almost 70% of articles cite the descriptor, even if eventually, and they are mainly published in the journal's experimentation section. The more frequents words refer to about teaching training formation and students of high school. There are more articles with two authors and that value has been increasing over the years.

**Keywords:** Experiment. Scientiometric. *Química Nova na Escola*.

### INTRODUÇÃO

A experimentação é um tema com grande visibilidade em pesquisas da área de ensino de ciências, além de ser considerada uma das estratégias mais recorrentes para a

aprendizagem de conteúdos. A literatura sobre essa temática é vasta e tem acumulado trabalhos com diferentes perspectivas, como discutir sobre as formas de abordagem experimental no ensino de química, física e biologia (BORGES, 2002; GIORDAN, 1999; LISBÔA, 2015; MALHEIRO, 2016; SILVA et al., 2010; OLIVEIRA, 2010). Outros estudos também exploram os objetivos com os quais as atividades experimentais têm sido usadas nas aulas de ciências, como o trabalho de Oliveira (2010) e um clássico texto de Blosser (1983) que destacam a potencialidade e a importância dessa estratégia de ensino. Encontramos ainda no texto de Silva e Zanon (2000) citado por Silva et al., (2010) um alerta para evitar certas crenças em relação ao uso de atividades experimentais tais como: considerar seu uso como intrinsecamente motivador e lúdico para despertar maior interesse dos alunos e considerar que aulas práticas, por si só, estimulem a aprendizagem. Em um levantamento bibliográfico sobre o uso de experimentação, Lisbôa (2015) analisou 95 artigos da seção Experimentação no ensino de química da revista Química Nova na Escola (QNEsc) até o ano de 2015 para identificar a quantidade de artigos publicados a cada ano e a atuação profissional de seus autores. O resultado evidenciou uma diminuição no número de artigos publicados nessa sessão a partir de 2007 e um aumento de autores com atuação universitária e pós-graduandos da área a partir de 2005.

Apesar de ser foco de inúmeras pesquisas são poucas as investigações que apresentam um panorama da temática, um perfil de publicações ou análises mais quantitativas. Considerando essa lacuna na pesquisa e a importância das atividades experimentais para o ensino de ciências, o presente trabalho tem como objetivo traçar um perfil cienciométrico – pesquisa do tipo quantitativa - sobre a experimentação da revista QNEsc no período de 1995 a 2017.

## **CIENCIOMETRIA E O ENSINO DE CIÊNCIAS**

A cienciométrica é um campo de estudo métrico da informação, assim como a Bibliometria, a Informetria e a Webometria, que surgiu na década de 1960 por influência, sobretudo, da Sociologia da Ciência. Por meio de técnicas matemáticas e análises estatísticas a cienciométrica permite investigar as características da atividade científica, do ponto de vista de sua produção e comunicação, avaliando a comunidade de cientistas através de artigos, livros, trabalhos publicados em eventos, teses, dissertações e patentes (BUFREM; PRATES, 2005; HAYASHI, 2013; SPINAK, 1996). Hayashi (2013, p. 4) afirma que a cienciométrica é a “ciência da ciência”, no sentido de

investigar a natureza intrínseca da ciência, de medir sua atividade, desenvolvimento e produtividade com indicadores e técnicas estatísticas de tratamento de dados, assim como, representar estrutural e graficamente os distintos níveis e domínios da ciência, compreendendo, de certo modo, sua dinâmica.

Como bem indica Macias-Chapula (1998, p. 136) a “ciência é um processo social [...] no qual uma de suas funções é disseminar conhecimentos”. Para compreender esse processo, principalmente em virtude da atual expansão científica, é preciso conhecer os modos como se faz ciência e as formas pelas quais os resultados são comunicados. Assim, faz-se necessário o desenvolvimento e aplicação de técnicas específicas para analisar sistematicamente a produção científica. Entretanto, é importante ressaltar que não se trata apenas de um estudo quantitativo da ciência, a cienciometria está baseada em uma abordagem comparativa, as medidas só são significadas quando analisadas, interpretadas e comparadas, para Hayashi (2013, n.p.) é preciso “dar sentido aos dados” considerando as tendências reais e falsas das informações e dos métodos. Bufrem e Prates (2005) complementam que os indicadores cienciométricos facilitam a visualização e análise de dados de pesquisa, disponibilizando aos especialistas informações capazes de fundamentar outras análises e conclusões, mas que, por si só, não substituem análises especializadas.

Spinak (1998, p. 145) aponta que há dois grandes grupos de indicadores cienciométricos, que implicam em diferentes técnicas e medidas: a) “indicadores de publicação: medem a quantidade e o impacto das publicações científicas”. Por exemplo: extensão bibliométrica (número de artigos por país, instituição, etc.); taxa de crescimento da publicação; distribuição de Lotka (produtividade dos autores); distribuição de Zipf (uso de vocabulário); etc.; b) “indicadores de citação: medem a quantidade e o impacto das vinculações e relações entre as publicações científicas”. Por exemplo: análise de citação e co-citação; índice de impacto; fator de popularidade; índice de autocitação; índice de diversidade; etc. Além disso, com a análise cienciométrica também é possível: identificar a frequência de palavras e frases; caracterizar a produtividade dos autores e o grau de colaboração; analisar a distribuição de autores, instituições, revistas, países; medir a obsolescência ou o crescimento da literatura; compreender o crescimento quantitativo da ciência; identificar autores e tendências; prever as tendências de publicação; analisar colaboração científica e rede de citações, etc. (HAYASHI, 2013; SPINAK, 1996, 1998).

No entanto, Bufrem e Prates (2005) afirmam que as ciências humanas não têm se voltado para a utilização das análises cienciométricas. Na área de ensino de ciências e matemática encontramos algumas pesquisas que têm se baseado na cienciométrica. Razera (2016) traçou um perfil cienciométrico dos artigos sobre formação de professores publicados na revista *Ciência & Educação*. Através de técnicas e indicadores da cienciométrica, o autor analisou mais de 500 artigos, classificando as principais palavras-chave, autores e co-autores; quantificando a autoria por artigo e as menções aos descritores e explorando as referências bibliográficas. Jesus e Razera (2013) delinearam um perfil estatístico com base na cienciométrica sobre a teoria de aprendizagem significativa de Ausubel em periódicos brasileiros. Analisaram 1244 trabalhos publicados em quatro revistas da área de educação em ciências quanto aos seguintes indicadores: síntese dos trabalhos analisados; evolução diacrônica das publicações; número de citações e contextos de uso do descritor nos textos; palavras-chave; autoria; produção institucional e individual de trabalhos; produtividade dos autores; gênero; área e tipologia dos trabalhos; dados gerais e específicos das referências. Alexander et al., (2009) apresentam um estudo cienciométrico dos artigos sobre educação matemática publicados na revista *Enseñanza de las Ciencias* entre os anos de 1983 e 2006. Foram investigados mais de 700 artigos com base nos seguintes indicadores: produtividade dos autores (diacrônica, pessoal, nacional e de colaboração); citações (revistas, autores, tipo de documento, idioma, autocitação e antiguidade); gênero; tempo de revisão dos textos e análise das referências bibliográficas.

Desse modo, podemos perceber o potencial da cienciométrica, sobretudo para traçar o perfil científico de determinada temática nas publicações de uma área de estudo. Em vista disso, optamos por usar as bases e descritores cienciométricos neste trabalho.

## **METODOLOGIA**

Trata-se de uma pesquisa quantitativa fundamentada em princípios cienciométricos, tendo como fonte de dados os artigos da QNEsc. A escolha da revista se deve a sua importância para a área de ensino de química e tem como foco proporcionar discussões sobre o processo de ensino e aprendizagem de química. Além disso, é a revista de educação em química mais antiga do Brasil, tendo surgido com a iniciativa dos educadores químicos vinculados à Divisão de Ensino da Sociedade Brasileira de Química (SBQ) sendo sua primeira publicação em 1995. Atualmente, a revista é considerada uma importante referência visando atender às demandas da

educação e divulgar pesquisas para colaborar com o aprimoramento de professores da educação básica, contribuindo para a melhoria do ensino, para formação continuada desses docentes e para a legitimação e consolidação da área de educação em química (MORTIMER, 2004; PASTORIZA; DEL PINO, 2017). Sua criação ampliou a divulgação de pesquisas da área de educação em química, tornando-se um marco e um importante veículo de informações destinado às escolas e à população em geral (PASTORIZA; DEL PINO, 2017).

Hoje, a publicação de artigos na QNEsc ocorre em 11 seções, cada uma com objetivos distintos, são elas: Química e Sociedade (QS); Educação em Química e Multimídia (EM); Espaço Aberto (EA); Conceitos Científicos em Destaque (CD); História da Química (HQ); Atualidades em Química (AQ); Relatos de Sala de Aula (RA); Ensino de Química em Foco, antiga Pesquisa em Ensino (EF); O Aluno em Foco (AF); Experimentação no Ensino de Química (EX); Cadernos de Pesquisa (CP). Em algumas edições costumam ser publicados artigos na seção Elemento Químico (EQ).

Do ponto de vista de análise foram consultados todos os artigos da revista QNEsc disponíveis até o momento da pesquisa, isto é, desde maio de 1995 (volume 1) até novembro de 2017 (volume 39, número 4). No site da revista buscamos em cada seção<sup>1</sup>, artigo por artigo, usando o descritor *experiment\** que inclui palavras como: experimentação, experimento, experimental, experimentar, experimentalmente e suas respectivas flexões verbais e nominais. Procuramos no título, na palavra-chave, no resumo e no corpo do texto, excluindo da contagem os termos presentes no nome e na descrição da seção da revista, nas versões em inglês (título, resumo e palavra-chave) e nas referências. Foram selecionados os artigos contendo pelo menos uma vez esse descritor. Para a organização e análise dos textos, fizemos uso do software Microsoft Excel® e do site: Grupo de Linguística da Insite<sup>2</sup> para contar palavras.

Neste trabalho analisamos os indicadores gerais (síntese dos trabalhos, diacrônica das publicações, distribuição por seção da revista e quantidade de menções ao descritor), de conteúdo (principais palavras nos títulos e resumos) e autoria-produção (temporalidade e composição do número de autores nos artigos).

---

<sup>1</sup> Exceto em: editorial, anúncios, normas para publicação, resenha e assessores.

<sup>2</sup> Disponível em: <http://linguistica.insite.com.br/corpus.php>. Acesso em: 1 mar. 2018.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram consultados 721 artigos e analisados 490 que fizeram menção aos descritores (Tabela 1), além disso a quantidade total de menções foi de 5.543.

**Tabela 1-** Distribuição dos artigos consultados e com descritor.

Ano de publicação	Artigos consultados	Artigos com o descritor	% dos artigos com o descritor
1995	22	9	41%
1996	19	14	74%
1997	20	11	55%
1998	24	13	54%
1999	25	14	56%
2000	21	11	52%
2001	22	12	55%
2002	22	12	55%
2003	25	20	80%
2004	24	17	71%
2005	22	13	59%
2006	24	18	75%
2007	22	17	77%
2008	44	29	66%
2009	41	24	59%
2010	39	25	64%
2011	36	22	61%
2012	40	29	73%
2013	40	32	80%
2014	36	29	81%
2015	65	49	75%
2016	48	37	77%
2017	40	33	83%
<b>TOTAL</b>	<b>721</b>	<b>490</b>	<b>68%</b>

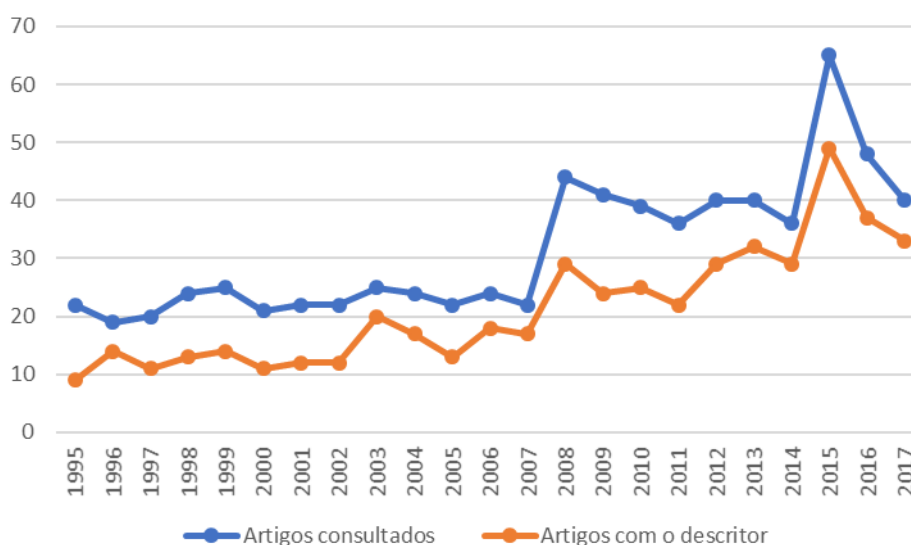
Fonte: Autoria própria, 2018.

\*De 1995 até 2007, a revista publicava somente duas versões ao ano (maio e novembro). A partir de 2008, a revista passou a publicar quatro versões (fevereiro, maio, agosto e novembro).

Conforme destacado na Tabela 1, o ano de 2017 foi o que apresentou a maior proporção (83%) de artigos com menção ao descritor. Nota-se também que quase 70% do total de artigos da revista fazem referência à experimentação.

A evolução temporal dos artigos consultados e analisados (com descritor) pode ser observada no Gráfico 1. Percebe-se oscilações na evolução diacrônica, no entanto, o crescimento de textos com o descritor é proporcional à produção de artigos da revista, indicando que é frequente na QNEsc publicações envolvendo experimentação.

**Gráfico 1** – Evolução diacrônica dos artigos.



Fonte: autoria própria, 2018.

Ainda sobre as menções aos descritores organizamos na Tabela 2 essa distribuição pelo total de artigos.

**Tabela 2** - Distribuição da quantidade de menções aos descritores no conjunto de artigos.

Faixas de menções aos descritores	Quantidade de artigos	% dos artigos com menção ao descritor em relação ao total
<b>1 a 3</b>	188	38%
<b>4 a 6</b>	91	19%
<b>7 a 9</b>	49	10%
<b>10 a 12</b>	41	8%
<b>13 a 15</b>	29	6%
<b>16 a 19</b>	13	3%
<b>19 a 21</b>	14	3%
<b>22 a 24</b>	8	2%
<b>25 a 27</b>	6	1%
<b>28 a 30</b>	7	1%
<b>Mais de 30</b>	44	9%
<b>TOTAL</b>	490	100%

Fonte: Autoria própria, 2018.

Dos artigos analisados 38% fazem menções esporádicas (1 a 3) ao descritor, segundo os fundamentos da cienciometria as menções com essa frequência podem indicar tentativas superficiais de aproximação com a temática. Em contrapartida, apenas 44 trabalhos (9%) mencionam a experimentação mais de 30 vezes, indicando que são poucos os textos com discussões mais diretas e focadas no tema. Desse bloco alguns dados se sobressaíram, por exemplo: dentre os artigos com mais menções aos descritores, a maioria (33/44) foi publicada a partir de 2013; e um artigo da seção cadernos de pesquisa (fev./2016) fez 218 menções ao descritor.

Na sequência, na Tabela 3, apresentamos os artigos analisados distribuídos por seção da revista. Vale ressaltar que em fevereiro de 2008 foi publicada uma edição especial, trazendo perspectivas ibero-americanas sobre o ensino de ciências, em tal edição os artigos não foram distribuídos em seções, sendo todos enquadrados como Ibero-Americanas (IA). Nas edições de novembro de 2012 e fevereiro de 2013 a revista adotou uma seção especial para artigos referentes ao PIBID (PI).

**Tabela 3** - Artigos encontrados por seção com distribuição por período.

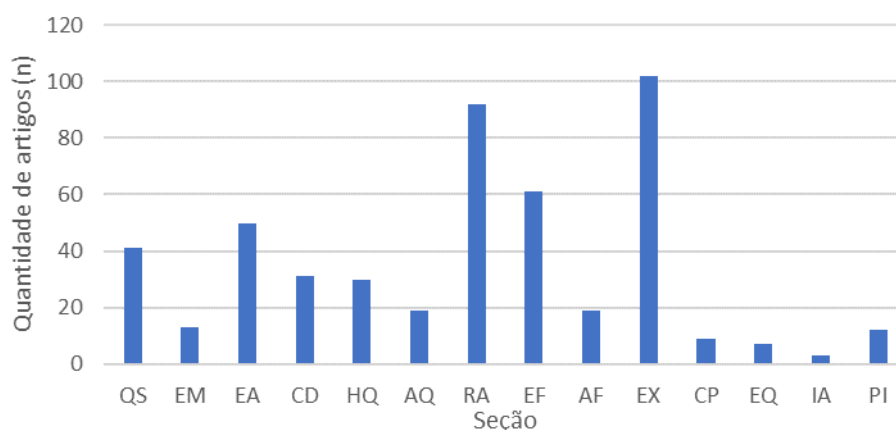
Ano	QS	EM	EA	CD	HQ	AQ	RA	EF	AF	EX	CP	EQ	IA	PI	Total
1995	0	0	0	2	1	1	0	1	2	2	0	0	0	0	9
1996	2	0	0	2	1	1	1	3	1	2	0	0	0	0	14
1997	1	0	0	1	1	1	1	2	1	3	0	0	0	0	11
1998	1	1	0	2	1	1	1	0	0	6	0	0	0	0	13
1999	0	1	0	2	1	1	1	1	1	5	0	1	0	0	14
2000	0	0	1	2	2	1	2	0	0	3	0	0	0	0	11
2001	0	0	1	0	3	1	3	1	0	3	0	0	0	0	12
2002	0	0	1	1	0	2	1	0	2	5	0	0	0	0	12
2003	1	0	2	1	2	1	5	2	0	6	0	0	0	0	20
2004	1	1	1	2	3	1	1	1	0	6	0	0	0	0	17
2005	1	1	0	2	1	1	2	0	1	4	0	0	0	0	13
2006	0	1	1	2	0	1	2	1	1	9	0	0	0	0	18
2007	0	0	0	1	2	0	4	2	0	8	0	0	0	0	17
2008	2	0	0	3	1	0	5	3	2	10	0	0	3	0	29
2009	3	1	2	1	2	0	5	7	0	3	0	0	0	0	24
2010	3	0	3	0	1	1	7	7	1	1	0	1	0	0	25
2011	2	0	3	0	1	1	6	2	1	5	0	1	0	0	22
2012	5	0	3	1	1	1	2	2	0	1	0	2	0	11	29
2013	3	1	2	2	1	1	8	8	0	3	0	2	0	1	32
2014	2	1	4	0	2	1	10	6	2	1	0	0	0	0	29
2015	4	3	13	1	1	1	8	3	4	8	3	0	0	0	49
2016	4	0	8	2	1	0	8	5	0	5	4	0	0	0	37
2017	6	2	5	1	1	0	9	4	0	3	2	0	0	0	33
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>13</b>	<b>50</b>	<b>31</b>	<b>30</b>	<b>19</b>	<b>92</b>	<b>61</b>	<b>19</b>	<b>102</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>490</b>

Fonte: Autoria própria, 2018.

A partir do total de artigos distribuídos por seção ao longo dos anos construímos o Gráfico 2.



**Gráfico 2** – Distribuição dos artigos analisados por seção.



**Fonte:** Autoria própria, 2018.

Com base na Tabela 3 e no Gráfico 2, observamos que as seções que mais se destacam são: ensino de química em foco (61), relatos de sala de aula (92) e experimentação no ensino de química (102). Desse resultado, em relação aos artigos publicados na seção EF pode-se inferir que essas publicações se referem às pesquisas sobre experimentação no ensino, visto que é o objetivo dessa seção. Acerca da seção RA, entende-se que também é recorrente a utilização de experimentos em sala de aula que resultam em publicações. Em relação à seção EX, já era esperado uma maior menção ao descritor, por outro lado, como o nosso modo de análise e busca nos permitiu olhar para todos os artigos da revista, gostaríamos de destacar que quatro textos (2 em nov./1995; 1 em nov./1997; 1 em fev./2009) presentes nessa seção não fizeram menção ao descritor em nenhum momento. Após uma leitura flutuante desses quatro trabalhos, foi possível perceber que todos envolviam algum experimento, no entanto, a palavra para se reportar os descritores tinham relação com o termo experiência e não experimentação. Assim como Lima e Teixeira (2011) e Mori e Curvelo (2017) reconhecemos a polissemia em torno da temática experimentação, oriunda da epistemologia e evolução histórica do conceito, mas não aprofundaremos essas questões, pois fogem do escopo desse estudo.

Em relação aos indicadores de conteúdo, analisamos a frequência de palavras no título, apresentando as mais citadas no Quadro 1 e no Quadro 2 as mais citadas nos resumos. Nessa análise, usamos a Lei de Zipf, conhecida na cienciometria como a Lei do mínimo esforço, que consiste em medir a frequência das palavras que aparecem em diferentes textos. Com destaca Vanti (2002), as palavras mais frequentes indicam a forte correlação com uma determinada disciplina ou assunto.

**Quadro 1** - Palavras que mais apareceram no título dos artigos (substantivos e adjetivos).

Palavras	Frequência	Palavras	Frequência
Química	227	Sala	15
Ensino	145	Escola	15
Formação	49	Experimento	15
Professores	36	Químico	15
Médio	35	Simple	14
Aula	26	Aprendizagem	13
Proposta	25	Estudantes	13
Abordagem	23	Experimental	13
Educação	22	Inicial	13
Ciência	18	Nobel	13
Estudo	18	Alunos	12
Experimentação	18	História	12
Ciências	17	Interdisciplinar	12
Conceitos	16	Perspectiva	12

Fonte: Autoria própria, 2018.

**Quadro 2** - Palavras que mais apareceram nos resumos\* dos artigos (substantivos e adjetivos).

Palavras	Frequência	Palavras	Frequência
Química	565	Desenvolvimento	94
Ensino	444	Objetivo	88
Artigo	232	Experimento	87
Alunos	211	Escola	85
Trabalho	194	Presente	85
Médio	156	Proposta	85
Professores	148	Aprendizagem	84
Formação	141	Ciências	84
Conceitos	137	Ciência	83
Aula	115	Tema	80
Processo	115	Educação	78
Resultados	114	Abordagem	77
Atividades	104	Pesquisa	75
Estudantes	101	Materiais	73

Fonte: Autoria própria, 2018.

\*Nove artigos não continham resumos, no entanto, pela quantidade de artigos analisados, essa quantidade é pouca significativa quando comparada ao total.

Analisamos os principais termos com conteúdo significativo que estivessem vinculados ao tema investigado, dispostos no Quadro 2. Excluimos palavras como: “ensino”, “química”; “trabalho” e “artigo”, pois apesar de frequentes não transmitem características relevantes do texto, uma vez que os termos “ensino” e “química” são inerentes ao tema de revista; e “trabalho” e “artigo” são usados como sinônimos para se referir ao texto, por exemplo: “Neste trabalho analisamos [...]”. Assim os termos com maior frequência e significativos são: no título, “formação” e “professores”; no resumo, “alunos” e “médio” (nível de escolaridade). Essas e outras palavras nos títulos e resumos vão ao encontro do escopo da revista que “propõe-se a subsidiar o trabalho, a formação e a atualização da comunidade do Ensino de Química” e é “um espaço aberto ao educador, suscitando debates e reflexões sobre o ensino e a aprendizagem de química” (Química Nova na Escola).

Sobre o indicador de produção, analisamos a composição do número de autores nos artigos (Tabela 4). Na cienciométrica existem três sistemas de contagem para autoria e nesse trabalho nos dedicamos somente a contagem completa: autores mais coautores (URBIZAGÁSTEGUI, 2009).

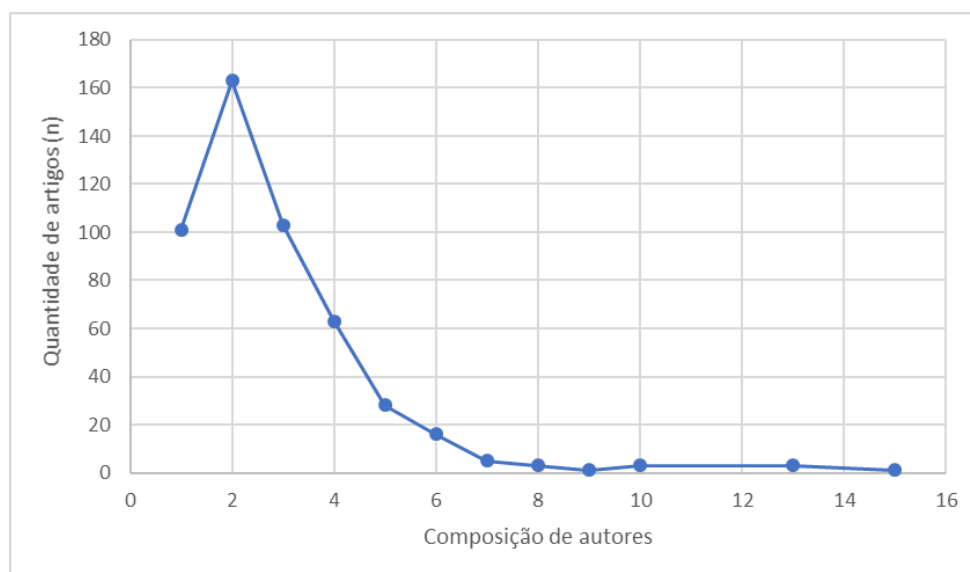
**Tabela 4** - Quantidade de autores (contagem completa) presentes nos artigos.

<b>Composição de autores</b>	<b>Quantidade de artigos (n)</b>	<b>Quantidade de artigos (%)</b>
1	101	20,6%
2	163	33,3%
3	103	21,0%
4	63	12,9%
5	28	5,7%
6	16	3,3%
7	5	1,0%
8	3	0,6%
9	1	0,2%
10	3	0,6%
13	3	0,6%
15	1	0,2%
<b>TOTAL</b>	<b>490</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Autoria própria, 2018.

Alguns dados da Tabela 4 (como pode ser melhor visualizado no Gráfico 3) merecem destaque, tais como: a preponderância de artigos com dois autores (33%); a presença de trabalhos com mais de 5 autores (60 artigos), o que corresponde a 12% dos textos analisados; e a composição excessiva de autores (10, 13 e 15) em algumas publicações. Resultados semelhantes foram encontrados também por Jesus e Razera (2013) e Razera (2016) em análises de revistas brasileiras da área de ensino de ciências.

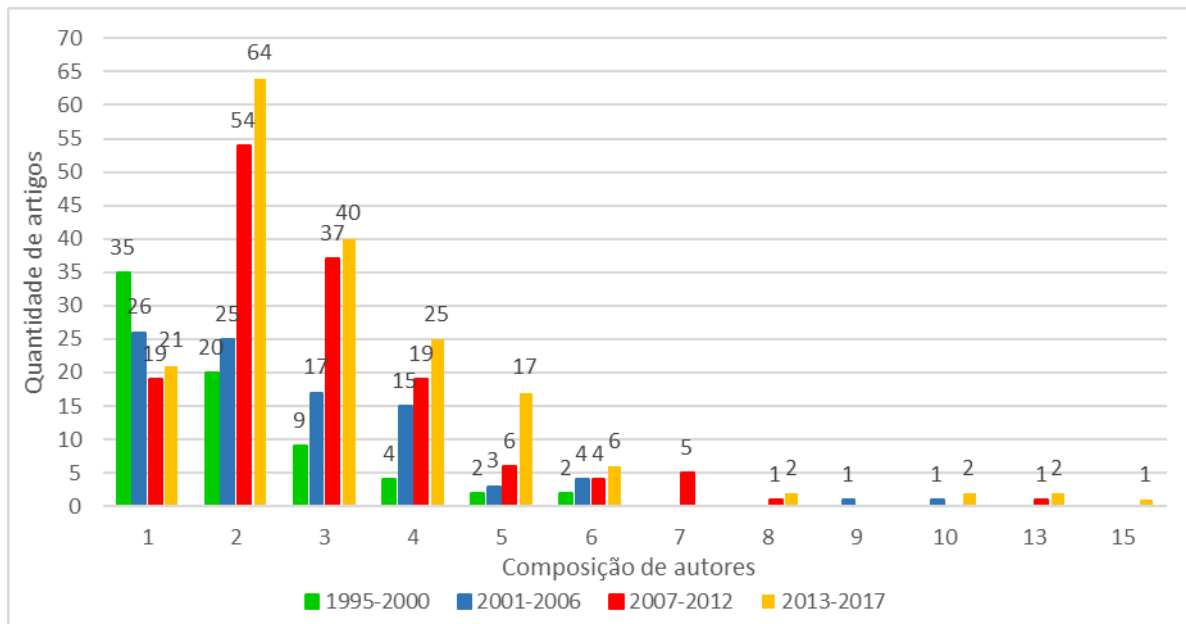
**Gráfico 3** – Composição de autores nos artigos analisados.



Fonte: Autoria própria, 2018.

Também analisamos a composição de autores por artigo temporalmente. Como pode ser observado no Gráfico 4.

**Gráfico 4** – Distribuição temporal da composição dos autores nos artigos analisados.



**Fonte:** Autoria própria, 2018.

Depreende-se do Gráfico 4 que até o ano 2000 os artigos continham no máximo seis autores com a preponderância de um autor. No período de 2001-2006 dois trabalhos continham nove ou mais autores, mas ainda a maioria apresentava um ou dois autores. Apenas a partir de 2007 surgiram trabalhos com 13 ou mais autores. No período 2007-2017 houve uma mudança em relação aos anos anteriores, predominando a composição de textos com dois ou três autores. Isso pode ser um reflexo da cobrança por produtividade na comunidade de pesquisadores, sobretudo pelos sistemas de avaliação de programas de pós-graduação e revistas científicas a partir da referida data.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos dados apresentados, constatamos que quase 70% dos artigos analisados fazem menção ao descritor *experiment\**, demonstrando que a temática experimentação é frequente nas publicações da revista QNEsc. No entanto, quase 40% dos artigos analisados fazem menções esporádicas ao descritor. Em relação a distribuição por seção, como esperado, houve predominância na seção experimentação, seguida da relato de sala de aula e ensino de química em foco. Depreende-se que a

experimentação tem sido utilizada como uma estratégia em sala de aula e enquanto objeto de pesquisa, ambas resultando em publicações.

Pela análise dos títulos e resumos, infere-se que a experimentação é frequentemente associada à formação de professores e a alunos do ensino médio. Em relação a composição de autores dos trabalhos, observamos uma preponderância de dois autores e também a presença excessiva, entre 10 e 15 autores, em alguns estudos. Tendo por base a temporalidade, podemos afirmar que na década de 90 era predominante um autor por artigo, e que com o passar dos anos, devido a diferentes fatores, o número de autores por trabalhos foi aumentando.

Os dados ainda são preliminares e descritivos, mas já mostram a potencialidade das análises cienciométricas para estudar a presença da temática nas publicações de uma revista com tanto prestígio e reconhecimento na área de ensino de química. Também consideramos que por se tratar de uma pesquisa quantitativa que abarca frequências, números e quantidades de uma produção científica, os dados podem servir de base para que leitores e outros pesquisadores façam suas próprias análises.

Posteriormente pretendemos analisar de maneira aprofundada alguns aspectos apenas apontados neste trabalho, por exemplo: levantar os autores e as instituições mais citadas; examinar as palavras-chaves, as referências utilizadas e as citações diretas no texto, etc. Tais elementos podem ajudar a compreender a produção científica da área de ensino de química, principalmente devido a sua recente expansão e construção.

## **AGRADECIMENTOS**

O presente artigo foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

## **REFERÊNCIAS**

ALEXANDER, M.; TORRALBO, M.; VALLEJO, M.; FERNÁNDEZ-CANO, A.; RICO, L. La educación matemática en la revista enseñanza de las ciencias: 1983-2006. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 27, n. 2, p. 185-194, 2009.

BLOSSER, P. The role of the laboratory in science teaching. **School Science and Mathematics**, v. 83, p. 165-169, 1983.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

BUFREM, L.; PRATES, Y. O saber científico registrado e as práticas de mensuração da informação. **Ciência da Informação**, v. 34, n. 2, p. 9-25, 2005.

- GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, 1999.
- HAYASHI, M. C. P. I. Afinidades eletivas entre a cienciométrica e os estudos sociais da ciência. **Filosofia e Educação**, v. 5, n. 2, p. 57-88, 2013.
- JESUS, L. G.; RAZERA, J. C. C. Ausubel em trabalhos publicados na área de Educação em Ciências do Brasil: um perfil cienciométrico. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 3, n. 3, p. 1-12, 2013.
- LIMA, K. E. C.; TEIXEIRA, F. M. A epistemologia e a história do conceito experimento/experimentação e seu uso em artigos científicos sobre ensino das ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, 2011, Campinas. **Atas... ABRAPEC**: Campinas, 2009.
- LISBÔA, J. C. F. QNEsc e a seção experimentação no ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. especial 2, p. 198-202, 2015.
- MACIAS-CHAPULA, C. A. O papel da informetria e da cienciométrica e sua perspectiva nacional e internacional. **Ciência da Informação**, v. 27, n. 2, p. 134-140, 1998.
- MALHEIRO, J. M. S. Atividades experimentais no ensino de ciências: limites e possibilidades. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 1, n. 1, p. 108-127, 2016.
- MORI, R. C.; CURVELO, A. A. S. A polissemia da palavra “experimentação” e a educação em ciências. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 3, p. 291-304, 2017.
- MORTIMER, E. F. Dez anos de química nova na escola. **Química Nova na Escola**, n. 20, p. 3-10, 2004.
- OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, v. 12, n. 1, p. 139-153, 2010.
- PASTORIZA, B. S.; DEL PINO, J. C. A Educação química em discurso: uma análise a partir da revista Química Nova na Escola (1995-2014). **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 2, p. 204-219, 2017.
- RAZERA, J. C. C. A formação de professores em artigos da revista Ciência & Educação (1998-2014): uma revisão cienciométrica. **Ciência & Educação**, v. 22, n. 3, p. 561-583, 2016.
- SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Org.). **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010. Cap. 9, p. 231- 262.
- SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de Ciências. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. (Org.). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Piracicaba: Capes/Unimep, 2000. Cap. 6.
- SPINAK, E. **Dicionário enciclopédico de bibliometria, cienciométrica e informetria**. Caracas: Unesco, 1996. 244 p.
- SPINAK, E. Indicadores cienciométricos. **Ciência da Informação**, v. 27, n. 2, p. 141-148, 1998.
- URBIZAGÁSTEGUI, R. A. Elitismo na literatura sobre a produtividade dos autores. **Ciência da Informação**, v. 38, n. 2, p. 69-79, 2009.
- VANTI, N. A. P. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ciência da Informação**, v. 31, n. 2, p. 152-162, 2002.