

ALEXANDRIA

Revista de Educação em Ciência e Tecnologia

Experimentação no Ensino de Química: Focos Temáticos das Dissertações e Teses Defendidas no Brasil no Período de 2004 a 2013

Experimentation in Chemistry Teaching: Thematic Focuses of Dissertations and Theses Defended in Brazil from 2004 to 2013

Renata Faria de Souza^a; Patrícia Fernanda de Oliveira Cabral^{a,b}; Salete Linhares Queiroz^c

a Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, Brasil - r_souza2003@yahoo.com.br, salete@iqsc.usp.br

b Instituto de Química, Universidade Federal da Bahia, Salvador, Brasil – patricia.cabral@ufba.br

Palavras-chave:
Experimentação.
Química. Estado da arte.

Resumo: Neste trabalho foram analisadas as principais temáticas e a distribuição de acordo com as regiões geográficas e instituições de origem das dissertações e teses produzidas sobre experimentação no ensino de química no Brasil, em Programas de Pós-Graduação vinculados às áreas de Ensino, Educação e Química da CAPES, defendidas no período de 2004 a 2013. Foram identificadas 122 dissertações e 21 teses, nas quais os temas mais investigados foram a experimentação como estratégia didática (58,3%), com ou sem ênfase na construção de conhecimento químico; e a experimentação em materiais didáticos (20,2%), incluindo a análise de livros didáticos e a elaboração e aplicação de materiais didáticos. Um número menor de trabalhos abordou a experimentação na formação continuada (13,1%) e inicial (7,1%) de professores, e a experimentação em currículos e programas (4,8%).

Keywords:
Experimentation.
Chemistry. State of the art.

Abstract: This work analyzed the main themes and distribution according to the geographic regions and institutions of origin of dissertations and theses written on experimentation in chemistry teaching in Brazil, in Graduate Programs linked to the areas of Teaching, Education and Chemistry from the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES), defended from 2004 to 2013. We identified 122 dissertations and 21 theses, in which the most investigated themes were experimentation as a didactic strategy (58.3%), majoring or not in the construction of chemical knowledge; and experimentation with teaching materials (20.2%), including textbook analysis and teaching materials development and application. Fewer works have addressed experimentation in continuing (13.1%) and initial teacher (7.1%) education, and experimentation in curricula and programs (4.8%).



Esta obra foi licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Introdução

A experimentação no ensino de química é alvo de estudos desenvolvidos por diversos pesquisadores (SILVA et al., 2009; BASSOLI, 2014). Questões sobre a importância da contextualização nas atividades experimentais, as dificuldades na aplicação dessa estratégia em ambientes de ensino e as várias modalidades de atividades experimentais, dentre outras, têm sido amplamente discutidas.

Acreditando na relevância da experimentação para a promoção de um ensino de química capaz de gerar conhecimentos e de formar os estudantes para o pleno exercício da cidadania, realizamos o presente trabalho do tipo estado da arte. Este visou à identificação e análise das principais tendências e características dos trabalhos acadêmicos produzidos no Brasil sobre experimentação no ensino de química. Nesse sentido, destacamos que trabalhos publicados nesta revista também indicam o destaque do tema no ensino de ciências (OLIVEIRA, 2010; HEIDEMANN et al., 2016; ALMEIDA; MALHEIRO, 2018).

Em contraponto, podemos afirmar que, embora sejam produzidos trabalhos relacionados ao estado da arte em experimentação em ensino de química (FERREIRA; AMARAL, 2015; MATIELLO, 2017), o número de publicações ainda é baixo, o que pouco contribui para o avanço das discussões sobre o tema. Goes e Fernandez (2018) salientam a pertinência desse tipo de pesquisa, que possibilita descrever as inquietações dos pesquisadores de uma área, por meio da localização das lacunas existentes no banco de dados selecionado, além de elencar as metodologias empregadas e propiciar o desenvolvimento de investigações futuras.

Nessa perspectiva, esta pesquisa pretende apresentar e analisar as principais tendências temáticas abordadas nos trabalhos acadêmicos produzidos sobre experimentação no ensino de química no Brasil, em Programas de Pós-Graduação (PPG) vinculados às áreas 46 (Ensino), 38 (Educação) e 4 (Química) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a partir das seguintes fontes de dados: dissertações de mestrado e teses de doutorado defendidas no período de 2004 a 2013. Salientamos que no ano de 2011 a área de Ensino de Ciências e Matemática foi extinta e criada a área de Ensino (CAPES, 2011a).

Cabe destacar que este trabalho é complementar ao intitulado “Mapeamento da pesquisa no campo da experimentação no ensino de química no Brasil”, publicado nesta revista (SOUZA et al., 2019), de modo que o mesmo conjunto de dados foi analisado sob pontos de vista distintos. Assim, buscamos respostas para as seguintes questões: Quais regiões geográficas e Instituições de Ensino Superior (IES) apresentaram maior produção de

trabalhos? Quais são os focos temáticos mais explorados no que diz respeito à experimentação no ensino de química?

Percurso metodológico

A pesquisa foi levada a cabo em duas etapas. Na primeira delas foi realizada a busca, identificação, aquisição e agrupamento das dissertações e teses acerca da experimentação no ensino de química, defendidas nos PPG das áreas anteriormente citadas. A lista dos PPG foi obtida pelo acesso ao site da CAPES, de modo que eram apresentados links diretos para os sites dos programas. A disponibilização dos documentos é distinta entre os sites dos PPG, alguns apresentam somente uma lista com os títulos das dissertações e teses e outros os documentos para download. Foram selecionados para análise os documentos que apresentaram no título, no resumo, nas palavras-chave ou na ficha catalográfica referência à palavra “química”, associada a “atividade experimental”, “experimento”, “experimentação”, “aula prática” ou “laboratório”.

No caso de somente a listagem dos trabalhos estar disponível nos sites dos PPG, os documentos foram buscados no acervo online das bibliotecas das instituições de origem. Quando estes estavam disponíveis, o download foi realizado. Em caso contrário, contatamos os autores via e-mail e solicitamos cópias dos trabalhos. No que tange aos trabalhos pertencentes às instituições Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e Universidade de São Paulo (USP), quando os trabalhos não estavam disponíveis on-line, houve descolamento até a biblioteca das mesmas.

Na segunda etapa da pesquisa, as produções foram lidas, analisadas e classificadas. A primeira e terceira autoras deste trabalho realizaram a leitura individual dos documentos mediante os descritores: ano de defesa das teses e dissertações, a fim de analisar a produção ao longo do tempo e identificar períodos de maior ou menor produção na área; grau de titulação acadêmica (mestrado ou doutorado), de forma que as dissertações de mestrado foram subdivididas nos níveis acadêmico ou profissional, para averiguar a quantidade e a profundidade com a qual o tema foi tratado; região geográfica e instituição de origem, com o intuito de identificar o alicerce das pesquisas sobre experimentação no ensino de química; nível de escolaridade, para obter informações acerca de quais são os níveis privilegiados e quais os pesquisadores dedicaram menor atenção; foco temático, com a classificação das temáticas tratadas nos trabalhos, de acordo com o ponto de vista da discussão sobre a experimentação.

Após a leitura, foram produzidos fichamentos para a geração de um banco de dados e foram realizadas reuniões regulares entre as duas pesquisadoras, para a discussão dos dados obtidos com a classificação dos descritores, com o propósito de alcançar um consenso sobre

os resultados para cada descritor, e validar os dados obtidos. Na sequência, os dados foram organizados em tabelas e gráficos, de acordo com a classificação dos descritores, utilizando o programa Microsoft Office Excel® 2010. Por fim, foi realizada a análise e discussão dos resultados a partir das principais características observadas nos documentos e das contribuições da produção acadêmica, com o intuito de apreciar os atributos das pesquisas, bem como questões pouco estudadas ou que ainda não foram tema de investigação.

Neste artigo, analisamos os resultados provenientes dos descritores região geográfica, instituição de origem e foco temático. No que se refere ao foco temático, estes foram elaborados a partir da classificação “em destaque”, para trabalhos nos quais havia efetivamente discussão sobre a experimentação no ensino de química, e “no contexto”, quando os documentos não apresentavam essa característica. Em outras palavras, os trabalhos classificados como “em destaque” foram aqueles nos quais a experimentação se configurava como objeto de estudo, de modo que esta era a principal metodologia adotada e/ou era o tema, de fato, da pesquisa. Já os trabalhos classificados como “no contexto” foram aqueles nos quais a experimentação foi tratada de forma secundária e não se configurava como objeto principal.

Assim como realizado por Silva et al. (2017), identificamos em cada trabalho selecionado o foco principal de investigação. Para tanto, realizamos uma leitura de forma indutiva, para além da leitura flutuante, tecendo considerações e realizando ajustes no seu decorrer. Dessa maneira, as categorias construídas emergiram a partir das características dos textos investigados e não de uma literatura específica. Conforme afirmam os autores “o resultado passa a ser uma particularidade do conjunto de trabalhos analisados, constituindo uma representação que leva em conta a percepção do pesquisador frente ao corpus” (SILVA et al., 2017, p. 685).

Partindo do exposto, com base na leitura dos trabalhos classificados como “em destaque”, foram concebidas as categorias de análise adotadas neste estudo para o descritor foco temático. São elas: Experimentação como estratégia didática: trabalhos acerca das atividades experimentais enquanto recurso didático em ambientes de ensino, com ou sem ênfase na construção de conhecimentos químicos; Experimentação em materiais didáticos: trabalhos acerca da elaboração, aplicação e análise de materiais didáticos que discutem as atividades experimentais; Experimentação na formação inicial de professores: trabalhos acerca das percepções, concepções e representações dos licenciandos sobre aspectos intrínsecos à experimentação, facilidades e/ou dificuldades encontradas no contexto educacional para a execução; Experimentação na formação continuada de professores: trabalhos acerca das ações de formação continuada de professores que abordam a discussão e propiciam reflexões a respeito da experimentação no ensino de química, e do estudo das

percepções, concepções e representações dos professores sobre elementos intrínsecos à experimentação, facilidades e/ou dificuldades enfrentadas no contexto educacional para a sua execução, bem como suas necessidades formativas frente ao assunto; Experimentação em currículos e programas: trabalhos acerca de como as atividades experimentais são incorporadas e desenvolvidas nos diferentes níveis de ensino em disciplinas isoladas ou em um curso de forma geral; Outros: trabalhos que não puderam ser classificados nos focos descritos.

Resultados e discussão

Distribuição da produção de acordo com a região geográfica e instituição de origem

Verificamos 143 trabalhos sobre experimentação, advindos de 38 IES. No que se refere ao grau de titulação, foram localizadas 122 dissertações de mestrado (85,3%) e 21 teses de doutorado (14,7%). Os PPG estudados oferecem mestrado acadêmico, mestrado profissional e doutorado. Sendo assim, das dissertações analisadas, 85 são dissertações de mestrado acadêmico (69,7%) e 37 são dissertações do mestrado profissional (30,3%). A distribuição das dissertações e teses de acordo com as 38 IES de origem se encontra apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 - Distribuição absoluta das dissertações e teses de acordo com a IES e a área, no período de 2004 a 2013.

IES	Número de documentos por área				IES	Número de documentos por Área			
	46	38	4	Totais		46	38	4	Totais
USP	07	04	07	18	UEM	02	-	-	02
UnB	17	-	-	17	UFSC	02	-	-	02
UFSCar	-	04	11	15	UFPA	02	-	-	02
UNICAMP	-	-	10	10	UFBA	02	-	-	02
UFRGS-UFSM-FURG	09	-	-	09	UNIJUI	-	02	-	02
UNESP	04	01	03	08	UFS	01	-	-	01
UFRN	02	01	03	06	UNISANTOS	-	01	-	01
PUC/RS	05	-	-	05	FURB	-	01	-	01
UFMG	-	05	-	05	UNIFOA	01	-	-	01
UNIGRANRIO	03	-	-	03	CEFET/RJ	01	-	-	01
UEL	03	-	-	03	UFMT	01	-	-	01
UFC	03	-	-	03	UFG-UFMS-UFU	-	-	01	01
UFU	-	-	03	03	UFAL	-	01	-	01
ULBRA	03	-	-	03	UFF	-	01	-	01
PUC/SP	-	02	-	02	UNIFRAN	-	-	01	01
UFG	-	-	03	03	UNISUL	-	01	-	01
UFMS	02	-	-	02	UNICENTRO	-	-	01	01
UTFPR	02	-	-	02	UNICSUL	01	-	-	01
UNIVATES	02	-	-	02	UFRPE	01	-	-	01
					Totais	76	24	43	143

Fonte: Autores.

A análise dos dados expostos na Tabela 1 indica a liderança da USP, com 12,6% do total da produção investigada, seguida pela UnB, com 11,9%, e pela UFSCar com 10,5%.

Trabalhos sobre o estado da arte na educação em ciências costumam justificar a produção acentuada de documentos da USP com base no fato do início das atividades do PPG da área 46 ter ocorrido já em 1973. Ademais, a partir de 2009, o PPG passou também a oferecer estudos no nível de doutorado. Outro aspecto atribuído que justifica o destaque da IES é o fato de apresentar em seus quadros orientadores pioneiros na área e lideranças emergentes.

Milaré (2013) afirma que o número de dissertações e teses defendidas na USP na área de ensino de química duplicou entre os anos de 2005 e 2009. Até 2004 foram defendidas, no total, trinta dissertações e teses, enquanto esse número passou para 65 no período de 2005 a 2009. Esses trabalhos foram produzidos em PPG nas três referidas áreas, distribuídos nos campi da USP, em São Paulo e São Carlos. Nessa perspectiva, os resultados aqui reportados estão alinhados com os do autor: observamos trabalhos sobre experimentação no ensino de química nessa instituição, distribuídos nas áreas 46, 38 e 4, como pode ser observado na Tabela 1.

A UnB foi a segunda IES a contribuir com o maior número de trabalhos, todos pertencentes ao PPG vinculado à área 46. A produção é contínua a partir de 2006, ou seja, dois anos após a recomendação do PPG pela CAPES. Na UFSCar, no PPG da área 4, foram finalizados onze trabalhos (dez dissertações e uma tese). Dentre as dissertações, quatro se relacionam com o mestrado profissional em ensino de química, que iniciou suas atividades em 2008. Já os outros trabalhos foram finalizados pelo PPG em Educação, que iniciou suas atividades na década de 1970.

A UNICAMP, a UFRGS-UFSM-FURG e a UNESP contribuíram, respectivamente, com 7,0%, 6,3% e 5,6% da produção total. Os trabalhos da UNICAMP pertencem ao PPG vinculado à área 4, que deu início às suas atividades em 1972. Já os trabalhos da UFRGS-UFSM-FURG fazem parte da área 46. O PPG da UFRGS, em 2008, se associou a duas outras instituições da região Sul, a UFSM e FURG, e a partir de então passou a ser constituído pelas três IES. A UNESP apresentou trabalhos em todas as áreas, com destaque para a área 46, com quatro trabalhos ao todo. Ainda merecem ênfase as atuações da UFRN com seis trabalhos e a PUC/RS e UFMG, com a produção de cinco trabalhos cada uma.

Na Tabela 1 pode ser observado que quatorze PPG contribuíram com um trabalho somente. Alguns desses PPG já estão consolidados, porém, tiveram uma ínfima participação na produção de trabalhos sobre o tema em foco.

A Figura 1 ilustra a distribuição do número de dissertações e teses de acordo com as IES e a região geográfica. Esta evidencia a existência, em todas as regiões, de uma IES que se

sobressai dentre as demais. Na região Sudeste, a USP se destaca e na região Centro-Oeste, a UnB. Na região Sul destaca-se a UFRGS-UFMS-FURG e na região Nordeste, a UFRN. Na região Norte, apenas a UFPA contribuiu com dois trabalhos sobre experimentação no ensino de química.

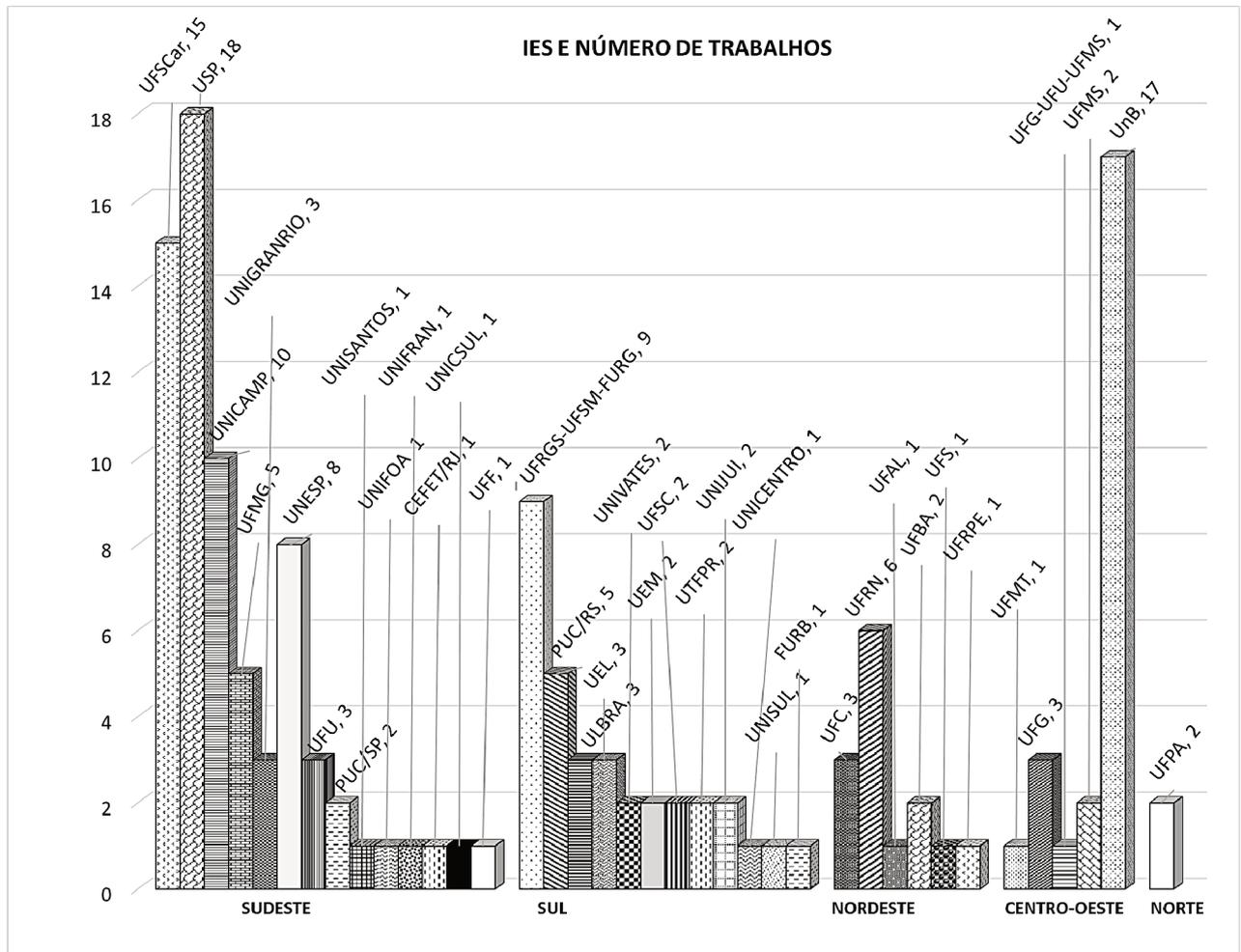


Figura 1 - Distribuição do número de dissertações e teses de acordo com a região geográfica e IES, no período de 2004 a 2013.

Fonte: Autores.

O predomínio de instituições estaduais e federais como locais de produção dos documentos também é evidenciado na Figura 1. De fato, 27 dentre as 38 IES de origem das dissertações e teses são dessa natureza. Assim, os dados confirmam o papel central das instituições públicas no desenvolvimento da pós-graduação no país, constatado também em trabalhos mais amplos. Nesse sentido, Ciriani et al. (2015) constataram que, em 2011, a maioria dos doutores e mestres obteve seus títulos em instituições públicas: para o doutorado, 89,5% dos títulos foram obtidos em instituições públicas, contra 10,5% obtidos em instituições privadas.

Na região Sudeste a produção é proveniente de 14 IES, aquelas com produção mais significativa são: USP, com 18 trabalhos; UFSCar, com 15 trabalhos; UNICAMP, com 10 trabalhos; UFMG, com 5 trabalhos. Tais posições de destaque, já foram mencionadas por

Schnetzler (2002), ao realizar um levantamento na seção de educação da revista Química Nova, a respeito da produção de trabalhos sobre o ensino de química.

Na região Sul a produção é proveniente de 12 IES, aquelas com produção mais significativa são: UFRGS-UFSM-FURG, com 9 trabalhos; PUC/RS, com 5 trabalhos; ULBRA e UEL, com 3 trabalhos cada. Cabe destacar que, dentre os PPG dessa região, o da PUC/RS, ULBRA, UNIVATES e UNIUI são de IES particulares e juntamente com o PPG da UNISUL contribuíram com 39,4% da produção sobre o tema em foco. Este resultado é inusitado frente ao que se observa nas demais regiões. De fato, na região Sudeste, mencionada anteriormente, a contribuição das IES particulares é apenas de 12,9%, correspondente à produção da UNIGRANRIO, PUC/São Paulo, UNISANTOS, UNIFOA, UNIFRAN e UNICSUL.

Na região Nordeste a produção é proveniente de 6 IES, aquelas com produção mais significativa são: UFRN, com 6 trabalhos e UFC, com 3 trabalhos. Na região Centro-Oeste a produção é proveniente de 5 IES, aquelas com produção mais significativa são: UnB, com 17 trabalhos e UFG, com 3 trabalhos. Nesse sentido, o PPG da UnB, com exceção de 2010, produziu em média um trabalho por ano, até 2013. É também relevante o fato da região Centro-Oeste apresentar, na sua grande maioria, PPG em mestrado profissional. De forma distinta das regiões discutidas até o momento, nas regiões Nordeste e Centro-Oeste não foram encontrados trabalhos em IES particulares.

Na região Norte a produção é proveniente de 1 IES, UFPA, com 2 trabalhos. Essa baixa produção está vinculada a questões que abarcam desigualdades sociais e desequilíbrios regionais do país. A qualidade, equidade e garantia de acesso à PPG é bastante diversa de região para região. No entanto, vários programas governamentais foram implementados com o objetivo de promover o fortalecimento e a consolidação de PPG *stricto sensu* de IES por meio de ações destinadas a facilitar e possibilitar a interação entre as equipes, consolidando, desse modo, as redes de cooperação. Como consequência dessas ações, houve um crescimento no número de PPG da região Norte. Porém, a produção acadêmica da região com relação ao tema em foco, por exemplo, ainda é consideravelmente menor do que o de outras regiões do nosso país, evidenciando a necessidade da continuidade dessas ações (CAPES, 2011b).

Distribuição da produção de acordo com os focos temáticos: análise quantitativa

Tomamos como base para cálculo nesta etapa 84 trabalhos classificados como “em destaque” e ressaltamos que cinco deles foram classificados em mais de um foco. Assim, consideramos um total de 89 trabalhos, o que implica que a soma dos percentuais para todos os focos ultrapassa o valor de 100%.

Na Figura 2 é apresentada a distribuição dos trabalhos de acordo com os focos temáticos e a área de produção. Destes, 49 (58,3%) abordam a experimentação como estratégia didática e dezessete (20,2%) abordam a experimentação em materiais didáticos. No que diz respeito à formação de professores, onze (13,1%) abordam a experimentação na formação continuada e seis (7,1%) na formação inicial. Foram menos privilegiados os trabalhos que abordam a experimentação em currículos e programas, totalizando quatro ocorrências (4,8%). Por fim, dois trabalhos foram classificados no foco outros (2,4%).

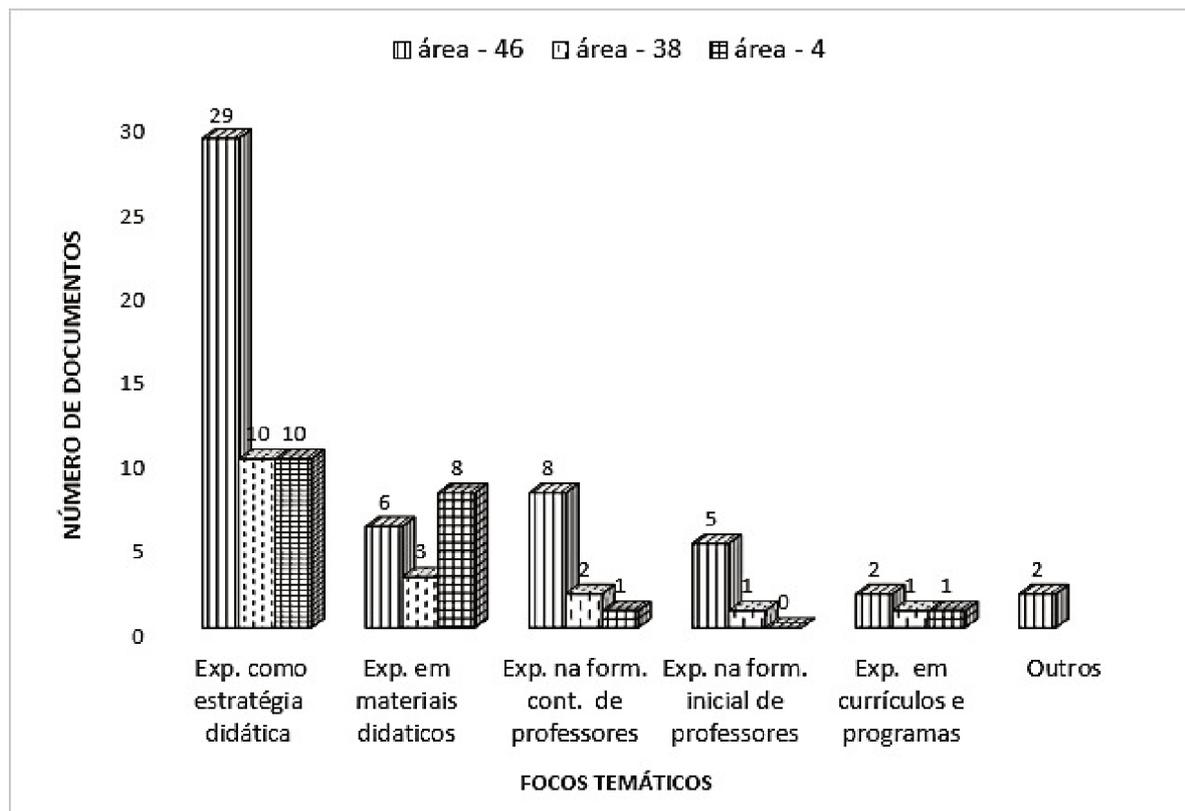


Figura 2 - Distribuição das dissertações e teses de acordo com o foco temático abordado e a área de produção, no período de 2004 a 2013.

Fonte: Autores.

O foco experimentação como estratégia didática foi o mais abordado nas três áreas, seguido do foco experimentação em materiais didáticos, para as áreas 38 e 4, revelando o interesse dos pesquisadores em desenvolver distintas abordagens que utilizam a experimentação no processo de ensino e aprendizagem. Em contraponto, pouca atenção é dada às pesquisas relacionadas ao foco experimentação em currículos e programas e também é baixa a produção sobre a experimentação na formação de professores, na qual a área 46 se destaca perante as demais.

Em linhas gerais, o exame das dissertações e teses aqui realizado corrobora os resultados encontrados por Gonçalves e Marques (2012), que analisaram pesquisas realizadas em PPG *stricto sensu*, no período entre 1972 e 2006. Os autores constataram que a experimentação no ensino de química tem sido entendida, principalmente, “como uma

possibilidade metodológica para favorecer a aprendizagem dos conteúdos” (GONÇALVES; MARQUES, 2012, p. 198), sendo ainda pouco articulada com a formação de professores e com outras temáticas.

A Figura 3 ilustra a distribuição dos trabalhos de acordo com o foco temático abordado e as instituições de origem na região Sudeste. A produção se origina de treze diferentes IES, sendo as de produção mais significativa: USP, com treze documentos; UFSCar, com nove documentos; UNICAMP, com seis documentos.

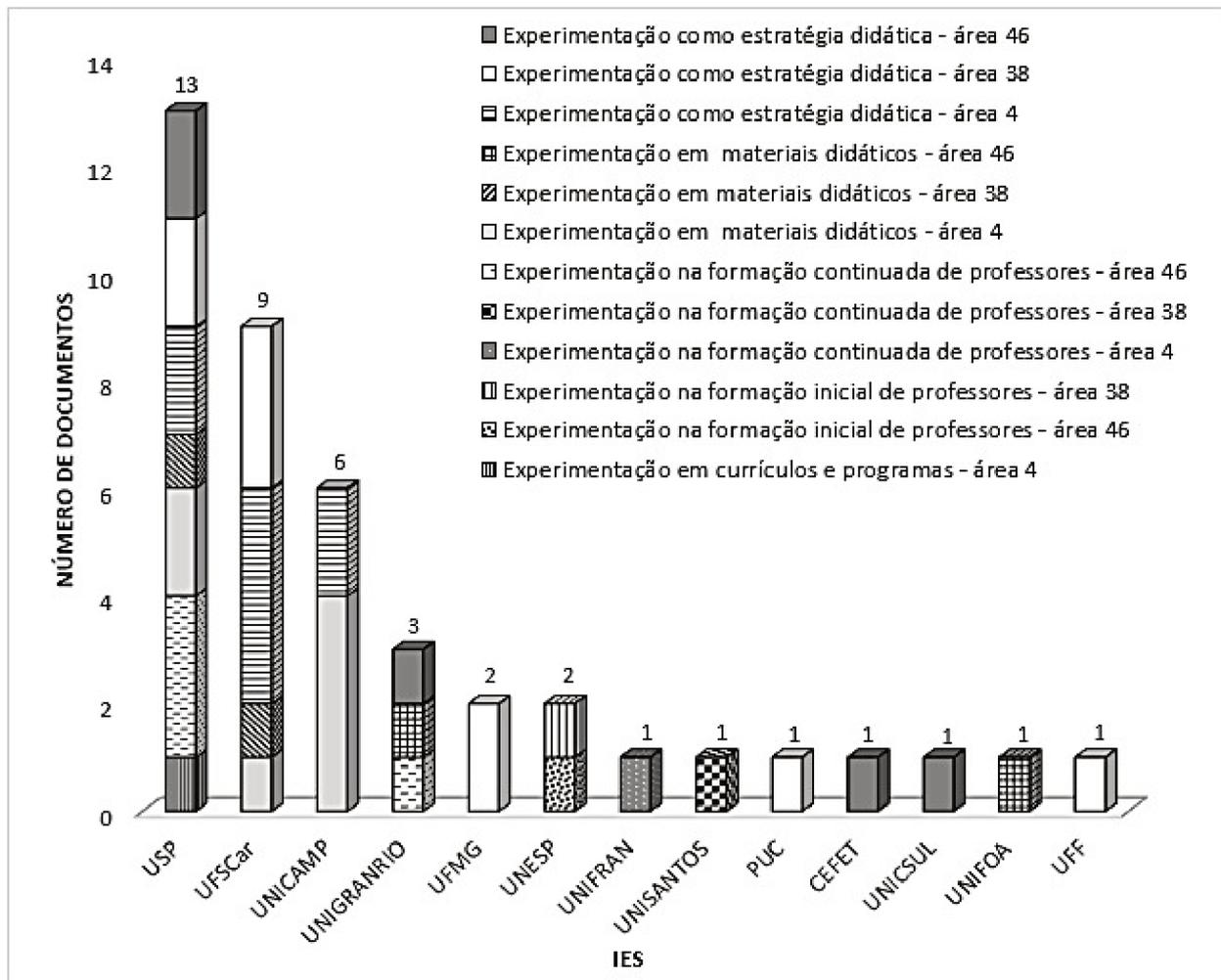


Figura 3 - Distribuição do número de dissertações e teses de acordo com o foco temático abordado, conforme a instituição de origem da região Sudeste e área de produção, no período de 2004 a 2013.

Fonte: Autores.

Foram finalizados estudos abordando o foco experimentação como estratégia didática em nove IES. Assim, apenas UNESP, UNIFRAN, UNISANTOS e UNIFOA não apresentaram produção sobre o foco em questão. Quanto ao foco experimentação em materiais didáticos, uma parte das IES que produziu trabalhos abordando o foco experimentação como estratégia didática, também apresentou produção sobre o foco em questão, a saber: USP, UFSCar, UNICAMP e UNIGRANRIO. A produção sobre o foco abordando experimentação em materiais didáticos também foi observada na UNIFOA.

Sobre o foco experimentação na formação inicial de professores, apenas a UNESP apresentou dois trabalhos. E quanto ao foco experimentação na formação continuada de professores, a UNIFRAN, UNIGRANRIO e UNISANTOS apresentaram uma produção cada. Sobre o foco experimentação em currículos e programas, apenas a USP apresentou uma produção.

No que se refere à área 46, a produção dos focos experimentação como estratégia didática e experimentação na formação continuada de professores, foram próximas, com cinco e quatro trabalhos, respectivamente. Dentre os trabalhos sobre o foco formação de professores, quatro abordaram a formação continuada e um abordou a formação inicial. Quanto ao foco experimentação em materiais didáticos, apenas dois trabalhos foram verificados. A produção mencionada está distribuída entre a USP, UNIGRANRIO, UNIFOA, UNICSUL, UNESP e CEFET/RJ.

Quanto aos trabalhos finalizados em PPG vinculados à área 38, prevaleceram os que abordaram o foco experimentação como estratégia didática. Das treze dissertações e teses finalizadas em PPG alocados nessa área, nove retratam o foco experimentação como estratégia didática, sendo que dois deles abordaram em conjunto o foco experimentação em materiais didáticos. Quanto ao foco experimentação como estratégia didática, o PPG da UFSCar produziu três trabalhos, os PPG da USP e da UFMG produziram dois trabalhos cada um e os PPG da PUC/SP e da UFF produziram apenas um trabalho. Já os PPG em Educação da UNISANTOS e UNESP apresentaram um documento cada, sendo que um deles aborda a experimentação na formação continuada de professores (UNISANTOS) e o outro a experimentação na formação inicial de professores (UNESP).

Os PPG alocados na área 4 privilegiaram os focos experimentação como estratégia didática e experimentação em materiais didáticos. Dos dezessete trabalhos desenvolvidos nos PPG em Química alocados na região Sudeste, oito abordam o foco temático experimentação como estratégia didática. Os PPG da USP e da UFSCar foram os que mais contribuíram com a produção sobre o foco em questão, sendo que na primeira IES foram finalizados dois documentos e na outra, quatro. Já em relação ao foco experimentação em materiais didáticos, se destacaram o PPG da UNICAMP com a produção de quatro trabalhos, seguido pelos PPG da USP, com dois documentos, e da UFSCar, com apenas um.

A Figura 4 ilustra a distribuição dos trabalhos de acordo com o foco temático abordado e as instituições de origem na região Sul. A produção se origina de dez diferentes IES, e as que apresentaram maior produção foram a UFRGS, PUC/RS, ULBRA e UEL, cada uma com três trabalhos, com exceção da UFRGS que apresentou quatro trabalhos.

Na maioria dos PPG vinculados a essa região foram desenvolvidos estudos sobre experimentação como estratégia didática. A UEL, UFSC e UNISUL não abordaram o foco

em questão. Já os focos experimentação na formação continuada e inicial de professores, experimentação em currículos e programas, assim como na região Sudeste, continuaram sendo pouco estudados também na região Sul. Os focos mencionados estão representados pelos PPG da UEL, da UFRGS, da UFSC, da ULBRA e da PUC.

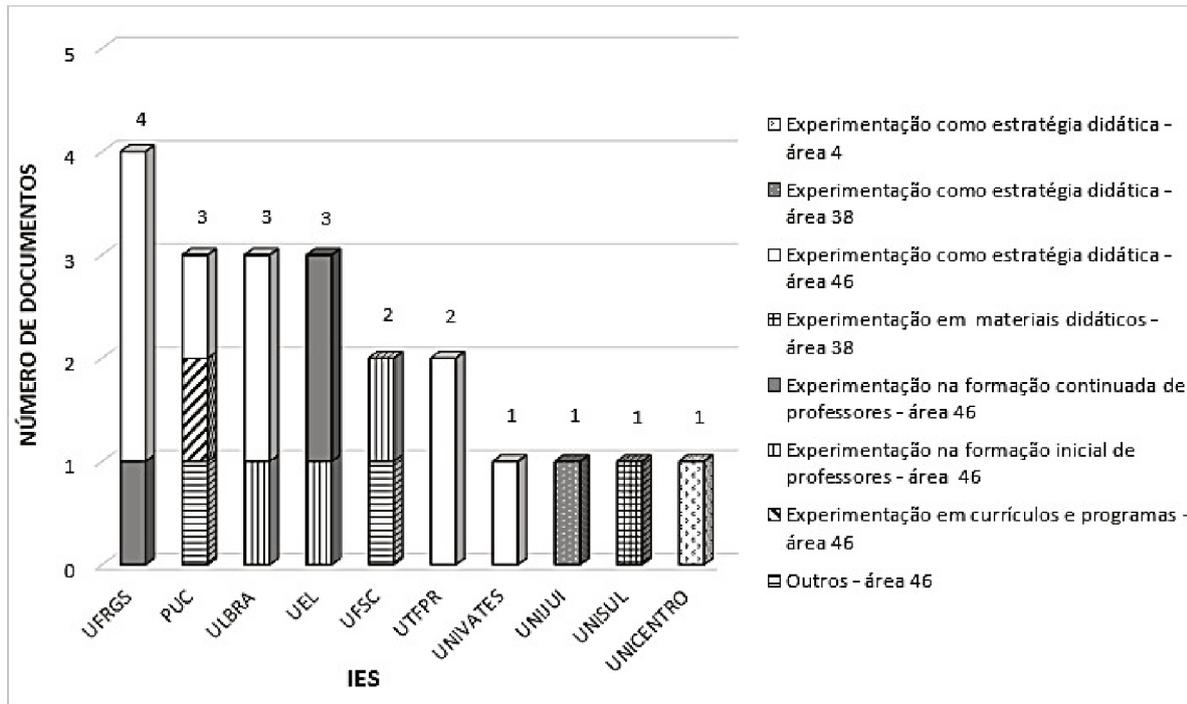


Figura 4 - Distribuição do número de dissertações e teses de acordo com o foco temático abordado, conforme a instituição de origem da região Sul e área de produção, no período de 2004 a 2013.

Fonte: Autores.

Com relação à área 46, foram privilegiados os estudos sobre experimentação como estratégia didática, com nove trabalhos finalizados, dos dezessete produzidos em PPG alocados nessa região. Quanto à área 38, foram produzidos apenas dois trabalhos, sendo que um aborda a experimentação como estratégia didática e é proveniente do PPG da UNIJUI, e o segundo está relacionado à experimentação em materiais didáticos e foi produzido pelo PPG da UNISUL. Quanto à área 4, foi produzido apenas um trabalho relacionado ao foco experimentação como estratégia didática, elaborado pelo PPG da UNICENTRO.

A Figura 5 ilustra a distribuição dos trabalhos de acordo com o foco temático abordado e as instituições de origem na região Centro-Oeste. A produção se origina em quatro diferentes IES, sendo que a de maior produção foi a UnB. Foi observado o predomínio do foco que aborda a experimentação como estratégia didática, e ao todo, foram produzidos treze trabalhos. Os estudos sobre o foco em questão foram desenvolvidos na UnB, UFMS, UFG e UFG-UFMT-UFU. Em relação ao foco experimentação em materiais didáticos, foram produzidos apenas três trabalhos pelo PPG da UnB.

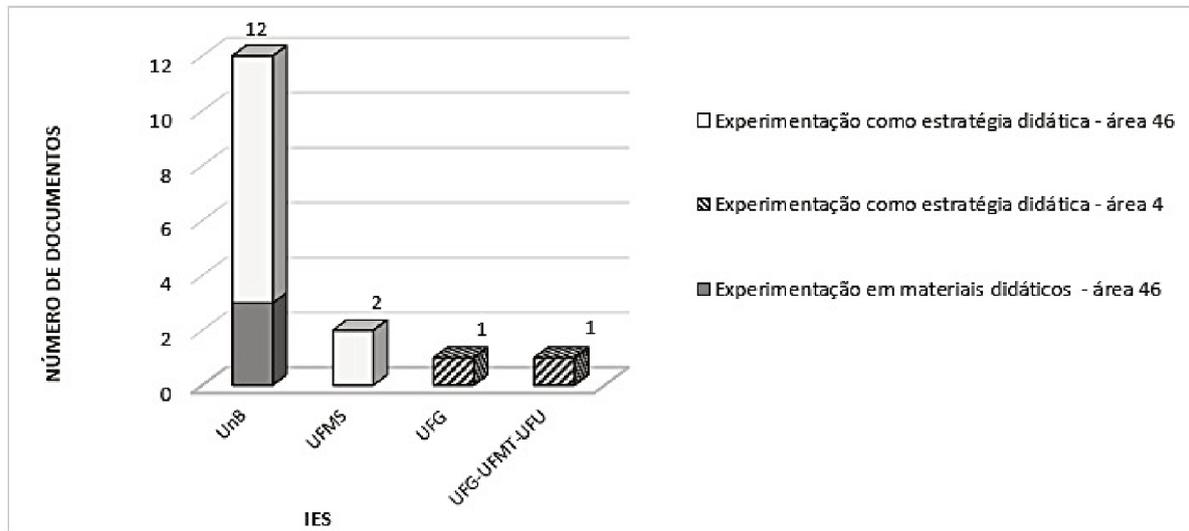


Figura 5 - Distribuição do número de dissertações e teses de acordo com o foco temático abordado, conforme a instituição de origem da região Centro-Oeste e área de produção, no período de 2004 a 2013.

Fonte: Autores.

O fato do PPG da UnB ser do tipo mestrado profissional pode ter contribuído para o predomínio do foco experimentação como estratégia didática nos trabalhos produzidos, pois faz parte dessa modalidade de mestrado o desenvolvimento de atividades que gerem recursos para aplicação em sala de aula (MOREIRA; NARDI, 2009).

Os trabalhos dessa região foram produzidos apenas em PPG vinculados à área 46 e 4. No que se refere à área 46, foram produzidos onze documentos que abordaram o foco experimentação como estratégia didática em duas IES: UnB e UFMS. Em relação à área 4, foram produzidos dois documentos que abordam o foco experimentação como estratégia didática, um pela UFG e outro pelo PPG que agrega UFG, UFMT e UFU.

A Figura 6 ilustra a distribuição dos trabalhos de acordo com o foco temático abordado e as instituições de origem na região Nordeste. A produção se origina de quatro IES: a UFC, UFBA, UFRN e UFAL. Ao todo, foram finalizados apenas oito trabalhos, sendo três relacionados ao foco experimentação como estratégia didática, produzidos pela UFC; dois à formação de professores, sendo um no foco experimentação na formação inicial de professores, produzido pela UFBA, e o outro no foco experimentação na formação continuada de professores, produzido pela UFRN. Os focos experimentação em materiais didáticos e experimentação em currículos e programas foram abordados por três IES diferentes, o primeiro foco foi abordado pela UFRN e o segundo pela UFAL e UFBA. Os trabalhos produzidos na região Nordeste são de programas pertencentes à área 46 e 38. Os PPG vinculados à área 46 são da UFC, UFBA e UFRN e os vinculados à área 38 são da UFAL e UFRN.

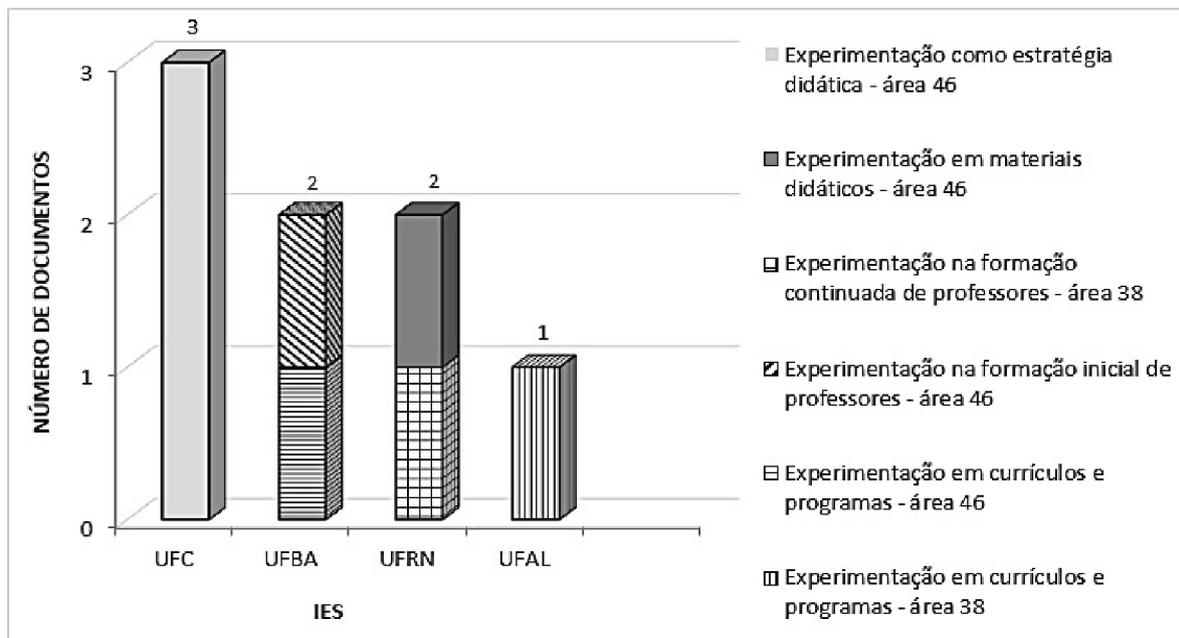


Figura 6 - Distribuição do número de dissertações e teses de acordo com o foco temático abordado, conforme a instituição de origem da região Nordeste e área de produção, no período de 2004 a 2013.

Fonte: os autores.

Na região Norte a produção se origina apenas da UFPA. Nela foi finalizado um trabalho sobre experimentação como estratégia didática e outro sobre experimentação na formação continuada de professores. O PPG da UFPA está vinculado à área 46.

Distribuição da produção de acordo com os focos temáticos: análise qualitativa

Experimentação como estratégia didática

Observamos o total de 49 trabalhos sobre experimentação como estratégia didática, divididos em 42 dissertações e sete teses. Buscamos identificar os principais subfocos abordados, a partir de aspectos de convergência e divergência entre eles. A Tabela 2 apresenta os subfocos referentes à experimentação como estratégia didática, o número de trabalhos para cada um deles, a sua definição e a exemplificação de alguns trabalhos representativos.

Por questões de limitação de espaço, salientamos que a escolha dos trabalhos que serão discutidos a seguir se deu de maneira aleatória e que o agrupamento das dissertações e teses para os demais focos foi realizado da mesma maneira supracitada, seguida da construção de tabelas como a Tabela 2.

Tabela 2 – Distribuição do número de trabalhos para cada subfoco (definição e exemplos) relacionados ao foco temático Experimentação como estratégia didática.

Subfoco (Nº de trabalhos)	Definição do subfoco	Autor (Data), PPG, IES
Experimentação com ênfase na construção de conhecimento químico (26)	Abordam a aplicação de atividades experimentais enquanto recurso didático em ambientes de ensino, com ênfase na construção de conhecimentos químicos.	(1) DENARI (2013): PPG em Química, USP. (2) BRUXEL (2012): PPG (Profissional) em Ensino de Ciências Exatas, UNIVATES.
Experimentação sem ênfase na construção de conhecimento químico (23)	Abordam a aplicação de atividades experimentais enquanto recurso didático em ambientes de ensino, sem ênfase na construção de conhecimentos químicos.	(3) VENQUIARUTO (2012): PPG em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, UFGRS-UFSM-FURG. (4) URANI (2013): PPG (Profissional) em Ensino de Ciências e Matemática, UnB.

Fonte: Autores.

Os 26 trabalhos associados ao subfoco *Experimentação com ênfase na construção de conhecimento químico* foram divididos em dois grupos. O primeiro trata de propostas nas quais a experimentação foi utilizada como estratégia didática principal, e treze são pertencentes a este grupo.

A título de exemplo, no trabalho (1) da Tabela 2, “Contribuições ao ensino de análise térmica”, o autor realizou um levantamento histórico sobre o tema análise térmica, seguido da compilação e elaboração de experimentos. Foi oferecido ainda um minicurso para estudantes da graduação e da pós-graduação utilizando os experimentos desenvolvidos. Antes do início do minicurso um questionário foi aplicado com o intuito de averiguar as concepções prévias dos participantes.

Após o término da atividade, os participantes responderam questionamentos acerca das suas percepções sobre a realização do minicurso e sobre os conceitos estudados. Os resultados demonstraram que o objetivo da proposta foi alcançado e que o trabalho contribuiu para a pesquisa histórica e elaboração de materiais didáticos sobre análise térmica em nível de graduação, além de proporcionar o seu ensino aos participantes.

O segundo grupo tratou dos trabalhos que utilizam a experimentação associada a outras estratégias didáticas. Treze documentos foram classificados nesse grupo de acordo com as estratégias associadas: resolução de problemas; tecnologias de informação e comunicação; mapas conceituais; vídeos; projetos; analogias; modelagem; seminário; jogos; debate. Ressaltamos que seis trabalhos se utilizaram de mais de uma das estratégias supracitadas.

O trabalho (2) da Tabela 2, “Atividades experimentais no ensino de química: pesquisa e construção conceitual”, trata do desenvolvimento de uma proposta baseada em projetos, com a solicitação de apresentação de seminários por parte dos estudantes de graduação em química industrial. Os alunos foram solicitados a elaborar projetos a partir de temas sugeridos pelo docente responsável, sobre conceitos de química analítica. Os projetos constavam na

construção de experimentos, apresentados no formato de seminários. Os alunos responderam a um questionário antes do início das atividades para investigar suas concepções prévias e outro ao final das atividades, com questionamentos acerca das suas percepções e aprendizagem conceitual. Os resultados demonstraram a potencialidade das atividades experimentais na aprendizagem de conceitos e a valorização do trabalho em grupo por parte dos estudantes.

Os 23 trabalhos pertencentes ao segundo subfoco, *Experimentação sem ênfase na construção de conhecimento químico*, foram divididos em dois grupos, na mesma perspectiva do subfoco anterior. O primeiro é composto por seis trabalhos e trata das propostas nas quais a experimentação foi utilizada como estratégia principal. O trabalho (3) da Tabela 2, “O pão, o vinho e a cachaça: um estudo envolvendo os saberes populares na região do alto Uruguai gaúcho”, teve o intuito de valorizar os saberes populares acerca da produção de pão, cachaça e vinho, e aproximou estes aos saberes escolares, por meio da inserção de uma atividade experimental no currículo de graduandos em química e licenciandos em biologia. Os resultados demonstraram que os alunos apresentaram dificuldades em interpretar e explicar os saberes populares. Por outro lado, houve o reconhecimento da importância dos saberes populares e sua aproximação aos saberes acadêmicos.

O segundo grupo tratou dos trabalhos que utilizam a experimentação associada a outras estratégias didáticas. O trabalho (4), da Tabela 2, “Doces e guloseimas: uma temática para ensinar ciências no 9.º ano”, tratou das estratégias de debate e a exibição de vídeos em conjunto com a experimentação. O objetivo foi desenvolver, aplicar e analisar atividades, a fim de promover a percepção da importância do estudo da disciplina de ciências como ferramenta para o desenvolvimento de habilidades e competências. Para tanto, a partir do tema “doces e guloseimas” os alunos assistiram vídeos, realizaram atividades experimentais e participaram de debates acerca de informações controversas veiculadas pela mídia, por exemplo, acerca desses alimentos.

Os resultados demonstraram que a proposta tornou as aulas de ciências mais dinâmicas e motivadoras de interações dialógicas entre alunos e professora. O autor destacou ainda que as discussões auxiliaram no reconhecimento do açúcar enquanto alimento causador de problemas de saúde.

Experimentação em materiais didáticos

Observamos o total de dezessete dissertações sobre experimentação em materiais didáticos. Buscamos identificar os principais subfocos abordados, a partir de aspectos de convergências e diferenças entre eles. Na Tabela 3, as dissertações foram agrupadas em subfocos, conforme mencionado anteriormente, e quatro foram classificadas em mais de um

subfoco, a saber: os trabalhos de Ataíde (2010), Ferreira (2012), Miraldo (2008) e Pereira (2008).

Tabela 3 - Distribuição do número de trabalhos para cada subfoco (definição e exemplos) relacionados ao foco temático Experimentação em materiais didáticos.

Subfoco (Nº de trabalhos)	Definição do subfoco	Autor (Data), PPG, IES
Análise de livros didáticos (7)	Abordam a análise de livros didáticos na perspectiva da experimentação no ensino de química.	(5) MORI (2009): PPG em Química, USP.
Elaboração de materiais didáticos (7)	Abordam a descrição de um determinado material didático desenvolvido para o uso em atividades experimentais no ensino de química, porém, sem a discussão sobre a sua aplicação ou avaliação junto a alunos ou professores.	(6) CORTES (2005): PPG em Química, USP. (7) ATAÍDE (2010): PPG (Profissional) em Ensino de Ciências e Matemática, UFRN.
Elaboração e aplicação de materiais didáticos (7)	Abordam a definição de um determinado material didático desenvolvido para o uso em atividade experimentais no ensino de química, assim como a discussão acerca da sua aplicação ou avaliação junto a alunos ou professores.	(8) RICKEN (2011): PPG em Educação, UNISUL. (9) BOSSOLANI (2004): PPG em Educação, UFSCar.

Fonte: Autores.

Os sete trabalhos classificados no subfoco *Análise de livros didáticos*, com trabalhos dedicados à análise de livros didáticos na perspectiva de promover discussões sobre a experimentação no ensino de química, não foram organizados em grupos.

A título de exemplo, o trabalho (5) da Tabela 3, “Análise de experimentos que envolvem química presentes nos livros didáticos de ciência de 1ª a 4ª series do ensino fundamental avaliados no PNLD/2007”, tratou das análises de propostas de atividades experimentais que envolvem transformações químicas presentes em livros didáticos de ciências de 1ª a 4ª séries do ensino fundamental. Os livros investigados foram aqueles avaliados no Programa Nacional do Livro Didático – PNLD/2007. Um total de 37 coleções foram analisadas, revelando que poucas atividades possuem como propósito o envolvimento dos alunos no planejamento dos experimentos e na elaboração de hipóteses, sendo recorrentes apenas solicitações para que realizem a montagem dos instrumentos, observações/coletas de dados e apresentação de conclusões.

Os sete trabalhos pertencentes ao segundo subfoco, *Elaboração de materiais didáticos*, foram organizados em dois grupos. O primeiro grupo concentra quatro trabalhos que se dedicam à apresentação de alternativas didáticas para o emprego de técnicas ou equipamentos analíticos, para o ensino superior e médio de química, sem a discussão sobre a sua aplicação ou avaliação junto a alunos ou professores. O trabalho (6) da Tabela 3, “Utilização de pigmentos de origem vegetal como indicadores em titulações espectrofotométricas, para ensino de química geral e analítica”, tratou da investigação da utilização de corantes naturais de diferentes fontes como indicadores para titulações

fotométricas em experimentos de caráter didático, demonstrando princípios de automação de métodos analíticos e princípios de métodos óticos de análise. Foram usados extratos brutos de flores de *Tibouchina granulosa* (quaresmeira) e *Rodhodendron simsii* (azaleia), para a determinação de pontos finais em titulações espectrofotométricas e fotométricas de ácidos e bases, no desenvolvimento de experimentos didáticos. Como resultado foi observada a possibilidade de utilizar os indicadores naturais nos experimentos mencionados acima, no entanto, o autor chama a atenção para a escolha do indicador correto, salientando que o erro na escolha do indicador pode gerar momentos de discussão.

O segundo grupo concentra três trabalhos que envolvem a produção de materiais didáticos não direcionados à apresentação de alternativas para o emprego de técnicas ou equipamentos analíticos. Em comum com o primeiro grupo, neste, as alternativas didáticas oferecidas também não são acompanhadas de discussão sobre a sua aplicação ou avaliação junto a alunos ou professores. O trabalho (7) da Tabela 3, “Experimentos que geram rejeitos químicos com metais pesados em escolas da educação básica”, visou à elaboração de material didático com informativos sobre segurança no laboratório e gerenciamento de rejeitos.

Os sete trabalhos pertencentes ao terceiro subfoco, *Elaboração e aplicação de materiais didáticos*, foram organizados em dois grupos. O primeiro concentra cinco trabalhos nos quais os materiais didáticos foram avaliados com base em grupos focais, questionários ou entrevistas administrados, usualmente, aos alunos e/ou professores que deles fizeram uso. No trabalho (8) da Tabela 3, “Kits educativos em química: uma ferramenta para a educação ambiental?!”, o questionário é o recurso usado para analisar a possibilidade de inserção de kits educativos da área de química, elaborados pelo Centro de Divulgação Científica e Cultural da USP (CDCC/USP), para tratar de questões ambientais no ensino médio de uma escola da rede estadual de ensino catarinense. Os resultados alcançados indicaram os kits como ferramenta “que possibilita tratar de questões ambientais, no processo educativo, assim como subsidia trabalhos de sensibilização em e para a educação ambiental” (RICKEN, 2011, p. 93).

O segundo grupo concentra dois trabalhos, nos quais os materiais didáticos foram avaliados com base na produção escrita dos próprios alunos que deles fizeram uso. O autor do trabalho (9) da Tabela 3, “Características da aprendizagem significativa em proposições expressas por escrito pelos alunos do ensino fundamental um estudo de conceitos químicos proposto a partir de atividades experimentais”, buscou identificar indícios de aprendizagem significativa, em proposições elaboradas na forma escrita por alunos que haviam se dedicado ao estudo de conceitos químicos a partir da realização de atividades experimentais. Estas foram sugeridas pelo autor com base em produtos comerciais de baixo custo e fácil acesso, que também elaborou material instrucional com o propósito de promoção desse tipo de

aprendizagem. A análise dos dados levou à identificação, nas proposições em questão, de características de uma aprendizagem significativa que refletiram a organização de conteúdo do material instrucional. As sugestões dos alunos foram também analisadas quanto às categorias a seguir, de acordo com o grau de acerto frente aos questionamentos presentes no material instrucional: acerto, acerto parcial e erro.

Experimentação na formação continuada de professores

Observamos o total de onze dissertações sobre experimentação na formação continuada de professores. Buscamos identificar os principais subfocos abordados, a partir de aspectos de convergências e diferenças entre eles. Na Tabela 4, as dissertações foram agrupadas em subfocos, conforme mencionado anteriormente, e dois documentos foram classificados em mais de um subfoco, a saber: os trabalhos de Flora (2012) e Lima (2013).

Tabela 4 – Distribuição do número de trabalhos para cada subfoco (definição e exemplos) relacionados ao foco temático Experimentação na formação continuada de professores.

Subfoco (Nº de trabalhos)	Definição do subfoco	Autor (Data), PPG, IES
Ações de formação continuada (4)	Abordam os processos de formação em serviço, voltados para a questão da experimentação no ensino de química.	(10) LIMA (2004): PPG em Ensino de Ciências, USP.
Características do professor (9)	Abordam as necessidades formativas, concepções e representações dos professores sobre elementos inerentes à experimentação.	(11) MOURA (2008): PPG em Educação em Ciências e Matemática, UFPA.

Fonte: Autores.

Os quatro trabalhos classificados no subfoco *Ações de formação continuada* não foram subdivididos em grupos, pois todos possuem em comum a abordagem de processos de formação em serviço, voltados para a questão da experimentação. O autor do trabalho (10) da Tabela 4, “Atividades experimentais no ensino médio – reflexão de um grupo de professores a partir do tema eletroquímica”, durante a realização de um curso de atualização para professores de química, investigou como eles refletem sobre sua prática ao realizarem e analisarem atividades experimentais investigativas e como propõem uma atividade experimental, tendo em vista a promoção da aprendizagem significativa. Foi constatado que os professores apresentavam dificuldades conceituais sobre esse conteúdo e visões simplistas sobre o ensino experimental. Estas últimas foram sendo alteradas durante o curso, com o desenvolvimento de um entendimento de que o referido ensino tem potencial para levar à formação de conceitos, além de desenvolver aspectos cognitivos e estabelecer um ambiente favorável à aprendizagem, estimulando as interações aluno-aluno e aluno-professor.

Os nove trabalhos pertencentes ao segundo subfoco, *Características do professor*, no qual estão concentrados trabalhos sobre características do professor, não foram organizados

em grupos. O autor do trabalho (11) da Tabela 4, “Visões e virtudes pedagógicas do ensino experimental da química: o que dizem professores de química que utilizam experimentação em suas práticas pedagógicas?”, a partir de realização de entrevistas concedidas por um grupo de professores de química que atuava no ensino médio e outro no ensino superior, buscou respostas para as seguintes questões de pesquisa, relacionadas ao uso pedagógico da experimentação: que desafios enfrentam nas suas realizações? Que contribuições consideram que podem fornecer ao ensino aprendizagem da química? A partir das respostas foi possível constatar que “prevaleceu o entendimento do uso pedagógico da experimentação como estratégia de ensino aliada à teoria de forma complementar a esta, cuja principal função recaiu no suposto caráter motivacional do ensino experimental”.

Experimentação na formação inicial de professores

Observamos o total de cinco dissertações e uma tese sobre experimentação na formação inicial de professores. Buscamos identificar os principais subfocos abordados, a partir de aspectos de convergências e diferenças entre eles. Na Tabela 5, as dissertações e a tese foram agrupadas em subfocos, conforme mencionado anteriormente.

Tabela 5 – Distribuição do número de trabalhos para cada subfoco (definição e exemplos) relacionados ao foco temático Experimentação na formação inicial de professores.

Subfoco (Nº de trabalhos)	Definição do subfoco	Autor (Data), PPG, IES
Características do licenciando (4)	Abordam as concepções e representações dos licenciandos sobre elementos inerentes à experimentação, facilidades e/ou dificuldades enfrentadas no contexto educacional para a sua implementação.	(12) ORNELLAS (2012): PPG em Educação, UNESP.
Características do professor formador (2)	Abordam as concepções de professores que atuam nas licenciaturas, suas práticas e saberes relacionados à experimentação.	(13) GONÇALVES (2009): PPG em Educação Científica e Tecnológica, UFSC.

Fonte: Autores.

Os trabalhos associados ao subfoco *Características do licenciando* não foram subdivididos em grupos, pois todos possuem em comum a abordagem das percepções dos licenciandos frente à experimentação no ensino de química. O autor do trabalho (12) da Tabela 5, “Interação verbal e atividade prática experimental investigativa: dimensões para repensar a formação inicial de professores de química”, investigou a percepção de licenciandos em química, a respeito do uso das atividades experimentais. Para tanto, tomou como fonte de dados diários de sala, gravações em áudio de aulas, entrevistas interativas/reflexivas com os licenciandos e questionário aplicado junto a eles. Os resultados indicaram as ideias e impressões dos sujeitos relacionadas à inserção de atividades

investigativas em sala de aula, bem como suas percepções sobre o ensino de química e sobre a formação recebida na licenciatura.

Os trabalhos pertencentes ao segundo subfoco, *Características do professor formador*, também não foram divididos em grupos. O autor do trabalho (13) da Tabela 5, “A problematização das atividades experimentais no desenvolvimento profissional e na docência dos formadores de professores de química”, visou o oferecimento de possibilidades metodológicas para abordar processos de desenvolvimento profissional dos formadores e de formação inicial de professores de química. Para tanto, analisou artigos publicados na revista Química Nova e realizou entrevistas semiestruturadas com professores formadores atuantes em disciplinas de conteúdo específico. Foi possível verificar que existe “a crença na utilização de materiais alternativos como relevante na promoção das atividades experimentais” (GONÇALVES, 2009, p. 202).

Experimentação em currículos e programas

Observamos o total de três dissertações e uma tese sobre experimentação em currículos e programas. Buscamos identificar os principais subfocos abordados, a partir de aspectos de convergências e diferenças entre eles. Na Tabela 6, as dissertações e a tese foram agrupadas em subfocos, conforme mencionado anteriormente.

Tabela 6 – Distribuição do número de trabalhos para cada subfoco (definição e exemplos) relacionados ao foco temático Experimentação em currículos e programas.

Subfoco (Nº de trabalhos)	Definição do subfoco	Autor (Data), PPG, IES
Atividades experimentais no contexto de cursos específicos de graduação em química (3)	Abordam a forma como atividades experimentais são introduzidas e desenvolvidas em cursos de bacharelado e licenciatura em química.	(14) MORADILLO (2010): PPG em Ensino, Filosofia e História das Ciências, UFBA.
Atividades experimentais no contexto dos primeiros anos da educação escolar (1)	Abordam a importância das atividades experimentais para alunos de uma determinada série do ensino fundamental.	(15) ZIMMERMANN (2005): PPG em Educação em Ciências e Matemática, PUC/RS.

Fonte: Autores.

Os trabalhos associados ao subfoco *Atividades experimentais no contexto de cursos específicos de graduação em química* não foram subdivididos em grupos, pois, todos possuem em comum a discussão de questões sobre o papel da experimentação em cursos de graduação. O trabalho (14) da Tabela 6, “A dimensão prática na licenciatura em química da UFBA: possibilidades para além da formação empírico-analítica”, tratou da questão da experimentação em cursos de licenciatura em química, a partir da discussão da realização de intervenções na dimensão prática do currículo de licenciatura em química da UFBA. Estas tinham como pretensão superar a concepção teórico-metodológica de base empírico-analítica que predomina nos cursos de formação inicial de professores.

Um único trabalho pertence ao segundo subfoco, *Atividades experimentais no contexto dos primeiros anos da educação escolar*. O autor deste, (15) da Tabela 6, “A importância dos laboratórios de ciências para alunos da terceira série do ensino fundamental”, acompanhou todas as aulas das turmas de terceira série do ensino fundamental ocorridas nos laboratórios de física, química e biologia de uma escola privada. Em seguida, investigou aspectos positivos e negativos dessas atividades e suas repercussões, a partir da aplicação de questionários e realização de entrevistas com professores e alunos dessa série. O autor aponta para a grande importância das aulas desse tipo na formação dos estudantes e enfatiza que sejam realizadas desde as séries iniciais.

Outros

Neste foco foram classificadas duas dissertações, de autoria de Baratieri (2004) e de Gonçalves (2005), que não se enquadram em nenhum outro foco. Ambos os documentos foram produzidos em PPG da área 46.

Baratieri (2004) visou o conhecimento das concepções de um grupo de alunos do ensino médio a respeito das aulas experimentais de química. Nessa perspectiva, delineou as seguintes questões de pesquisa: “os alunos percebem as aulas experimentais como uma oportunidade para refletir a respeito de conceitos químicos? Na percepção dos alunos, qual é a relação entre a aula teórica de química e a experimental? Segundo os alunos, qual é função das atividades experimentais no laboratório de química?” (BARATIERI, 2004, p. 20). Para encontrar respostas aos questionamentos, manifestações escritas dos alunos foram investigadas, com base na Análise de Conteúdo, permitindo que as seguintes categorias emergissem: a experimentação e a aprendizagem; a experimentação e a teoria; a experimentação e a motivação. Estas indicaram que, na concepção dos investigados, as atividades experimentais podem ser facilitadoras da aprendizagem, que existe a necessidade de se conhecer primeiro os aspectos teóricos para depois fazer a experimentação e que elas são motivadoras, pois permitem uma interação maior com situações que estabelecem vínculos com o dia a dia.

Gonçalves (2005) desenvolveu um estudo que se propôs a problematizar a experimentação na formação docente e a repensar as características metodológicas das atividades experimentais na educação em química. À luz de uma abordagem pedagógica e epistemológica, foram investigadas as características dos discursos sobre experimentos divulgados na revista Química Nova na Escola. Como resultado da pesquisa, vários aspectos foram apontados, tal como a necessidade de transcender a atividade experimental enquanto simples artefato motivacional do aluno, a utilização de materiais e reagentes de baixo custo e fácil aquisição.

Considerações finais

Os focos privilegiados nas dissertações e teses analisadas foram experimentação como estratégia didática e experimentação em materiais didáticos. Em um número menor de trabalhos foi abordada a experimentação na formação continuada de professores e na formação inicial. Dois outros focos identificados tiveram baixa recorrência: experimentação em currículos e programas e outros.

No foco experimentação como estratégia didática os trabalhos foram classificados em dois subfocos: o primeiro agrupou documentos que tratam da aplicação de atividades experimentais em ambientes de ensino, com ênfase na construção dos conhecimentos químicos, e o segundo agrupou documentos que tratam do mesmo tipo de aplicação, sem ênfase na construção do conhecimento químico. Os resultados, portanto, evidenciam que a experimentação tem sido predominantemente usada como estratégia didática para o desenvolvimento de conceitos químicos por parte dos alunos ou para o desenvolvimento de suas habilidades de comunicação científica e de resolução de problemas, por exemplo.

No foco experimentação em materiais didáticos os trabalhos foram classificados em três subfocos: análise de livros didáticos, elaboração de materiais didáticos e elaboração e aplicação de materiais didáticos. A estreita relação entre a produção de materiais didáticos e a execução das estratégias é claramente neles demonstrada. Os trabalhos se diferenciam, basicamente, pela extensão e profundidade com que viabilizam o desencadeamento das estratégias, assim como reflexões a respeito das mesmas.

Em relação ao foco experimentação na formação continuada de professores, os trabalhos foram distribuídos em dois subfocos: ações de formação continuada e características do professor. Notamos maior número de documentos associados às características do professor, que se relacionam às suas necessidades formativas, concepções e representações frente à experimentação. Por outro lado, verificamos um baixo número de ações focadas na formação continuada, o que sugere uma importante lacuna referente à produção nessa área. Desse modo, destacamos a necessidade de difusão da ideia de que a experimentação deve ser encarada como fundamental para a formação docente e, portanto, passível de variadas e críticas discussões em ações de formação contínua.

O foco experimentação na formação inicial de professores foi subdividido em dois subfocos: características do licenciando e características do professor formador. No primeiro foram classificados os trabalhos que possuem em comum a abordagem das percepções dos licenciandos frente à experimentação no ensino de química. E no segundo subfoco foram classificados trabalhos que envolvem as características dos formadores de professores.

A partir do exposto, inferimos que as investigações classificadas enquanto integrantes das teses e dissertações possibilitam o entendimento sobre o emprego da experimentação no âmbito do ensino de ciências no Brasil. Dessa maneira, foi possível observar as principais tendências e os focos temáticos utilizados. Assim, é possível perceber quais aspectos do estado da arte da temática em questão são mais privilegiados, mediante o recorte adotado.

Referências

- ALMEIDA, W. N. C.; MALHEIRO, J. M. S. A argumentação e a experimentação investigativa no ensino de matemática. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 11, n. 2, p. 57-83, 2018.
- ATAÍDE, M. C. E. S. *Experimentos que geram rejeitos químicos com metais pesados em escolas da educação básica*. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.
- BARATIERI, S. M. *A experimentação no ensino de química: uma pesquisa com alunos do ensino médio*. Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.
- BASSOLI, F. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. *Ciência & Educação*, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014.
- BOSSOLANI, K. *Características da aprendizagem significativa em proposições expressas por escrito pelos alunos do ensino fundamental: um estudo de conceitos químicos proposto a partir de atividades experimentais*. Dissertação de Mestrado em Educação - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.
- BRUXEL, J. *Atividades experimentais no ensino de química: pesquisa e construção conceitual*. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática – Centro Universitário Univates, Lajeado, 2012.
- CAPES. COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. *Portaria Conjunta nº 02 de 13 de setembro de 2011*. 2011a. Disponível em: <<https://www.capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/Portaria-Conjunta-n-2-CAPES-CNPq-13-9-2011.pdf>>. Último acesso em: 04 nov. 2019.
- CAPES. COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. *Portaria nº 081 de 06 de junho de 2011*. 2011b. Disponível em: <https://www.capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/Portaria_081_pro-tempores.pdf>. Último acesso em: 04 nov. de 2019.
- CIRIANI, C. B. S.; CAMPANARIO, M. A.; SILVA, H. H. M. A evolução do ensino da pós-graduação senso estrito no Brasil: análise exploratória e proposições para pesquisa. *Avaliação*, v. 20, n. 1, p. 163-187, 2015.
- CORTES, M. S. *Utilização de pigmentos de origem vegetal como indicadores em titulações espectrofotométricas, para ensino de química geral e analítica*. Dissertação de Mestrado em Ciências - Universidade de São Paulo, São Carlos, 2005.

DENARI, G. B. *Contribuições ao ensino de análise térmica*. Dissertação de Mestrado em Ciências – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2013.

FERREIRA, C. B. *O uso de amostrador artesanal para o estudo do equilíbrio químico: uma ferramenta para o ensino de química*. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências na Educação Básica) - Universidade do Grande Rio “ Prof. José de Souza Herdy”, Duque de Caxias, 2012.

FERREIRA, H. H. J.; AMARAL, C. L. Pesquisa no ensino de química experimental: mapeamento das teses e dissertações apresentadas no Brasil de 2002 a 2011. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 8, n. 1, p. 20-35, 2015.

FLORA, E *Experimentação problematizadora com materiais alternativos na formação continuada de professores*. Dissertação de Mestrado em Ciências - Universidade de Franca, Franca, 2012.

GOES, L. F.; FERNANDEZ, C. Reflexões metodológicas sobre pesquisas do tipo estado da arte: investigando o conhecimento pedagógico do conteúdo. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 17, n. 1, p. 94-118, 2018.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. A circulação inter e intracoletiva de pesquisa e publicações acerca da experimentação no ensino de química. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 12, n. 1, p. 181-204, 2012.

GONÇALVES, F. P. *A problematização das atividades experimentais no desenvolvimento profissional e na docência dos formadores de professores de química*. Tese de Doutorado em Educação Científica e Tecnológica - Universidade de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

GONÇALVES, F. P. *O texto de experimentação na educação em química: discursos pedagógicos e epistemológicos*. Dissertação de Mestrado em Educação Científica e Tecnológica - Universidade de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

HEIDEMANN, L. A.; ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A. A integração de atividades teóricas e experimentais no ensino de física através de ciclos de modelagem: um estudo de caso exploratório no ensino superior. *Alexandria*, v. 9, n. 1, p. 151-178, 2016.

LIMA, V. A. *Atividades experimentais no ensino médio – reflexão de um grupo de professores a partir do tema eletroquímica*. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

LIMA, V. A. *Um processo de reflexão orientada vivenciado por professores de química: o ensino experimental como ferramenta de mediação*. Tese de Doutorado em Ciências - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

MATIELLO, J. R. *Uma análise das teses e dissertações sobre experimentação no ensino de química, no Brasil: 2000 a 2012*. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

MILARÉ, T. *A pesquisa em ensino de química na universidade de São Paulo: estudo das dissertações e teses (2006 a 2009) sob a perspectiva fleckiana*. Tese de Doutorado em Ensino de Ciências – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

- MIRALDO, J. R. *Experimentação em química: alternativa para termoquímica no ensino médio*. Dissertação de Mestrado em Química - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.
- MORADILLO, E. F. *A dimensão prática na licenciatura em química da UFBA: possibilidades para além da formação empírico-analítica*. Tese de Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências - Universidade Estadual de Feira de Santana/Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2010.
- MOREIRA, M. A.; NARDI, R. O mestrado profissional na área de ensino de ciências e matemática: alguns esclarecimentos. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 2, n. 3, p. 1-9, 2009.
- MORI, R. C. *Análise de experimentos que envolvem química presentes nos livros didáticos de ciência de 1ª a 4ª series do ensino fundamental avaliados no PNL D/2007*. Dissertação de Mestrado em Ciências - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- MOURA, G. N. *Visões e virtudes pedagógicas do ensino experimental da química: o que dizem professores de química que utilizam experimentação em suas práticas pedagógicas?* Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas – Universidade Federal do Pará, Belém, 2008.
- OLIVEIRA, J. R. S. A perspectiva sócio-histórica de Vygotsky e suas relações com a prática da experimentação no ensino de química. *Alexandria: Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 3, n. 3, p. 25-45, 2010.
- ORNELLAS, J. F. *Interação verbal e atividade prática experimental investigativa: dimensões para repensar a formação inicial de professores de química*. Dissertação de Mestrado em Educação - Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2012.
- PEREIRA, C. L. N. *A história da ciência e a experimentação no ensino de química orgânica*. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências - Universidade de Brasília, Brasília, 2008.
- RICKEN, I. *Kits educativos em química: uma ferramenta para a educação ambiental?!*. Dissertação de Mestrado em Educação - Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2011.
- SCHNETZLER, R. P. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. *Química Nova*, v. 25, n. 1, p. 14-24, 2002.
- SILVA, J. F. J.; CURTI, E.; SCHIMIGUEL, J. Um cenário sobre a pesquisa em educação estatística no Boletim de Educação Matemática - Bolema, de 2006 até 2015. *Bolema*, v. 31, n. 58, p. 679-698, 2017.
- SILVA, R. T.; CURSINO, A. C. T.; AIRES, J. A.; GUIMARÃES, O. M. Contextualização e experimentação uma análise dos artigos publicados na seção “experimentação no ensino de química” da revista Química Nova na Escola 2000-2008. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 11, n. 2, p. 277-298, 2009.
- SOUZA, R. F.; CABRAL, P. F. O.; QUEIROZ, S. L. Mapeamento da pesquisa no campo da experimentação no ensino de química no Brasil. *Alexandria*, v. 12, n. 2, p. 93-119, 2019.
- URANI, F. S. *Doces e guloseimas: uma temática para ensinar ciências no 9.º Ano*. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências - Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

VENQUIARUTO, L. D. *O pão, o vinho e a cachaça: um estudo envolvendo os saberes populares na região do alto Uruguai gaúcho*. Tese de doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

ZIMMERMANN, L. *A importância dos laboratórios de ciências para alunos da terceira série do ensino fundamental*. Dissertação de Mestrado em Ciências e Matemática - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

SOBRE AS AUTORAS

RENATA FARIA DE SOUZA. Licenciada em Ciências pela Universidade Luterana do Brasil, mestra em Química pela Universidade Federal de Uberlândia e doutora em Ciências pela Universidade de São Paulo. Atua como professora no colégio Zênite, em Itumbiara, Goiás.

PATRÍCIA FERNANDA DE OLIVEIRA CABRAL. Licenciada em Química pela Universidade Federal de Alfenas, mestra em Ciências pela Universidade de São Paulo e doutora em Ciências pelo Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo. Atua como professora na Universidade Federal da Bahia.

SALETE LINHARES QUEIROZ. Bacharel em Química Industrial pela Universidade Federal do Ceará, mestra em Química pela Universidade Federal de São Carlos e doutora em Química pela Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho”. Atua como professora no Instituto de Química de São Carlos da Universidade de São Paulo e como diretora do Centro de Divulgação Científica e Cultural da mesma universidade. É bolsista de produtividade em pesquisa do CNPq e editora da revista Química Nova na Escola.

Recebido: 09 de novembro de 2019.

Revisado: 18 de janeiro de 2021.

Aceito: 18 de março de 2021.