UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Programa Interunidades de Pós-Graduação em Ensino de Ciências

Instituto de Física

Instituto de Química

Instituto de Biociências

Faculdade de Educação

JOSÉ RICHARDSON MATIELLO

**UMA ANÁLISE DAS TESES E DISSERTAÇÕES SOBRE EXPERIMENTAÇÃO NO
ENSINO DE QUÍMICA, NO BRASIL: 2000 a 2012**

SÃO PAULO

2017

JOSÉ RICHARDSON MATIELLO

**UMA ANÁLISE DAS TESES E DISSERTAÇÕES SOBRE EXPERIMENTAÇÃO NO
ENSINO DE QUÍMICA, NO BRASIL: 2000 a 2012**

Dissertação apresentada ao Programa Interunidades de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Área de concentração: Ensino de Química

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Daisy de Brito Rezende

SÃO PAULO

2017

MATIELLO, J. R. Uma análise das teses e dissertações sobre experimentação no ensino de Química, no Brasil: 2000 a 2012. 2017. 68p. Dissertação de Mestrado – Programa Interunidades de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Institutos de Física, de Química, de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

Aprovado em: _____ / _____ / 2017

Banca Examinadora

Profa. Dra. _____

Instituição _____

Julgamento _____

Prof. Dr. _____

Instituição _____

Julgamento _____

Profa. Dra. _____

Instituição _____

Julgamento _____

Prof. Dr. _____

Instituição _____

Julgamento _____

*Aos meus pais, Lídia e Marcos, que desde cedo,
souberam valorizar (e cobrar) os estudos,
motivo pelo qual escrevo esta dissertação.
Fonte eterna e inesgotável de inspiração e incentivo!*

AGRADECIMENTOS

É, pois é. E agora José? José, que leu e se emocionou com tantos agradecimentos, agora se depara com o seu momento de registrar sua gratidão. Gratidão eterna a professora e amiga Daisy por fazer parte da minha vida, por me proporcionar essa experiência de “ser gente grande”. Agradeço aos diversos momentos de orientação, aos muitos cafés e degustações regadas de boa conversa e simplicidade de monstruosa sabedoria. Agradeço os momentos de silêncio também, que me fizeram ouvir meus mais quietos pedidos de socorro. Estará sempre comigo, pois muito para além me auxiliar nessa empreitada investigativa, fez com que me encontrasse com o professor que hoje sou e que sempre estarei me formando.

Hah.... Nini, grande amigo, irmão por escolha e de longa jornada. Você se faz presente não só nestas páginas que eternizo, mas em meu coração e em minhas memórias. Inspiração para meus estudos e régua de conduta como ser humano. Esteve ao meu lado desde muitos anos atrás e quem diria que aquele menino do interior viria a se tornar o homem da cidade grande. Feliz por demais em poder compartilhar mais essa caminhada com você.

Aos meus irmãos Robson e Marcos que me inspiram a seguir em frente, sempre superando os obstáculos. Agradeço a paciência e compreensão que tiveram por diversas vezes que minha presença foi solicitada e não pude comparecer.

Gratidão a “galerinha” do Colégio São Domingos, Alaide minha parceira e grande amiga, que esteve ao meu lado nessa jornada em tantos momentos, musa inspiradora, poço de sabedoria e inteligência, que eu possa compartilhar muitas e muitas manhãs ao seu lado. Caio, meu nerd favorito, obrigado pelo incentivo e apoio para seguir em frente. Que muitos projetos surjam dessa nossa amizade, admiração por você. Professora Cris, o que seria de mim sem seu lirismo, poesia e delicadeza, que Bethânia seja sempre nossa trilha sonora. Vida longa ao baiano Daniel, que com sua calma e tranquilidade me aponta o melhor caminho, grandes parcerias e que Oxalá nos abençoe.

À Fabio, que com muita paciência, na maioria das vezes, foi o primeiro leitor do que escrevia e, apesar do curto tempo e muitas tarefas a cumprir, dedicaste teu tempo e outras vezes os ouvidos a me ouvir e reclamar, porém, sempre me apoiou, incentivou e me fez acreditar que tudo daria certo.

Gratidão eterna dou a minha mãezinha amada e querida, a senhora sim é a grande Mestra, minha professora e orientadora na escola da vida.

Agradeço, por fim, a Deus, por me proporcionar esse momento de aprendizado.

A escolha

*Se alguém disse que é fácil
É mentira
Se alguém disse que é difícil
Ainda não sei
Tenho olhado pela janela
Mas infelizmente ela nada diz
Nem os raios solares que adentram
Nem o desejo de vencer, nada condiz
A flor da pele surge flores de primavera
Quem sabe a guiar o caminho trilhado
A questão é essa
Qual o caminho a ser trilhado
Muitos caminhos e uma só escolha
Era mais fácil e mais simples quando o caminho era único
A dúvida de escolher entre o branco e o rosa
O vermelho ou o verde é tão traiçoeira e injusta como o perder e o ganhar
O perder e o ganhar são lados da mesma moeda. Ora um. Ora outro
Mas a escolha em jogá-la para o alto, nunca é deslindada da vontade de pairá-la
ao ar. É mais cômodo manter as coisas como estão.
A dúvida e a incerteza da escolha subjazem o medo do novo, da mudança, nova
esperança
Escolhas são necessárias, mas não são imutáveis.
Nossas verdades não são intocáveis
Elas se abalam e se espatifam
Como um copo de cristal ao cair da mesa
A Física não nos permite voltar ao tempo e juntar os pedacinhos
Mas o tempo, mesmo em sua relatividade einsteniana, nos possibilita construir
novos, mais belos, mais resistentes copos de cristais.
Novas crenças, novas atitudes. Nossas escolhas sempre podem ser revistas e
melhoradas, caso não tenhamos o medo de escolher voltar ao início.
Se alguém disse que é fácil. É mentira
Se alguém disse que é difícil. Ainda não sei.*

Wílmo

RESUMO

MATIELLO, José Richardson. **Uma análise das teses e dissertações sobre experimentação no ensino de Química, no Brasil: 2000 a 2012.** 2017. 68p. Dissertação de Mestrado – Programa Interunidades de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Institutos de Física, de Química, de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

Este trabalho tem como objetivo principal identificar, catalogar, descrever, analisar e avaliar as principais características e tendências da pesquisa acadêmica brasileira divulgada em Dissertações e Teses que abordam a experimentação para o Ensino de Química no período de 2000 a 2012. Para construção do objeto de estudo desta pesquisa, foram realizadas buscas junto aos arquivos de documentos das seguintes fontes: Catálogo de Teses do Centro de Documentação em Ensino de Ciências (CEDOC/Unicamp); Banco de Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); Cadernos de Indicadores (CAPES); Catálogos das Bibliotecas das Instituições de Ensino Superior; Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD. Os trabalhos catalogados foram analisados em função dos seguintes critérios de classificação: ano de defesa, região brasileira, instituição, programa de pós-graduação, nível escolar abrangido, foco temático e conteúdo abordado. Os resultados sugerem um crescimento gradual da produção entre o período determinado. Geograficamente esta produção se concentra no eixo Sul-Sudeste (70%), dado este que se contrasta com os 13% produzido pelo eixo Norte-Nordeste, o Centro-Oeste brasileiro concentra 17% da produção nacional. Quanto ao grau de titulação acadêmica objetivada, a produção se concentra na modalidade de Mestrado Acadêmico, com 69%, seguido do Mestrado Profissional com 22% e Doutorado com 9%. Mais da metade dos trabalhos tem como foco de nível escolar o Ensino Médio, com 60%, seguido do Ensino Superior com aproximadamente 22% do total nacional. A distribuição das teses e dissertações segundo a sua dependência administrativa concentra-se na Instituição de Ensino Superior Federal (57%), seguido da Estadual (26%) e Privadas (17%). O foco temático concentra-se no conteúdo-método e recursos didáticos de forma equivalente. Os temas de estudo abordados tem como foco a Química Geral, seguido da Físico-Química e Química Inorgânica. As pesquisas catalogadas neste trabalho indicam os programas de pós-graduação em Educação, em Ensino de Ciências e em Química como os principais programas que desenvolvem pesquisa nesta área.

Palavras-chave: Ensino de Química; Experimentação no Ensino de Química; estado da arte.

ABSTRACT

This study has the main goal identify, catalog, describe, analyze and assess the main features and trends of academic Brazilian research published as dissertations and thesis approaching experimentation on Teach of Chemistry between 2000 and 2012. To build the object of study of this research, were researched documents from archives sources from: Catalogue of Thesis from Center of Documentation Teach in Science (CEDOC/Unicamp); Bank of thesis from Coordination of People from Higher Education (CAPES); Indicators Books (CAPES); Catalogue of Libraries from Higher Education; Brazilian Library Digital of Thesis and Dissertations – BDTD. The works cataloged were analyzed according to the following evaluation criteria: defense year, Brazilian area, institution, postgraduate program, scholar level, thematic focus, and content approached. Our results suggest that there is a gradual increase of production between the period determined. Geographically this production is concentrated in the South-Southeast (70%) axis, it contrasts with 13% produced in the North-Northeast axis, moreover mid-west Brazilian concentrated 17% of national production. About the level of academic degree objectified, the production concentrated in the Master Academic 69%, following by Master Professional 22% and Doctoral degree (Ph.D.) 9%. More than half works have the focus on high school level 60%, following higher education with approximately 22% from the national total. The distribution from thesis and dissertations as your dependence administrative were concentrated at Federal Institution Higher Studies (57%), following State Institutions (26%) and Private (17%). The thematic focus concentrated as content-method and resources didactic equivalently. The subjects from studies have focused on general Chemistry, following the Physics-Chemistry and Chemistry Inorganic. The research cataloged in this work indicates that the postgraduate programs in Education, in Teach Sciences and Chemistry as the main programs that develop research in this area

Key-Words: Tech in Chemistry, Experimentation of Teach in Chemistry; State of the art.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1	Orientações gerais sobre as <i>pesquisas sobre pesquisas</i>	17
Quadro 2	Números publicados na Série Estado do Conhecimento	19
Quadro 3	Concepções sobre o papel do laboratório	32
Quadro 4	Descritores para os trabalhos catalogados	37
Quadro 5	Relação de instituições e suas respectivas produções	50
Figura 1	Gráfico da distribuição das teses e dissertações por ano de defesa	42
Figura 2	Gráfico da distribuição regional das teses e dissertações	44
Figura 3	Gráfico da distribuição das teses e dissertações por IES	48
Figura 4	Gráfico da relação entre IES e titulação acadêmica	51
Figura 5	Gráficos da distribuição das teses e dissertações por grau de titulação acadêmica e estados brasileiros	51
Figura 6	Gráfico da distribuição das IES por <i>status</i> jurídico	52
Figura 7	Gráfico da distribuição das Teses e Dissertações por nível escolar de interesse	53
Figura 8	Distribuição dos 62 trabalhos de acordo com o foco temático principal	54
Figura 9	Distribuição dos 62 trabalhos de acordo com o foco temático secundário	55
Figura 10	Distribuição dos 62 trabalhos de acordo com a area/conteúdo abordado	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Programas de Pós-Graduação centrados na área da Educação ou em relações com outras áreas.	45
Tabela 2	Programas de Pós-Graduação centrados na área de Ensino de Ciências ou em relações com outras áreas.	46
Tabela 3	Programas de Pós-Graduação em Química ou em relações com as subáreas.	46
Tabela 4	Programas de Pós-Graduação em Ciências e Matemática.	47
Tabela 5	Programas de Pós-Graduação em áreas diversas.	47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANPEd	–	Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação
BDTD	–	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BTDEQ	–	Banco de Teses e Dissertações sobre Educação em Química
CAPES	–	Coordenadoria de Pessoal de Ensino Superior
CEDOC	–	Centro de Documentação em Ensino de Ciências
ECA	–	Escola de Comunicação e Artes
ECODEQ	–	Encontros Centro-Oeste de Debates sobre Ensino de Química e Ciências
EDEQ	–	Encontros de Debates sobre Ensino de Química
EI	–	Ensino Infantil
EF	–	Ensino Fundamental
EF1	–	Ensino Fundamental de 1º a 4º ano
EF2	–	Ensino Fundamental de 5º a 9º ano
EM	–	Ensino Médio
ENEQ	–	Encontros Nacionais de Ensino de Química
ENNEQ	–	Encontros Norte-Nordeste de Ensino de Química
ENPEC	–	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
ENSP-FIOCRUZ	–	Escola Nacional de Saúde Pública – Fundação Oswaldo Cruz
EPEA	–	Encontros em Pesquisa em Educação Ambiental
EPPEQ	–	Encontro Paulista de Pesquisa em Ensino de Química
ES	–	Ensino Superior
ESEQ	–	Encontros Sudeste de Ensino de Química
FE	–	Faculdade de Educação
FSP-USP	–	Faculdade de Saúde Pública da USP
IES	–	Instituição de Ensino Superior
Inep	–	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
LDBEN	–	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MA	–	Material do Ambiente
MEC	–	Ministério da Educação
OCN	–	Orientações Curriculares Nacionais
PCN	–	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCN+	–	Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros

Curriculares Nacionais

PIBID	–	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
PIEC	–	Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências
PPG	–	Programa de Pós-Graduação
PUC	–	Pontifícia Universidade Católica
RASBQ	–	Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Química
REDUC	–	Rede Latino-Americana de Informação e Documentação em Educação
SBQ	–	Sociedade Brasileira de Química
UDESC	–	Universidade do Estado de Santa Catarina
UFSCar	–	Universidade Federal de São Carlos
UFRJ	–	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFSC	–	Universidade Federal de Santa Catarina
UnB	–	Universidade de Brasília
Unicamp	–	Universidade Estadual de Campinas
USP	–	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1	Apresentação	
	Considerações Iniciais	13
	Estrutura do Trabalho	14
2	Introdução	16
2.1	As Pesquisas denominadas “estado da arte”	16
2.1.1	O Estado da Arte da Pesquisa em Ensino de Química e Ciências	24
2.2	A Experimentação no Ensino de Ciências	25
2.2.1	O contexto histórico e social apontam os caminhos da Ciência	25
2.2.2	O laboratório e o papel dos experimentos no ensino de Ciências	27
2.2.3	Concepções que orientam as atividades experimentais	30
3	O Problema de Pesquisa e Objetivos	33
4	Metodologia da Pesquisa	34
4.1	Objeto de Estudo	34
4.2	Referenciais Metodológicos	35
4.3	Critérios estabelecidos para seleção dos descritores utilizados na classificação dos documentos	36
5	Considerações sobre o panorama geral das pesquisas sobre experimentação no ensino de Química	42
5.1	Distribuição das Teses e Dissertações por ano de defesa dos trabalhos	42
5.2	Distribuição regional das Teses e Dissertações	44
5.3	Distribuição das Teses e Dissertações por Programa de Pós-Graduação	45
5.4	Distribuição das Teses e Dissertações por Instituição de Ensino Superior e Grau de Titulação Acadêmica	47
5.5	Distribuição das Teses e Dissertações por <i>status</i> jurídico	52
5.6	Distribuição das Teses e Dissertações por Nível Escolar privilegiado	52
6	Considerações sobre a distribuição das pesquisas de acordo com o Foco Temático e o Conteúdo Abordado	54
7	Considerações Finais	57
8	Referências	60
Apêndice	A Modelo de Ficha para análise das Teses e Dissertações	62
	B Tabela das Teses e Dissertações sobre experimentação	66

1 – APRESENTAÇÃO

1.1 – Considerações Iniciais

Esta Dissertação é fruto de muitos almoços no Restaurante Universitário (o famoso RU) da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, regados a grandes discussões sobre pesquisa em Ensino de Química, ao lado do professor e amigo, Dr. Paulo Sergio Bretones, que, na época, era meu professor na disciplina de “*Orientação para a Prática Profissional I*”, no curso de Licenciatura em Química.

O Sr. Bretones, como costumava chamá-lo, recém-ingresso na Universidade e com diversas ideias, me encantava com as conversas sobre as pesquisas do tipo estado da arte. Ele, que à época, já tinha domínio desse ramo de estudo no campo da Astronomia, apresentava muita vontade de desenvolver esse estudo, porém, na área do ensino de Química. Nesse momento, um grão de gérmen encontrou terra fértil.

Encantado pela teoria envolvida no assunto e, também, pela muitas possibilidades, como por exemplo, a de conhecer diferentes tipos de pesquisa, como elas se desenvolveram ao longo dos anos, o que se pesquisava em diferentes regiões do nosso País e, ainda, por poder mapear essas características, fez desse encontro, nascer uma paixão.

Naquele ano de 2009, era bolsista CAPES, do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, programa esse direcionado a incentivar a formação de professores para a Educação Básica, no âmbito do qual o Sr. Bretones, junto com outros professores da Universidade, orientava estudos e atividades a serem desenvolvidas nas escolas da Rede Pública da cidade de São Carlos – SP. A partir de então, iniciamos, concomitantemente à Iniciação à Docência, uma parceria em um projeto de Iniciação Científica voltado ao estudo do estado da arte das pesquisas em Ensino de Química.

Realizamos um levantamento preliminar descritivo de Teses e Dissertações na área de Ensino de Química defendidas no Brasil até 2008. Foram localizados 428 trabalhos, consultando-se os arquivos do Centro de Documentação em Ensino de Ciências (CEDOC) da Universidade Estadual de Campinas – Unicamp – e o Banco de Teses da CAPES. Esses documentos foram classificados quanto a sete aspectos: ano de apresentação do trabalho, autor, orientador, instituição produtora, grau de titulação acadêmica, nível escolar e região. Com essa pesquisa, constituímos um banco com todos os trabalhos e os respectivos resumos.

Uma vez sistematizado esse banco, que apresentava infinitas possibilidades e olhares sobre a produção de conhecimento em Ensino de Química, buscamos um aprofundamento, selecionando aqueles trabalhos que utilizavam atividades experimentais como metodologia para o ensino de Química. Ainda que em uma perspectiva preliminar de análise, encontramos 68 trabalhos, entre Teses e Dissertações, em que era discutida a experimentação. A escolha por este recorte se deu, justamente, devido às atividades que eram desenvolvidas junto às escolas públicas vinculadas ao PIBID.

Tais atividades eram realizadas de maneira coletiva com outros graduandos, não apenas do curso de Licenciatura em Química, mas também, de outras Licenciaturas, como em Matemática, Física e Biologia. Além de ser uma oportunidade de trabalhar interdisciplinarmente, vivenciávamos o cotidiano prático das atividades docentes. Em diversas ocasiões, tive a oportunidade de desenvolver atividades experimentais em diferentes situações e locais como, por exemplo, nos corredores e no pátio, assim como em horários de intervalo. Foi vivenciando esses momentos e construindo relações com o trabalho de elaboração do banco de Dissertações e Teses em experimentação, que pude identificar diferentes metodologias experimentais.

Ao final da graduação, foi inevitável a vontade de mergulhar na análise mais aplicada e detalhada deste conjunto de pesquisas, estudando, através do olhar do estado da arte, as tendências, concepções, abordagens e referenciais teóricos que embasam tais trabalhos.

1.2 – Estrutura do trabalho

Este texto está estruturado em nove seções. Na *Apresentação*, o resgate de alguns aspectos de minha trajetória acadêmica e das motivações iniciais para o desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, procura atribuir sentido aos caminhos percorridos em direção ao tema proposto nesta pesquisa.

Na segunda parte, são apresentadas algumas reflexões sobre os estudos denominados “*estado da arte*” e, em seguida, discute-se a pesquisa em Ensino de Química e o papel da experimentação nesse processo didático. Para isso, apresentam-se algumas características históricas e sociais que influenciaram as concepções tanto acerca do uso do laboratório como da definição do termo Atividades Práticas, ao longo do tempo. Na seção 3 do texto, apresentam-se os objetivos do presente estudo, bem como as razões pelas quais se justifica esta investigação.

Na seção 4 do texto, é apresentado o objeto de estudo desta Dissertação e os procedimentos metodológicos adotados, explicitando-se os critérios estabelecidos para seleção dos descritores, a criação das categorias e algumas reflexões que levaram à delimitação do problema investigado. Nas seções 5 e 6 são apresentados os resultados das análises dos trabalhos e algumas reflexões. Na seção 7 são apresentadas as considerações finais. Na seção 8 estão listadas as Referências Bibliográficas seguidas dos apêndices.

2 – INTRODUÇÃO

2.1 – As Pesquisas denominadas “estado da arte”

O que é “*estado da arte*”? Essa expressão tem origem na tradução literal de uma expressão do idioma inglês, “*state of the art*”,¹ e, evidentemente, não é de compreensão imediata em nosso País, porque o sentido que se quer atribuir a ela não é usual em português, seja na linguagem popular ou culta (LARANJEIRA, 2003). Infelizmente, constitui-se em mais um dos inúmeros jargões inúteis que têm aparecido, com cada vez mais frequência, na literatura especializada (técnica) dos mais diferentes campos do conhecimento. Como era de se esperar, devido ao amplo emprego que vem sendo feito dessa tradução infeliz, o dicionário brasileiro Aurélio já apresenta abonação para o seguinte significado para *estado da arte*: “*nível mais avançado de conhecimento ou de desenvolvimento em determinada área e em determinado momento*”. Nesse sentido, embora a expressão em inglês enfatize os aspectos relativos aos avanços da tecnologia e ao que se tenha de mais moderno e futurista (*vide* nota de rodapé), a essência emprestada ao termo brasileiro, pelo uso, é da necessidade de identificação e compreensão do que está sendo produzido de mais atual em determinado campo do conhecimento, em um recorte temporal definido.

Têm sido propostas outras designações mais apropriadas para esse conceito de pesquisa por muitos pesquisadores da área, na literatura especializada em português, onde surgem termos tais como “*estado do conhecimento*” ou “*estado atual do conhecimento*”, que nos parecem bastante apropriados para o sentido da expressão em inglês. Pode-se recorrer, ainda, a outras denominações, tais como: “*pesquisa sobre pesquisas*” (SLONGO, 2004), “*pesquisas de caráter bibliográfico*” (FERREIRA, 2002) e “*síntese integrativa*” (ANDRÉ, 2002).

Portanto, os resultados obtidos pelas pesquisas do tipo “*estado do conhecimento*” contribuem, de maneira singular, para a compreensão de quais são os caminhos trilhados pelo desenvolvimento de pesquisas em diversos campos do conhecimento em uma época na qual os avanços, nas áreas da Ciência e da tecnologia, têm produzido intensas mudanças e rupturas sociais (ROMANOWSKI e ENS, 2006). Soares e Maciel (2000) defendem que esses

¹ Essa expressão, muito utilizada na literatura norte-americana, está definida pelo dicionário Oxford (p.1488) como: “utilização de técnicas ou métodos mais modernos ou avançados; o que se tem de melhor no presente momento”, remetendo ao campo da tecnologia, modernidade e ao que se tenha de mais avançado em um campo do conhecimento.

trabalhos de identificação, caracterização e análise sejam permanentes e, em momento algum, identificados como concluídos, pois

da mesma forma que a ciência se vai construindo ao longo do tempo, privilegiando ora um aspecto ora outro, ora uma metodologia ora outra, ora um referencial teórico ora outro, também a análise, em pesquisas de estado do conhecimento produzidas ao longo do tempo, deve ir sendo paralelamente construída, identificando e explicitando os caminhos da ciência, para que se revele o processo de construção do conhecimento sobre determinado tema, para que se possa tentar a integração de resultados e, também, identificar duplicações, contradições e, sobretudo, lacunas, isto é, aspectos não estudados ou ainda precariamente estudados, metodologias de pesquisa pouco exploradas.

Embora essas pesquisas sejam, muitas vezes, vistas como restritas à revisão bibliográfica ou catalográfica, suas contribuições podem ir muito além desse aspecto. Em geral, em estudos acadêmicos de outro caráter, as revisões sobre a literatura aparecem de forma introdutória e resumida, pois seu objetivo é o de fornecer os subsídios teórico-metodológicos necessários para o desenvolvimento daquele projeto de pesquisa específico, o que inclui o diálogo dos resultados obtidos com aqueles advindos da literatura pertinente. Já, as *pesquisas sobre pesquisas* tomam esse mapeamento como seu enfoque metodológico e analítico (FREITAS e PIRES, 2015). Nesse sentido, Melo (2006) ressalta a importância e relevância das *pesquisas sobre pesquisas*, ressaltando serem poucos os pesquisadores que se dedicam à sua escrita e, menos ainda, aqueles que teorizam sobre esse tipo de estudo. De maneira geral, no que se refere às *pesquisas sobre pesquisas* têm sido sugeridas as etapas apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Orientações gerais sobre as *pesquisas sobre pesquisas*

Etapas	Orientações
I	Definição dos descritores que direcionam a busca (palavras-chave)
II	Localização dos bancos de dados sobre pesquisas (artigos, teses, acervos etc.)
III	Critérios para a seleção do material (o <i>corpus</i> do estudo)
IV	Coleta do material de pesquisa
V	Leitura das produções (elaboração de sínteses preliminares)
VI	Relatórios das sínteses (tendências do tema abordado)
VII	Análise e elaboração das conclusões preliminares

(Fonte: Palanch e Freitas, 2015).

Embora relativamente recentes no Brasil, pesquisas desse caráter têm contribuído para o entendimento do estado atual do conhecimento especializado sobre diversos temas, facilitando a reflexão sobre suas amplitudes, tendências teóricas e vertentes metodológicas (SOARES,

1989). Para Romanowski e Ens (2006), esse tipo de pesquisas, no campo da Educação brasileira, não se limita a identificar e catalogar a produção, pois essas análises, ao inventariarem e sistematizarem os resultados da literatura,

[...] possibilitam examinar as ênfases e temas abordados nas pesquisas; os referenciais teóricos que subsidiaram as investigações; a relação entre o pesquisador e a prática pedagógica; as sugestões e proposições apresentadas pelos pesquisadores; as contribuições da pesquisa para mudança e inovações da prática pedagógica; a contribuição dos professores/pesquisadores na definição das tendências do campo de formação de professores.

No cenário nacional das pesquisas sobre Educação, é importante destacar que, com o incentivo e apoio financeiro do Ministério da Educação/Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (MEC/Inep), no quadro do projeto Rede Latino-Americana de Informação e Documentação em Educação (REDUC), foram publicados treze (13) cadernos de uma Série intitulada “*Estado do Conhecimento*” com a colaboração de diversos pesquisadores da área, em especial os grupos de trabalho da ANPED. A série teve início no ano de 2000, com a publicação do primeiro caderno, sendo o último deles de 2014 (*vide* Quadro 2).²

Os temas apresentados no conjunto de cadernos temáticos sumariados no Quadro 2 são corroborados por vários trabalhos da literatura (SOARES, 1989; ROMANOWSKI & ENS, 2006; PILÃO, 2009), quando apontam o crescimento considerável das pesquisas sobre o *estado atual do conhecimento*. Palanch (2015), por exemplo, em pesquisa realizada junto ao Banco de Teses e Dissertações da CAPES, no período de 1987 a 2012, encontrou um total de 1628 produções que apresentavam as expressões: “*estado da arte*” ou “*estado do conhecimento*”, em seus títulos, no resumo ou nas palavras-chave. Desse total, 167 Dissertações e 46 Teses pertencem às áreas de Educação e Ensino. Como se pode notar, é um número expressivo de trabalhos, considerados os vinte e cinco anos (25) analisados, o que indica um movimento de expansão desse tipo de pesquisa junto aos Programas de Pós-Graduação das Instituições de Ensino Superior, em nosso País.

² Todos os números publicados estão disponíveis em:
http://www.publicacoes.inep.gov.br/portal/subcategoria/30/page/1/item_page/20

Quadro 2 – Números publicados na Série Estado do Conhecimento

Nº	Ano	Tema	Organização / Coordenação	Realização
1	2000	Alfabetização	Magda B. Soares Francisca P. Maciel	ANPEd
2	2001	Educação infantil (1983-1996)	Eloisa A. C. Rocha João J. da Silva F ^o Giandréa R. Strenzel	UFSC Centro de Ciências da Educação (CED) Núcleo de Estudos e Pesquisas da Educação de 0 a 6 anos (NEE0A6)
3	2001	Educação Superior em periódicos nacionais (1968-1995)	Marília Costa Morosini	Comitê dos Produtores da Informação Educacional (Compед) ANPEd
4	2001	Avaliação na Educação Básica (1990-1998)	Elba S. de S. Barreto Regina Pahim Pinto	Fundação CarlosChagas
5	2001	Políticas e gestão da educação (1991-1997)	Lauro C. Wittmann Regina V. Gracindo	Associação Nacional de Políticas e Administração da Educação (Anpae)
6	2002	Formação de professores no Brasil (1990-1998)	Marli Eliza Dalmazo Afonso de André	Compед ANPEd
7	2002	Juventude e escolarização (1980-1998)	Marília Pontes Sposito	Compед ANPEd
8	2002	Educação de jovens e adultos no Brasil (1986-1998)	Sérgio Haddad	Inep
9	2006	Educação e tecnologia (1996-2002)	Raquel G. Barreto	Inep
10	2006	Formação de profissionais da Educação (1997-2002)	Iria Brzezinski Elsa Garrido (colab.)	ANPEd
11	2007	Currículo da Educação Básica (1996-2002)	Alice Casimiro Lopes Elizabeth Macedo	Inep
12	2013	Ciclos e progressão escolar (1990-2002)	Sandra M.Z.L. Sousa Elba S. de Sá Barretto	Compед Pnud/FEUSP
13	2014	Formação de Profissionais da Educação (2003-2010)	Iria Brzezinski	Inep

(Fonte: adaptado de FÁVERO; OLIVEIRA, 2012)

Seguindo a mesma linha de investigação proposta nos trabalhos apresentados no quadro 2, em 1987, pela Pontifícia Universidade Católica (PUC), em São Paulo, Maria Cecília Sonzogno defende sua Tese na área da Psicologia da Educação, analisando a produção científica dessa área, no Brasil, no período de 1970 a 1982.

No âmbito dos trabalhos de revisão bibliográfica que buscam investigar as produções de teses e dissertações na área do Ensino de Química, um trabalho é particularmente importante, o artigo publicado pela professora Roseli Pacheco Schnetzler na revista *Química Nova na Escola*, de 2002. Intitulado “A pesquisa em Ensino de Química no Brasil: conquistas e perspectivas”, a pesquisadora desenvolveu uma investigação sobre as pesquisas em Ensino de Química em âmbito nacional com base na análise dos resumos das teses e dissertações defendidas no período de 1971 a 2001, localizando 109 trabalhos, sendo 77 dissertações de mestrado e 32 teses de doutorado. Nesse artigo, a autora também apresenta um levantamento bibliográfico dos artigos da revista *Química Nova na Escola*, dos artigos publicados na seção de Educação da revista *Química Nova* e das comunicações publicadas nos resumos publicados nos Anais das Reuniões Anuais da SBQ.

Embora não apresente uma investigação direta sobre o Ensino de Química, outro trabalho de pesquisa do tipo “estado da arte” que também se debruça sobre as teses e dissertações, que tomamos como um marco foi desenvolvido por Silvio Ancizar Sánchez Gamboa, na Faculdade de Educação (FE) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), no ano de 1987, com o título “*Epistemologia da Pesquisa em Educação: Estruturas Lógicas e Tendências Metodológicas*”. Nessa pesquisa, o autor delimitou o intervalo de tempo aos anos entre 1971 e 1984 e voltou-se às abordagens metodológicas e à problemática epistemológica das Dissertações e Teses produzidas junto aos Programas de Pós-Graduação em Educação do Estado de São Paulo.

No ano de 2008, Pedro Ferrari, em continuidade ao estudo desenvolvido por Gamboa (1987), analisou as 51 Teses de Doutorado defendidas no Programa de Pós-Graduação da FE/Unicamp entre 1985 e 2005. Para isso, utilizou-se dos critérios propostos anteriormente por Gamboa (1982), em sua Dissertação de Mestrado, sobre as “*abordagens metodológicas utilizadas nas investigações da Pós-Graduação em Educação da Universidade de Brasília e quais as implicações epistemológicas dessas abordagens*”; nessa Dissertação foram analisados 75 trabalhos de Mestrado com o auxílio de uma ficha de análise desenvolvida por Gamboa que a adotou como um “esquema para análise paradigmática”.

Sem dúvida alguma, o *corpus* adotado como campo de investigação (Teses e Dissertações), tanto na presente Dissertação, como por Gamboa (1987) ou Lemgruber (1997), não se constitui no único objeto possível de investigação. De fato, existem outros meios importantes para a divulgação da produção desenvolvida pelas universidades e outras entidades ligadas, de alguma maneira, às pesquisas científicas como, por exemplo, os periódicos de diversas áreas do conhecimento e os vários Encontros, Simpósios e Congressos, nacionais e internacionais. Todos esses canais têm o papel de possibilitar a aproximação e socialização de pesquisas e, portanto, a análise dos trabalhos apresentados nos eventos científicos favorece a compreensão do universo de investigação da pesquisa que está sendo feita pelos pesquisadores de um determinado campo do saber, bem como a identificação de outros campos do conhecimento inexplorados e abertos à pesquisa futura.

Nesse sentido, em 2006, Cristiane Andretta Francisco apresenta, ao Instituto de Química da USP, *campus* São Carlos, seu estudo (FRANCISCO, 2006) sobre a produção de conhecimento referente ao ensino de Química no Brasil, com base na análise dos 879 resumos de trabalhos constantes da seção de Ensino de Química, nos Anais das Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Química (RASBQ), no período de 1999 a 2005. Identificaram-se, dentre outros indicadores, a consolidação da pesquisa na área de Educação Química, uma produção grande e concentrada na região Sudeste do País e elevada incidência de pesquisas sobre o Ensino Básico.

Ainda, voltando-se a trabalhos apresentados em Congressos, Juliana Rink, em 2009, defende uma Dissertação sobre a produção acadêmica apresentada nos EPEA (Encontros de Pesquisa em Educação Ambiental), no Programa de Pós-Graduação da FE/Unicamp. Para essa pesquisa, foram selecionados 303 trabalhos completos, cuja análise mostrou haver um forte desequilíbrio regional nos trabalhos, com foco de produção no eixo Sul-Sudeste do País, como já se havia notado também no campo da Química (FRANCISCO, 2006). No conjunto, os trabalhos apresentavam interesses voltados para a educação formal em distintos níveis de ensino, porém faltam investigações sobre as séries iniciais do Ensino Fundamental e a Educação Infantil, o que também se aplica aos estudos sobre ensino de Química que vêm sendo desenvolvidos até o momento.

No Programa de Pós-Graduação da FE/Unicamp foram desenvolvidos vários trabalhos sobre estado da arte, voltados a campos do conhecimento tão diferentes quanto à Educação Matemática (FIORENTINI, 1994) e o Ensino de Biologia (TEIXEIRA, 2009). Outro exemplo é a pesquisa de Rossana Silva em 1997, que apresenta sua Tese na área de Educação Física,

em que analisou 74 Dissertações no período de 1988 a 1994, e Norma Sandra de Almeida Ferreira (1999) que apresenta um estudo sobre a pesquisa em Leitura, baseada nos resumos de Dissertações de Mestrado e Teses de Doutorado defendidas no Brasil, de 1980 a 1995.

Mais especificamente no campo das Ciências da Natureza, em 1990, Jorge Megid Neto defende sua Dissertação intitulada *“Pesquisa em Ensino de Física do 2º grau no Brasil: concepção e tratamento de problemas em Teses e Dissertações”*, em que analisa 43 trabalhos defendidos até o ano de 1987 e aponta para questões relacionadas à estrutura curricular, à metodologia de ensino, à psicologia da aprendizagem e à epistemologia do conhecimento. No ano de 1999, esse mesmo pesquisador, em sua Tese, também defendida na FE/Unicamp, apresenta o resultado da análise de 212 trabalhos sobre as tendências da pesquisa acadêmica sobre o Ensino de Ciências no nível fundamental.

Em 1997, na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Marcio Silveira Lemgruber apresenta sua pesquisa intitulada *“A Educação em Ciências Físicas e Biológicas a partir das Teses e Dissertações (1981 a 1995): uma história de sua história”* à FE daquela instituição. Iône Slongo, porém com o viés histórico e epistemológico, também analisa a produção acadêmica em Ensino de Biologia desenvolvida em programas nacionais de pós-graduação, no período entre 1972 a 2000, pelo Centro de Ciências de Educação da UFSC.

Investigando a área de ensino de Física no âmbito nacional, Sonia Salem (2012), no Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da USP (PIEC-USP), apresenta seu trabalho com o título de *“Perfil, evolução e perspectivas da pesquisa em ensino de Física.”* Nesse mesmo programa da USP, Tathiane Milaré defende sua Tese de Doutorado sobre as pesquisas em Ensino de Química na USP, analisando, sob a perspectiva fleckiana, as Teses e Dissertações defendidas nos diferentes programas de pós-graduação da Universidade entre os anos de 2006 e 2009, tanto aqueles em Ensino de Ciências, como os em Educação ou em Química, desde que apresentassem linhas de pesquisa referentes à essa temática.

Outros dois exemplos, bastante interessantes de investigação, porém, em área distinta da proposta neste trabalho, são as dissertações mestrado de Sakata (2002) apresentada à Escola de Comunicações e Artes (ECA) da USP que analisa oitenta (80) Dissertações referentes ao campo do Turismo e de Cristiane Simó (2010), que apresentou ao Programa de Pós-Graduação em Artes Visuais, da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), sua pesquisa com foco nas Teses de doutoramento que versavam sobre o tema arte-educação e educação especial, produzidas entre os anos de 1998 e 2008.

Os trabalhos de investigação que se debruçam sobre a análise e compreensão do estado do conhecimento em determinada área são de grande importância, devido ao panorama que pode ser revelado como as possibilidades futuras de pesquisa. Estes trabalhos de pesquisa mergulham numa determinada área do conhecimento e trazem a tona, novos olhares e caminhos a serem trilhados.

A área de pesquisa em Ensino de Química, no Brasil, vem se destacando, nas últimas décadas, como um novo campo de pesquisa. Vários atributos são necessários para que se possa caracterizar uma temática de pesquisa como um novo campo do conhecimento, dentre os quais o reconhecimento da comunidade acadêmica, que redunde em alocação de recursos para o financiamento de pesquisas na área para que ela possa desenvolver-se adequadamente.

Nesse sentido, pode-se afirmar que

o desenvolvimento de um novo campo de conhecimentos aparece quase sempre associado a condições como: a existência de uma problemática relevante, suscetível de despertar um interesse suficiente que justifique os esforços necessários ao seu estudo; o caráter específico dessa problemática, que impeça o seu estudo por outro corpo de conhecimento já existente e o contexto sócio-cultural, bem como os recursos humanos e condições externas (Cachapuz et al., 2001, p.157).

Considerando esses aspectos, podemos inferir que a implementação da área de Ensino de Química no Brasil tenha ocorrido há cerca de 30 anos, quando do início da década de 1980, com a realização dos primeiros encontros nacionais e regionais voltados explicitamente à discussão das pesquisas nesse campo. Desde essa data, tem-se consolidado cada vez mais no País, como se pode depreender do incremento na produção científica que é divulgada em diversos periódicos nacionais e internacionais por pesquisadores dessa área de conhecimento e no aumento do número de encontros científicos voltados à discussão do ensino de Química (ou das Ciências Naturais, como é o caso do ENPEC), em cujos Anais é publicada a pesquisa em desenvolvimento nos vários centros voltados a essa temática. Esses fatos sugerem haver um interesse crescente dos químicos em dedicarem-se à pesquisa sobre o ensino, a aprendizagem e os processos de formação em Química, principalmente nos últimos anos, provavelmente devido à expansão dos cursos de Licenciatura em IES públicas devida a programas como o REUNI.

Em relação aos eventos científicos importantes para a pesquisa em ensino de Química no Brasil, podem-se mencionar, dentre aqueles de periodicidade anual definida: os Encontros de Debates sobre Ensino de Química (EDEQ, organizado, pela primeira vez, por Ático Chassot,

no Rio Grande do Sul, em 1980), os Encontros Centro-Oeste de Debates sobre Ensino de Química e Ciências (ECODEQC, a partir de 1989) e os Encontros Norte-Nordeste de Ensino de Química (ENNEQ, desde 1990), todos anuais, além das Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Química (RASBQ), em que são apresentados trabalhos de pesquisa em ensino em uma seção específica. Já em relação àqueles eventos bienais, podem-se citar os Encontros Sudeste de Ensino de Química (ESEQ), desde 1992, os Encontros Paulista de Pesquisa em Ensino de Química (EPPEQ, desde 2004) e os Encontros Nacionais de Ensino de Química (ENEQ), este último, organizado pela primeira vez, em 1982, pelas professoras Roseli Pacheco Schnetzler e Maria Eunice Ribeiro Marcondes, no Instituto de Química da Unicamp, em Campinas (SP). A constituição da Divisão de Ensino da SBQ, assim como a organização dos EDEQs e ENEQs, são consideradas os marcos iniciais para que viesse a se constituir uma massa crítica de pesquisadores em Ensino de Química no Brasil, contribuindo para a implantação e o fortalecimento desse campo de estudos em nosso País.

Além disso, há encontros científicos importantes, de caráter mais amplo, onde a presença de pesquisadores brasileiros em Ensino de Química tem-se mostrado expressiva, como o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), o Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino (ENDIPE) e os encontros da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPED).

2.1.1 – O Estado da Arte da Pesquisa em Ensino de Química e Ciências

No que se refere à pesquisa em Educação/Ensino de Química, no Brasil, mais especificamente, podem-se apontar alguns estudos sobre o estado da arte nessa área, como, por exemplo, Schnetzler (2002), Francisco & Queiroz (2010), Matiello & Bretones (2010) e Milaré & Rezende (2010). Esses estudos apontam que, no Brasil, nos últimos dez anos, o número de trabalhos sobre Ensino de Química vem aumentando de maneira expressiva, provavelmente devido ao incremento significativo de pesquisadores e de trabalhos acadêmicos voltados a esse campo do conhecimento.

Esse aumento significativo de trabalhos remete à necessidade urgente de se verificar elementos qualitativos dessa produção, considerando questões sobre suas tendências, validade científica de seus resultados, aplicabilidade das conclusões, critérios de cientificidade e seus fundamentos, dentre vários outros parâmetros de avaliação possíveis (SÁNCHEZ-GAMBOA, 2007).

As fontes para a realização de trabalhos de caráter bibliográfico são circunscritas aos meios de divulgação mais frequentes na comunidade de pesquisadores investigada. No caso dos pesquisadores em Ensino de Química/Ciências, uma quantidade significativa de trabalhos é divulgada tanto em anais de eventos como os mencionados acima (*vide* 2.2), como através de diversos outros meios (revistas científicas com arbitragem por pares, indexadas ou não, trabalhos acadêmicos, tais como Teses, Dissertações ou monografias). Existem, ainda, alguns bancos de dados que já foram construídos a partir dessas fontes primárias, como o banco de Teses e Dissertações da CAPES e o do CEDOC/UNICAMP.

2.2 – A Experimentação no Ensino de Ciências

2.2.1 – O contexto histórico-social aponta os caminhos da Ciência

“A Segunda-Guerra Mundial foi para o ensino de Ciências, assim como para o resto, um divisor de águas; esta frase de Jenkins (1979 *apud* Krasilchic, 1987, p.6) reflete bem a situação pela qual passava o Ocidente na época pós-segunda Guerra Mundial, que impulsionou o desenvolvimento científico, tecnológico e industrial e influenciou diretamente o currículo escolar, principalmente no que se refere ao ensino das Ciências Naturais.

O lançamento do primeiro satélite artificial a orbitar a Terra, *Sputnik*, de origem soviética, lançado em 4 de outubro de 1957, pode ser tomado como um dos marcos do progresso científico, devido, inclusive a seu poder de propaganda no âmbito da guerra fria (KRASILCHIK, 1987). Impulsionado pelo trauma da perda da corrida espacial para os soviéticos o governo federal norte-americano considerou ser imprescindível a melhoria do ensino das Ciências Naturais nas escolas básicas daquele país, para que, com o despertar do interesse dos jovens por essas temáticas, maior número deles se dirigisse às carreiras científicas, reforçando a possibilidade de uma futura hegemonia norte-americana frente à União Soviética. Assim, surgiram os embriões de grandes projetos que influenciariam os programas curriculares das disciplinas envolvidas com a área das Ciências nos Estados Unidos da América e Inglaterra. Em 1958, nos Estados Unidos, surgiu o *School Mathematics Study Group* (MSG), organizado por grupos de cientistas desta área com apoio do governo. Nesta mesma linha de criação, em 1959, Glenn Seaborg, ganhador do prêmio Nobel de Química, orientado pela *American Chemical Society*, incumbiu-se de organizar e implementar um novo curso de Química na escola secundária, o *Chemical Bond Approach* (CBA). As áreas das Ciências Biológicas e Físicas, também deram suas respostas a essas atividades, o

comitê do *American Institute of Biological Sciences* elaborou o BSCS (*Biological Science Curriculum Study*) e os físicos desenvolveram o projeto *Physical Science Study Committee* (PSSC).

A Inglaterra também sofreu influencia desses projetos. A Fundação Nuffield, em 1962, elaboraria um projeto próprio incorporando Biologia, Física, Química e os cinco anos de ensino de Ciências, com o lema “Ciência para Todos”. Esse projeto favorecia a vivência do método científico e a compreensão do que é Ciência, não se limitando à mera formação de um cientista (ALVES FILHO, 2000). Neste projeto, voltava-se à ideia da descoberta e as atividades experimentais, ao invés de serem apenas demonstrações feitas pelo professor, ocupavam outro lugar, para proporcionar aos alunos a própria realização do experimento, organizados em “kits” para dois alunos. Podem-se destacar três aspectos na proposta para o ensino de Ciências do Projeto Nuffield:

i) uma compreensão ampliada da Ciência, não apenas o conhecimento de fatos isolados; ii) o encorajamento para que as crianças pensem livremente e de forma corajosa sobre a Ciência e sobre o trabalho dos cientistas; iii) investigação experimental e prática para as crianças como uma forma de despertar seu pensamento original (Solomons, 1994).

No Brasil, naquela época, passávamos por um período de industrialização e movimentos políticos contra o regime ditatorial de Getúlio Vargas. No cenário educacional, as aulas práticas seguiam o lema “Aprender Fazendo”, as propostas de ensino de Ciências eram teóricas, memorísticas e favoreciam a passividade (KRASILCHICK, 1987). No entanto, a essa realidade educacional brasileira incomodava um grupo de professores universitários que almejava uma mudança na qualidade do Ensino Superior. Em 1946, essa conjuntura leva à fundação, em São Paulo, do Instituto Brasileiro de Educação, Ciências e Cultura (IBECC), que se tornaria um referencial na produção de material para o Ensino de Ciências, assim como outros centros que foram criados, como a FUNBEC (Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências). Porém, é importante dizer que, mesmo antes do surgimento dos “grandes projetos” (BSCS, PSSC, CHEMS e SMSG) no Brasil, traduzidos ao final da década de 1960, já se produziam aqui no Brasil, desde 1952, “kits” de Química, seguidos dos de Física e Biologia, direcionados ao antigo 2º grau (BARRA e LORENZ, 1986).

Ocorre, então, uma mudança significativa no campo do ensino de Ciências, em especial, na utilização do laboratório como espaço de investigação e das práticas experimentais. A palavra laboratório origina-se do latim medieval “*laboratorium*”, que significava “local de

trabalho” – labor. Justus Von Liebig, destacado cientista alemão e professor de Química do século XIX, deixou uma contribuição imensa para a área da Ciência, pois institucionalizou o uso didático do laboratório de Química, na Universidade. O uso desse espaço específico chamado laboratório, bem como o papel dos experimentos no ensino de Ciências, são os temas que serão discutidos no próximo tópico.

2.2.2 – O laboratório e o papel dos experimentos no ensino de Ciências

Por quase 200 anos, muitos educadores em Ciências têm relatado que as atividades laboratoriais podem ajudar os alunos a atribuir sentido ao mundo natural (EDGEWORTH & EDGEWORTH, 1811; ROSEN, 1954 *apud* LUNETTA; HOFSTEIN; CLOUGH, 2006, p.394). Ao longo dos anos, muitos têm argumentado que a Ciência não pode ser significativa para os alunos sem a execução de experimentos práticos no laboratório da escola. Assim como Hodson (1987), Lunetta *et al* (2006) consideram que, talvez, os termos *laboratórios de escola* ou *laboratório e práticas* venham sendo utilizados, com demasiada frequência, sem definição precisa, para abarcar um vasto leque de atividades. Superficialmente, pode-se dizer que esses termos referem-se a experiências em que os alunos podem observar essas práticas e interagir com diferentes materiais para, assim, compreenderem o mundo natural.

[...] the terms have sometimes been used to include investigations or projects that are pursued for several weeks, sometimes outside the school, and on other occasions they have referred to experiences lasting 20 minutes or less. Sometimes laboratory activities have incorporated a high level of instrumentation, and at other times the use of any instrumentation has been meticulously avoided (LUNETTA et al., 2006, p.395).

Historicamente, o espaço conhecido como laboratório da escola variou de finalidades, desde ser onde os dados eram recolhidos para ilustrar uma relação anteriormente afirmada na teoria, até ao exercício de atividades em que os estudantes buscavam padrões ou relações entre os dados obtidos.

No início do século XX, John Dewey e outros educadores adeptos do movimento progressista, advogaram a favor do uso do laboratório para uma abordagem mais investigativa da aprendizagem. Durante a década de 50, no entanto, as atividades de laboratório quase que se reduziam ao papel de ilustrar seja o apresentado pelo professor seja o que constava nas páginas dos livros-texto (LUNETTA *et al.*, 2006).

Na segunda metade da década de 60, ocorreram importantes transformações no currículo de Ciências da Natureza, possibilitando a democratização do ensino destinado ao homem

comum, ao cidadão submetido, naquele momento, ao convívio com o produto do desenvolvimento da Ciência e da tecnologia. Para Krasilchick (1987), essa transformação “valorizava a participação do aluno na elaboração de hipóteses, identificação de problemas, análise de variáveis, e na planificação de experimentos e aplicação dos resultados obtidos”.

Raboni (2002), em sua Tese, relata que, nos anos de 1980, o *Laboratório* era apontado como elemento essencial para as aulas de Ciências. Nessa mesma década, a FUNBEC produz, como recurso de apoio ao professor da área de Ciências, o *Laboratório Básico Polivalente de Ciências para o 1º Grau* (FUNBEC, 1987), que sugere a incorporação do uso do laboratório ao ensino de Ciências da Natureza, apontando a “inexistência de equipamentos, o número excessivo de alunos em cada classe e a falta de tempo para a preparação das aulas práticas” como as maiores dificuldades enfrentadas pelos professores desse campo do saber. Nesse projeto, o laboratório surge como ferramenta de suporte ao professor para essas dificuldades/deficiências, uma vez que era planejado para o desenvolvimento das aulas com o uso de materiais simples e contendo todas as instruções necessárias.

Nos *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM)*, que provavelmente estão entre os documentos mais debatidos nas escolas, hoje, no seu volume de *Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*, o uso do laboratório e as atividades práticas ou experimentais são também discutidos e valorizados:

Deve ficar claro aqui que a experimentação na escola média tem função pedagógica, diferentemente da experiência conduzida pelo cientista. A experimentação formal em laboratórios didáticos, por si só, não soluciona o problema de ensino-aprendizagem em Química. As atividades experimentais podem ser realizadas na sala de aula, por demonstração, em visitas e por outras modalidades. Qualquer que seja a atividade a ser desenvolvida deve-se ter clara a necessidade de períodos pré e pós-atividade, visando à construção dos conceitos. Dessa forma, não se desvinculam “teoria” e “laboratório”. (BRASIL, 2000, p. 36)

Semelhante ao exerto dos *Parâmetros* apresentado acima, a “*Proposta Curricular do Estado de São Paulo para o Ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias*” voltada para o Ciclo II do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio apresenta um consenso quanto à necessidade de realizarem-se atividades experimentais para auxiliar o desenvolvimento de habilidades e competências associadas a este segmento.

Entre as competências mais características do caráter questionador, inventivo e prático das ciências, que também correspondem à capacidade de fazer uso de conhecimentos para intervir em situações reais, poderiam ser lembradas algumas habilidades importantes, como formular questões;

realizar observações; selecionar variáveis; estabelecer relações; interpretar, propor e fazer experimentos; formular e verificar hipóteses; diagnosticar e enfrentar problemas, individualmente ou em equipe.

Um fato que nos direciona a outra possível investigação é que, na maioria dos textos em que se discute o ensino de Ciências, a utilização de atividades experimentais, seja em sala de aula ou em laboratórios, é apontada como um fator essencial para o aprendizado científico. No entanto, o artigo de Rosito (2008), dentre outros, questiona o papel atribuído à experimentação e seus diferentes significados, o qual remete a concepções do professor quanto ao que se ensina, o que significa aprender e o que é Ciência. O tema experimentação pede, ainda, a análise e compreensão de outros termos, tais como: *experiência*, *experimento* e *atividade prática*.

Hodson (1998) ressalta que muitos procedimentos do currículo contemporâneo são mal concebidos, confusos e de pouco valor educacional, devido à falta de esclarecimento sobre a concepção de atividade prática ou trabalho prático. O autor aponta que os termos *trabalho prático*, *trabalho em laboratório* e *experimentos no ensino de Ciências* têm sido usados de maneira indiscriminada, revelando uma confusão que emerge no debate do currículo de Ciências. Esta confusão se dá devido ao fracasso em reconhecer que nem todo trabalho prático é exercido no laboratório, e que nem todo trabalho de laboratório inclui experimentos. Qualquer método didático que requeira que o aprendiz seja ativo estaria contemplando essa constatação de que os alunos aprendem melhor pela experiência direta (HODSON, 1998). Pode-se depreender o sentido da afirmação feita (HODSON, 1994), pela simples inspeção dos possíveis significados dessas palavras.

Segundo a concepção de “*experiência de vida*” usada por muitos filósofos e psicólogos, a experiência se adquire a partir de um conjunto de vivências (ROSITO, 2008), enquanto na consulta ao dicionário da língua portuguesa Aurelio (p.743), o termo *experiência* é apresentado como:

sf (lat experientia) 1 Ato ou efeito de experimentar. 2 Conhecimento adquirido graças aos dados fornecidos pela própria vida. 3 Ensaio prático para descobrir ou determinar um fenômeno, um fato ou uma teoria; experimento, prova. 4 Conhecimento das coisas pela prática ou observação. 5 Uso cauteloso e provisório. 6 Tentativa. 7 Perícia, habilidade que se adquirem pela prática.

Experimento (do latim *experimentum*), por sua vez, é o ensaio científico para a verificação de relações entre fatos bem definidos (AURELIO, 1986, p.743), portanto, é a ação ou efeito de experimentar, o que implica em pôr à prova, testar algo, ensaiar. A

experimentação, para Japiassú e Marcondes, na obra *Dicionário Básico de Filosofia*, é definida como:

Interrogação metódica dos fenômenos, efetuada através de um conjunto de operações, não somente supondo a repetibilidade dos fenômenos estudados, mas a medida dos diferentes parâmetros: primeiro passado para a matematização da realidade. A experimentação "verifica" uma hipótese oriunda da experiência e chega, eventualmente, a uma lei, dita experimental (1990, p.71).

Hodson (1994) alerta que os professores precisam tomar conhecimento dessas várias distinções e relacioná-las às distinções cruciais entre *aprender Ciência*, *aprender sobre a Ciência*, e *fazer Ciência* ao elaborarem um currículo de Ciências que seja filosoficamente válido e pedagogicamente adequado.

Nesse sentido, as atividades interativas utilizando o computador, pesquisas bibliográficas, entrevistas e construção de pôsteres ou painéis de comunicação de alguma pesquisa realizada são exemplos de trabalhos práticos nos quais os alunos se envolvem ativamente, portanto, nem sempre o trabalho prático precisa ser de atividades de laboratório. Em outras palavras, para Reid e Hodson (1994), “a interpretação mais ampla do trabalho prático como *atividades de aprendizagem de ciências* deveria substituir a interpretação mais restrita de trabalho manual na bancada do laboratório”. Hodson (1988), em seu trabalho, nos apresenta as possíveis relações entre experimentos, trabalho de laboratório e trabalho prático. O autor ainda discute contrapontos entre a utilização de experimentos na Ciência e os experimentos no ensino de Ciências. Nesta construção, a análise está em compreender se os experimentos que os alunos desenvolvem no laboratório da escola se assemelham, de alguma maneira, aos experimentos que os cientistas desenvolvem em seus laboratórios de pesquisa e, para além da prática, investigar os objetivos e as concepções que o professor tem ao propor tais trabalhos experimentais.

2.2.3 – Concepções que orientam as atividades experimentais

O papel da experimentação assume diferentes significados diante das concepções que os professores têm sobre o que é Ciência, o que significa aprender e o que se ensina (ROSITO, 2008). Sendo assim, é fundamental compreender as diferentes concepções que orientam as atividades experimentais. Para Moraes (1998 *apud* ROSITO, 2008, p. 200) a experimentação pode ser desenvolvida segundo diferentes perspectivas: *demonstrativa*, *empirista-indutivista*, *dedutivista-racionalista* ou *construtivista*. Na experimentação *demonstrativa*, encontra-se

implícita a ideia de Ciência infalível, que se utiliza de atividades que não contribuem para compreensão da construção do conhecimento científico e, muitas vezes, o apresentam como verdades estabelecidas e definitivas. Na visão *empirista-indutivista*, o conhecimento científico é adquirido através da observação de que é a fonte e a função do conhecimento. Ainda nesse sentido, essa visão busca construir generalizações partindo do particular. Rosito (2008) sublinha que a atividade desenvolvida

“dentro desta concepção pode desvalorizar a criatividade do trabalho científico, conduzindo os alunos a aceitar o conhecimento científico como um conjunto de verdades definidas e inquestionáveis, além de desenvolver rigidez e intolerância em relação a opiniões diferentes”.

Outra concepção é a *dedutivista-racionalista*. Nessa visão, o conhecimento científico não é uma verdade definitiva, é provisório e sujeito a reconstruções e transformações. Em um experimento concebido segundo essa concepção, as atividades são orientadas por hipóteses derivadas de uma teoria e toda observação e experimentação estão impregnadas desses pressupostos. Já a perspectiva *construtivista* aceita que nenhum conhecimento é construído do nada, e sim, que deve ser construído ou reconstruído a partir dos conhecimentos prévios dos alunos. Nessa perspectiva, a experimentação é realizada na forma de problemas ou teste de hipóteses.

As variações de concepções sobre as atividades experimentais incorporam ou refletem diferentes concepções acerca de Ciência, de ensino e de aprendizagem, o que pressupõe, ainda, diferentes papéis destinados a aluno, professor, conhecimento, laboratório e à atividade experimental (HIGA e OLIVEIRA, 2012). Para Ferreira (1978 *apud* HIGA & OLIVEIRA, 2012) uma atividade experimental pode ser utilizada como ilustração da teoria, ou como estratégia de descoberta individual, ou, ainda, para introduzir os alunos nos procedimentos utilizados na Ciência. Esse autor relata, ainda, que há atividades experimentais que estão totalmente centradas na ação do professor e, no outro extremo, um tipo de atividade de laboratório em que os objetivos, o instrumental, as técnicas e conclusões estariam centrados na ação do aluno, em uma perspectiva mais autônoma e investigativa. As autoras Salinas de Sandoval e Colombo de Cudmani (1992, *apud* HIGA e OLIVEIRA, 2012), investigando os trabalhos práticos no Ensino Universitário, elencaram cinco concepções acerca do papel do laboratório, sintetizadas no Quadro 3, ressaltando alguns modelos de aprendizagem de Ciências e as concepções epistemológicas sobre o caráter da atividade prática e do conhecimento científico.

Quadro 3 - Concepções sobre o papel do laboratório.

Atividades práticas como:	Modelo de aprendizagem	Concepção epistemológica	Objetivos e características
Ilustração da teoria	Transmissão-recepção de conhecimentos já elaborados. O aluno é sujeito passivo, receptor do conhecimento que emana do professor.	Orientação rígida e dogmática. Critério de verdade: autoridade da teoria, do docente, do livro-texto.	Verificar princípios e fatos já aprendidos. Aulas teóricas separadas das aulas práticas.
Estratégia de descoberta individual e autônoma	Aprendizagem por descoberta. O aluno é indivíduo intuitivamente questionador, capaz de reconstruir o conhecimento de forma individual e autônoma.	Conhecimento científico é reduzido à elaboração individual baseada no senso comum, fruto de processo indutivo a partir da observação de fatos.	Atividades não só centradas no aluno, mas também dirigidas por eles.
Treinamento nos “processos da ciência”	Supõe que os métodos da ciência são generalizáveis através de diferentes domínios.	Supõe-se a existência de um “método científico” como um algoritmo, do qual é possível se abstrair todo o conteúdo conceitual.	Introduzir os alunos nos “métodos da ciência” (receita estereotipada).
Questionamento de paradigmas	Aprendizagem por mudança conceitual, enfatizando o conflito cognitivo.	Trabalho de questionamento de paradigmas.	
Investigações coletivas em torno de situações-problema	Modelo construtivista de elaboração do conhecimento científico.	Filosofia da ciência construtivista; a construção de conhecimento é tentativa de dar respostas a situações problemáticas; método e conteúdo são inseparáveis.	Tratamento coletivo de situações problemáticas abertas, significativas, interessantes e passíveis de serem desenvolvidas, sob orientação do professor.

Fonte: Adaptado de Higa & Oliveira, 2012.

Outro exemplo de pesquisa sobre atividades experimentais é o trabalho de Goldbach *et al* (2009), que investigaram as atividades práticas presentes em livros didáticos de Biologia, com base nos estudos de Hodson (1988). Foram construídas categorias analíticas buscando identificar o enfoque pedagógico (dividido em três: cognitiva, procedimental e motivacional) e/ou metodológico (dividido em três: demonstração, verificação e descoberta). Ao final da investigação, as pesquisadoras puderam identificar que prevaleceram as atividades de caráter cognitivo e procedimental, ou seja, as atividades práticas exploravam os conceitos prévios dos estudantes e suas capacidades de expor os resultados obtidos, bem como de manipular objetos. Referente ao enfoque metodológico, as autoras localizaram um alto índice de atividades do tipo verificação.

3 – O PROBLEMA DE PESQUISA E OS OBJETIVOS

Tendo em vista o contexto apresentado sobre a experimentação no ensino de Química e o aumento da produção acadêmica nesta área, objetivamos uma contribuição para o avanço dos estudos sobre o estado atual do conhecimento das pesquisas em Ensino de Química no Brasil, em que definimos a seguinte questão geral:

Quais são as características e tendências da pesquisa acadêmica brasileira sobre o uso da experimentação para o ensino de Química?

Buscaremos respostas, também, para os seguintes problemas mais específicos de pesquisa: Como a produção acadêmica evolui, quantitativa e qualitativamente, ao longo do tempo? Quais são as Instituições de Ensino Superior (IES) e como é distribuída essa produção acadêmica pelas regiões geográficas brasileiras? Existem grupos de pesquisa consolidados e que investiguem nessa linha especificamente e, quais são os orientadores que mais se destacam? Quais as lacunas existentes? Quais os aspectos mais explorados pelos pesquisadores dessa área?

Em síntese, o objetivo desta Dissertação é o de identificar, catalogar, descrever, analisar e avaliar as principais características e tendências da pesquisa acadêmica brasileira divulgada em Dissertações e Teses que abordam a experimentação para o Ensino de Química no período de 2000 a 2012.

Buscando responder aos questionamentos anteriores, foram elaborados os seguintes objetivos específicos:

- ✓ Identificar e catalogar as Dissertações e Teses que abordam e/ou trabalham com a experimentação para o Ensino de Química, defendidas no Brasil entre os anos de 2000 e 2012;
- ✓ Discutir as tendências das pesquisas que utilizam a experimentação no Ensino de Química e suas possíveis lacunas;
- ✓ Identificar o Programa de Pós-Graduação em que estas pesquisas foram desenvolvidas;

4 – METODOLOGIA DA PESQUISA

4.1 – Objeto de Estudo

O objeto de estudo deste trabalho consiste nas pesquisas que resultaram em Dissertações e Teses que utilizaram a experimentação no ensino da Química, e que foram defendidas entre os anos de 2000 e 2012 nas instituições de Ensino Superior do Brasil, junto aos programas de pós-graduação *stricto sensu*.

Para realizar a identificação, obtenção e posterior catalogação dos documentos que constituiriam o objeto de estudo desta pesquisa, foi realizada uma busca junto aos arquivos de documentos das seguintes fontes:

- ✓ Catálogo de Teses do Centro de Documentação em Ensino de Ciências (CEDOC/Unicamp);
- ✓ Banco de Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES);
- ✓ Cadernos de Indicadores (CAPES);
- ✓ Catálogos das Bibliotecas das Instituições de Ensino Superior;
- ✓ Banco de Teses e Dissertações sobre Educação em Química (BTDEQ/UFSCar), e
- ✓ Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD.

A busca nos bancos e catálogos foi baseada na presença das palavras/expressões, “ensino de química”, “educação química”, “experimentação no ensino de química”, “experimentação para o ensino da química”, “atividades experimentais em química”. Esses termos foram identificados nos títulos, resumos, palavras-chave ou assunto. Após essa etapa, foram analisados todos os trabalhos que resultaram dessa busca a fim de confirmar se as atividades experimentais estavam envolvidas no processo de ensino da Química. Considerando que a simples presença dessas palavras não garante a seleção de trabalhos de pesquisa na área, foram adotados os seguintes critérios:

- trabalhos cujos objetivos visam à melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem em Química em qualquer nível de ensino, utilizando atividades práticas experimentais.
- abordagem e discussão em torno de algum fenômeno químico ou conceito químico, utilizando a experimentação como ferramenta metodológica da pesquisa.

Considerando que a identidade da área de pesquisa em ensino de Química é marcada pela especificidade do conhecimento químico (SCHNETZLER, 2002), que a diferencia de outras áreas correlatas do Ensino de Ciências, os critérios apresentados basearam-se em Frazer (1982, p.127), segundo o qual *“Educação Química é uma área de estudo sobre ensino e aprendizagem de Química em todos os níveis, onde a melhoria de ambos se constitui no objeto fundamental das pesquisas na área”*.

Após esta busca junto aos bancos supracitados, com posterior análise da validade dos parâmetros estipulados para esta Dissertação, se enquadraram 105 trabalhos de pesquisas, entre Dissertações de mestrado profissionalizante e acadêmico e Teses de doutoramento. Estes trabalhos foram catalogados em uma planilha do Microsoft Excell® e construímos um ID (identificador) para cada trabalho, utilizando a expressão “Experimentação para o Ensino de Química” e tomando suas iniciais (EEQ) precedidas de três algarismos decimais (EEQ001, por exemplo). Nesta planilha, os trabalhos estão organizados em colunas por: ano de defesa, autor(a), instituição de ensino superior, programa de pós-graduação, status jurídico, região, grau de titulação, nível de investigação, orientador(a) e título do trabalho. Esta tabela é apresentada no Apêndice A.

Portanto, explicitadas as razões, a problemática e os objetivos da nossa proposta de pesquisa, apresentamos, a seguir, uma breve descrição dos referenciais metodológicos de pesquisa adotados na investigação desenvolvida.

4.2 – Referenciais Metodológicos

A investigação relatada nesta Dissertação se caracteriza como uma pesquisa exploratória e descritiva (GIL, 1996), pois é desenvolvida com o objetivo de proporcionar maior familiaridade com o problema, tornando-o mais explícito através da descrição de características relevantes do tema que se investiga. Apresenta, também, uma abordagem qualitativa, segundo as características descritas por Lüdke e André (1986) e Bogdan e Biklen (1994), em que o pesquisador é o principal instrumento desse processo, pois busca compreender, através de descritores, as principais características do objeto investigado, portanto, a preocupação com o processo é muito maior do que com o produto. E, como se trata de uma pesquisa elaborada a partir de material já publicado, neste caso, as Teses e Dissertações, caracteriza-se, também, como uma pesquisa de revisão bibliográfica, como nos esclarece Fiorentini e Lorenzato

... a pesquisa bibliográfica é uma modalidade de estudo que se propõe a realizar análises históricas e/ou revisão de estudos ou processos tendo como material de análise documentos escritos e/ou produções culturais garimpados a partir de arquivos e acervos. Essa modalidade de estudo compreende tantos os estudos tipicamente históricos ou estudos analítico-descritivos de documentos ou produções culturais, quando os do tipo “pesquisa do estado-da-arte” (2012, p.70).

Referente ao período temporal abordado nesta Dissertação, adotamos o ano de 2000 como marco inicial e o ano de 2012 como o marco final, pois identificamos uma crescente produção acadêmica e científica decorrente da expansão dos programas de pós-graduação na área de Ciências (MATIELLO e BRETONES, 2010). O ano limite de 2012 corresponde à confiabilidade da disponibilidade de resumos das Teses e Dissertações junto aos Bancos consultados.

4.3 – Critérios estabelecidos para seleção dos descritores utilizados na classificação dos documentos.

Os descritores estabelecidos como balizadores foram selecionados buscando contribuir para a construção de um panorama geral da pesquisa sobre o papel da experimentação no ensino de Química em âmbito nacional, indicando tendências desse movimento, os grupos onde são desenvolvidas as referidas pesquisas, as regiões em destaque e o nível de ensino em que se concentram os trabalhos.

Esses descritores foram elaborados considerando diversos fatores: discussões em nosso grupo de pesquisa; trabalhos da literatura sobre aspectos do estado da arte de determinada área (MEGID NETO, 1999; SANTOS, 2001; ROMANOWSKI & ENS, 2006) e características específicas do próprio corpo de documentos selecionados. Ao final, estabeleceu-se um conjunto de critérios de classificação subdivididos em descritores, os quais são apresentados no Quadro 4.

Para cada documento identificado e classificado como integrante do conjunto de Teses e Dissertações que constituem o *corpus* de análise do presente estudo, foi preenchida uma ficha, denominada Ficha de Análise de Teses e Dissertações (Apêndice A). Esta Ficha de Análise tem como objetivo sistematizar as informações importantes e relevantes, facilitando a posterior consulta individual de cada trabalho.

Quadro 4 – Descritores adotados para os trabalhos catalogados.

Crítérios de classificação	Descritores	
Aspectos Gerais de Identificação da Pesquisa	1.	Autor e Orientador (Co-orientador)
	2.	Grau de Titulação Acadêmica
	3.	Instituição
	4.	Programa de Pós-Graduação
	5.	Ano de defesa
Aspectos Didáticos Gerais da Pesquisa	6.	Nível escolar
	7.	Temática abordada
	8.	Conteúdo abordado

O primeiro grupo (*Aspectos Gerais de Identificação da Pesquisa*) contém os elementos essenciais para a identificação da pesquisa. O descritor de número 1 tem a finalidade de favorecer a correta identificação da autoria intelectual da pesquisa com os responsáveis pela orientação formal e informal. Em uma perspectiva mais abrangente, após finalizar a análise dos documentos, é possível traçar uma árvore genealógica científica, estudando os caminhos e as relações de orientação. O Grau de Titulação Acadêmica (descritor 2) refere-se à titulação que o autor buscou com a realização do referido estudo, podendo ser Mestrado Profissionalizante, Mestrado Acadêmico ou Doutorado, assim, será possível apontar em que grau de estudo a experimentação está concentrada. O descritor 3, refere-se à Instituição e indica em qual Instituição de Ensino Superior (IES) a pesquisa foi desenvolvida, possibilitando correlacionar grupos de pesquisa voltados ao estudo da experimentação, além de localizar geograficamente essa distribuição nas diferentes regiões do território nacional.

O descritor Programa de Pós Graduação (4) têm a finalidade de identificar as diferentes possibilidades de programas que o estudante, graduando ou pós-graduando, pode buscar para dar continuidade a seus estudos em Ensino de Química. Esse descritor é importante devido às características de desenvolvimento da pesquisa na área, pois há vários casos em que os trabalhos acadêmicos em Ensino de Química são desenvolvidos como linhas de pesquisa em Programas de Pós-Graduação em Química (ou uma de suas áreas como a Orgânica, Físico-Química, Analítica e Inorgânica, por exemplo) ou Educação.

O Ano de Defesa (descritor 5) vai possibilitar compreender, cronologicamente, como as pesquisas voltadas à experimentação no Ensino de Química vem se desenvolvendo até o ano

de 2012, se em alguma década essa temática foi mais abordada ou se existe uma constância de trabalhos.

O segundo critério adotado refere-se aos *Aspectos Didáticos Gerais da Pesquisa* e relaciona três descritores (6, 7 e 8, respectivamente) que permitem identificar os conteúdos abordados, conceitos ou fenômenos mais explorados, bem como as ausências, e a que Nível Escolar se refere. Nesse descritor, faz-se necessária uma discussão mais detalhada relacionada às denominações legais dos níveis escolares. O limite temporal selecionado para este trabalho é de 2000 até 2012, no entanto, em levantamos anteriores (MATIELLO E BRETONES, 2010) o primeiro documento encontrado data do ano de 1972. Nos anos 70, e até meados da década de 90 (do século XX), as denominações seguiam a Lei Federal nº 5.692, de 11 de agosto de 1971, e a Lei Federal nº 4.024/68, apresentando as nomenclaturas de: Ensino Pré-Escolar, Ensino de 1º Grau, Ensino de 2º Grau e Ensino de 3º Grau.

A partir do ano de 2000, que marca a data de início de nossas buscas, até o presente ano de 2016, prevalece o artigo 21 da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN – Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, Capítulo I – *Da composição dos Níveis Escolares*. Segundo o descrito nesse instrumento legal, a educação escolar no Brasil compõe-se de:

I – Educação Básica, formada pela Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio;

II – Educação Superior.

Sendo assim, serão adotadas as seguintes relações e denominações neste trabalho:

- ✓ Ensino Infantil – EI
- ✓ Ensino Fundamental – EF (abrangendo o ensino de 1º grau, supletivo e educação de jovens e adultos, conforme as faixas descritas abaixo)
- ✓ Ensino Fundamental de 1º a 4º ano – EF1
- ✓ Ensino Fundamental de 5º a 9º ano – EF2
- ✓ Ensino Médio – EM (abrangendo o ensino de 2º grau, supletivo e educação de jovens e adultos, além da educação profissional técnica de nível médio)
- ✓ Ensino Superior – ES (correspondente ao ensino de 3º grau)

Finalizada esta etapa, que envolveu todos os documentos encontrados e catalogados, foram aplicados os oito descritores de análise apresentados no Quadro 6 e, intitulados aqui de

descritores gerais, partimos, então, para uma segunda fase, em que um recorte nos trabalhos de pesquisa que tomaram como foco de investigação o nível escolar ensino médio foram analisados e classificados quanto ao *foco temático* de investigação e *conteúdo* ou *área*, este que se refere mais especificamente aos conteúdos escolares do domínio da Química.

Quanto ao *foco temático*, este foi inspirado e tomado como mote de orientação àqueles criados e utilizados por Megid Neto (1999) em sua tese de doutoramento. Em sua pesquisa, intitulada “*Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no nível fundamental*”, o pesquisador investiga a produção acadêmica em teses e dissertações e utiliza estes e outros descritores de forma muito consistente, o que nos guiou na utilização e avaliação dos mesmos. Estes descritores que balizaram nossa classificação são detalhados a seguir.

- *Currículos e Programas*: Estudos dos princípios, parâmetros, diretrizes e fundamentos teórico-metodológicos para o ensino de Ciências, contemplando os diversos elementos convencionalmente atribuídos ao desenho curricular: objetivos educacionais, conteúdos, estratégias, avaliação, etc. Discussão do papel da escola, das relações entre ciência e sociedade e outros aspectos do sistema educacional. Avaliação de propostas curriculares ou projetos educacionais. Proposição e desenvolvimento de programas ou propostas alternativas de ensino para uma série, disciplina, semestre letivo ou ciclo escolar completo.
- *Formação de Professores*: Investigações relacionadas com a formação inicial de professores para o ensino na área de Ciências Naturais, estudos de avaliação ou propostas de reformulação de cursos de formação inicial de professores, estudos voltados para a formação continuada ou permanente, envolvendo propostas e/ou avaliação de programas de aperfeiçoamento, atualização, capacitação, treinamento ou especialização de professores. Descrição e avaliação da prática pedagógica em processos de formação em serviço.
- *Conteúdo-Método*: Pesquisas que analisam a relação conteúdo-método no ensino de Ciências, na forma como este conhecimento é difundido por meio de métodos e técnicas de ensino-aprendizagem, ou ainda na perspectiva de indissociação entre forma e conteúdo. Estudos a respeito da aplicação de métodos e técnicas no ensino de Ciências, trabalhos que propõem método alternativo ou que descrevem e avaliam práticas pedagógicas e a metodologia de ensino nelas presentes.

- *Recursos Didáticos*: Estudos de avaliação de materiais ou recursos didáticos no ensino de Ciências, tais como textos de leitura, livros didáticos, materiais de laboratório, filmes, computador, jogos, brinquedos, mapas conceituais, entre outros. Trabalhos que propõem e/ou aplicam e avaliam novos materiais, kits experimentais, softwares ou outros recursos e meios instrucionais em situações de ensino formal ou extracurricular.
- *Formação de Conceitos*: Pesquisas que descrevem e analisam o desenvolvimento de conceitos científicos no pensamento de alunos e/ou professores, implicando em processos de mudança ou evolução conceitual. Comparação de modelos de pensamento com modelos conceituais presentes na história da ciência. Estudos sobre a relação entre a estrutura cognitiva de estudantes e o processo de ensino-aprendizagem de conceitos científicos em processos formais ou não-formais de ensino. Relação entre modelos de pensamento de estudantes e faixa etária ou nível de escolaridade.
- *Características do Professor*: Diagnóstico das condições profissionais do professor da área de Ciências. Identificação do perfil sociográfico do professor, de sua estrutura intelectual, de seu conhecimento “espontâneo”, de suas concepções sobre ciência, métodos de produção científica, educação, ambiente, saúde, sexualidade, etc. Diagnóstico da prática pedagógica de um professor ou grupo de professores, explicitando suas idiossincrasias e concepções do processo educacional, ou como essas práticas e concepções se modificam ao longo do desenvolvimento profissional dos professores.
- *Características do Aluno*: Diagnóstico das condições sócio-econômicas e culturais dos alunos e suas implicações no rendimento escolar ou aprendizagem em Ciências. Identificação (constatação) do conhecimento prévio do aluno, de sua estrutura intelectual, modelos de pensamento ou de suas concepções sobre ciência, métodos de produção científica, ambiente, saúde, sexualidade, etc. Estudos das atitudes e características de um aluno ou grupo de alunos no contexto do processo de ensino-aprendizagem.
- *Organização da Escola*: Diagnóstico das características de instituições escolares da educação básica ou superior, abrangendo questões e situações relativas à gestão escolar nos seus aspectos político-administrativo, pedagógico, funcional, físico, entre outros. Estudo das relações entre os diversos segmentos escolares e da escola com a comunidade.

- *Organização da Instituição/Programa de Ensino Não-Escolar*: Pesquisas com foco de atenção na organização de instituições não-escolares ou não-formais de ensino, tais como: Organizações Não-Governamentais (ONGs), Secretarias de Meio- Ambiente, de Saúde, de Cultura, Museus ou Clubes de Ciências, Centros de Ciências, Mostras ou Exposições Científicas. Programas de educação ambiental, de higiene e saúde ou de educação sexual realizados junto à comunidade. Programas de formação continuada de professores executados por instituições educacionais não-escolares (Centros de Ciências, por exemplo). Programas de atividades extracurriculares para alunos, efetuados em espaços não-formais de ensino (Museus de Ciências, por exemplo).
- *Políticas Públicas*: Programas, diretrizes, ações, objetivos e interesses de um único indivíduo ou grupo governamental ou não-governamental, voltados para o público em geral e relacionados com um conjunto de problemas da coletividade, desde que explicitadas suas repercussões ou ligações com a educação científica.
- *História do Ensino de Ciências*: Pesquisas de caráter histórico sobre mudanças ocorridas de forma global no ensino de Ciências, ou sobre modificações com respeito a aspectos mais particulares (materiais didáticos, currículos, legislação, formação de professor, etc.), abrangendo determinada época do passado próximo ou remoto.
- *História da Ciência*: Estudos de revisão bibliográfica que resgatam acontecimentos, fatos, debates, conflitos e circunstâncias da produção científica em determinada época do passado remoto, e as articulações entre eles. Necessariamente, esses estudos devem explicitar alguma relação com o ensino na área de Ciências, como fundamentação de currículos, programas de formação de professores, concepções “espontâneas” dos estudantes e outras implicações para o processo ensino-aprendizagem.
- *Filosofia da Ciência*: Aspectos relativos à filosofia ou epistemologia da ciência, tais como: concepção de ciência, de cientista, de método(s) científico(s); formulação e desenvolvimento de teorias científicas, paradigmas e modelos científicos. Implicações educacionais desses aspectos quanto à formulação de currículos, à formação de professores, ao desenvolvimento de programas de ensino-aprendizagem, entre outros.
- *Outro*: Foco particular que não encontra correspondência com os demais, ou cuja incidência de casos no conjunto dos documentos classificados é bastante reduzida. Incluem-se estudos sobre exames vestibulares, pesquisas do tipo estado da arte sobre a produção acadêmica e científica, entre outros temas.

5 – CONSIDERAÇÕES SOBRE O PANORAMA GERAL DAS PESQUISAS SOBRE A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

Antes de iniciarmos a descrição e análise específica dos 105 trabalhos de pesquisa selecionados, discutiremos a distribuição destes documentos ao longo do período selecionado e as regiões brasileiras em que foram produzidos, o grau de titulação acadêmica almejado pelos pesquisadores e o nível escolar privilegiado em tais pesquisas.

5.1 – Distribuições das Teses e Dissertações por ano de defesa dos trabalhos

O gráfico mostrado na Figura 1 apresenta a distribuição das 105 Teses e Dissertações selecionadas entre os anos de 2000 e 2012 que discutem a experimentação no ensino de Química, em função dos respectivos anos de defesa.

Figura 1 – Gráfico da distribuição das teses e dissertações por ano de defesa.

Observando-se a distribuição dos documentos ao longo do tempo, pode-se inferir que ocorreu um crescimento gradual da produção desde o início deste século, com uma produção mínima de 3 trabalhos por ano nos sete primeiros anos, um pico de doze (12) trabalhos defendidos no ano de 2004, seguido de uma queda nos três anos posteriores. Porém, a partir do ano de 2008, nota-se que a produção manteve uma média de dez (10) trabalhos por ano, com um segundo pico de quinze (15) trabalhos defendidos no ano de 2011. Pode-se inferir que este salto deva-se ao incremento do número de Dissertações defendidas nos Programas de Pós-Graduação da modalidade de Mestrado Profissional, que foram implementados principalmente a partir de 2002, totalizando, no momento, 23 trabalhos. Dos quinze (15)

trabalhos localizados neste ano de 2011, cinco (5) fazem referência a Dissertações nesta modalidade – sendo três defendidos na região Centro-Oeste, dois na UnB e um na UFMS e, os outros dois, na região do Sudeste, um pela UnigranRio e outro pela UniFoa. Este número pode parecer pequeno em relação ao total, porém, analisando-se a quantidade de Dissertações defendidas nos anos anteriores e a relação com produções desta modalidade, percebe-se uma média de dois trabalhos de mestrado profissional produzidos por ano. No ano posterior, 2012 teve uma produção de oito (8) trabalhos, indicando uma tendência crescente de credenciamento de programas de pós-graduação para ministrar este tipo de curso, na área de ensino de Ciências.

Cabe lembrar, neste momento, que os cursos de pós-graduação são divididos, segundo o Conselho de Ensino Superior do Ministério da Educação (CES-MEC) em dois cursos, *lato sensu* e *stricto sensu*. Aos primeiros, atribui-se o objetivo de formar o profissional especializado, com uma formação diferenciada e com aperfeiçoamento técnico profissional específico. Para Virmond

São cursos destinados ao treinamento nas partes de que se compõe um ramo profissional ou científico. Sua meta é o domínio científico e técnico de uma certa e limitada área do saber ou da profissão, para formar o profissional especializado. (p.118)

Já o curso *stricto sensu*, este se constitui na mais alta hierarquia do complexo formador universitário, integrando-se indissociavelmente à Universidade e seu ambiente acadêmico. Dessa forma, esse curso se configura em um ciclo de cursos regulares em seguimento à graduação, sistematicamente organizado, visando a desenvolver e aprofundar a formação adquirida no âmbito da graduação e conduzindo à obtenção de grau acadêmico. Essa formação acadêmica e científica não impede a atuação na área profissional, o que auxilia na compreensão da figura do mestrado profissional – profissionalizantes ou tecnológicos – instituídos pela CAPES em 1995 e regulamentados pela Portaria Normativa Nº17, de 28 de dezembro de 2009, do Ministério da Educação (VIRMOND, 2002). Até este ano de 1995, já existiam cursos consolidados em muitas instituições, porém, após 2009, podemos observar pelos dados apresentados na Figura 1, que a contribuição dessa modalidade para área de pesquisa em ensino de Química, torna-se mais significativa.

5.2 – Distribuição Regional das Teses e Dissertações

O gráfico apresentado na Figura 2 mostra a distribuição das Teses e Dissertações por regiões brasileiras. Dos 105 documentos encontrados, 44% (47 documentos) pertencem a IES localizadas na região Sudeste, enquanto 25% (26 documentos) à região Sul do país. Portanto, quase 70% da produção de Teses e Dissertações (73 documentos) sobre experimentação no Ensino de Química no Brasil foi desenvolvida no eixo Sul-Sudeste do país.

Desse montante, 27 pesquisas foram realizadas por IES estaduais, sendo que a quase totalidade (25 trabalhos) pertence à região sudeste. Produção que está centrada em duas instituições, a USP, que é responsável por 13 trabalhos, seguida da UNICAMP, com 7 trabalhos na área. A UEL aparece como a única estadual do Sul do país, com duas (2) pesquisas defendidas na área.

Já as instituições federais do eixo Sul-Sudeste estão mais equivalentes em produção, do total de 28 trabalhos, 16 pesquisas pertencem a região sudeste e 12 à região Sul, com destaque para a UFSCar com nove (9) trabalhos. Entre as instituições privadas, a região Sul recebe destaque na produção acadêmica em relação ao Sudeste, pois apresenta 12 trabalhos, do total de 18, sendo que 50% daqueles são oriundos da PUC.

Figura 2 – Gráfico da distribuição regional das teses e dissertações.

Foram encontrados 18 documentos (17%) na região Centro-Oeste, sendo que a Universidade de Brasília (UnB) é responsável pela defesa de 10 desses trabalhos. As Universidades Federais de Goiás, do Mato Grosso do Sul e do Mato Grosso, contribuem cada uma, respectivamente, com quatro (4), três (3) e um (1) trabalhos.

As regiões Norte e Nordeste do País, juntas, contribuem com 13% do total de documentos encontrados. Essa porcentagem equivale a 12 trabalhos defendidos na região Nordeste, dos quais, todas as pesquisas foram realizadas por IES federais, sendo que cinco trabalhos foram defendidos pela UFRN. A região Norte do país, dentro do período investigado, apresenta apenas dois (2) trabalhos de pesquisa voltados para a experimentação no Ensino de Química, defendidos pela UFPA.

5.3 – Distribuição das Teses e Dissertações por Programas de Pós-Graduação

Após a análise dos trabalhos em relação a sua distribuição geográfica, investigamos em quais Programas de Pós-Graduação estes trabalhos foram defendidos. Esta análise se faz importante, pois contribui para a localização de programas que são formados por pesquisadoras (es) que orientam nessa linha de investigação sobre o ensino de Química.

A identificação do programa ao qual a pesquisa está atrelada se deu por meio da localização da dissertação ou tese em questão, pois esta informação aparece na capa ou na folha de rosto do respectivo documento; quando esta informação não estava disponível nestes locais, a busca se dava através do currículo *Lattes* da(o) estudante.

Devido à diversidade de nomes dos Programas de Pós-Graduação, construímos cinco quadros, onde o critério utilizado para agruparmos os programas foi por proximidade de títulos e relações entre expressões utilizadas.

Tabela 1 – Programas de Pós-Graduação centrados na área da Educação ou em relações com outras áreas.

Programa de Pós-Graduação	Região	Quantidade	Total	Geral
Educação	CO	1	15	28
	NE	1		
	S	3		
	SE	10		
Educação Agrícola	SE	2	2	
Educação Científica e Tecnológica	S	2	2	
Educação em Ciências	S	1	1	
Educação em Ciências: Química da vida e saúde	S	6	6	
Educação para a Ciência	SE	2	2	

Na tabela 1, por exemplo, foram agrupados todos os Programas em que foi possível construir uma relação entre os termos Educação e Ciências, totalizando 28 Programas. Neste

agrupamento, é possível localizar um total de 15 trabalhos defendidos dentro de Programas de Pós-Graduação em Educação, com maior concentração na região Sudeste (10).

O segundo agrupamento está relacionado com a área de Ensino de Ciências (Tabela 2) e suas possibilidades de interface com outras áreas. Podemos observar que, do total de 27 Programas, 20 deles são específicos para a área de Ensino de Ciências e, a região Centro-Oeste do país aparece com maior concentração. Interessante observar que são diversas as interfaces possíveis para a área de “Ensino de”, que vão desde Ciências Naturais, Filosofia e História, Tecnologia e Meio Ambiente.

Tabela 2 – Programas de Pós-Graduação centrados na área de Ensino de Ciências ou em relações com outras áreas.

Programa de Pós-Graduação	Região	Quantidade	Total	Geral
Ensino de Ciências	CO	13	20	27
	NE	1		
	SE	6		
Ensino de Ciências da Saúde e do Meio Ambiente	SE	1	1	
Ensino de Ciências e Tecnologia	S	1	1	
Ensino de Ciências na Educação Básica	SE	1	1	
Ensino, Filosofia e História das Ciências	NE	2	2	
Ciências	SE	1	1	
Ciências Naturais	SE	1	1	

O terceiro agrupamento, apresentado na Tabela 3, relaciona as 25 pesquisas vinculadas a Programas de Pós-Graduação em Química e suas subáreas mais clássicas, como por exemplo, físico-química e analítica, que são conhecidas como áreas exatas da Química. Localizamos 21 trabalhos desenvolvidos dentro de Programas de Química e, no agrupamento geral a região Sudeste tem destaque com 19 pesquisas defendidas.

Tabela 3 – Programas de Pós-Graduação em Química ou em relações com as subáreas.

Programa de Pós-Graduação	Região	Quantidade	Total	Geral
Ensino de Ciências Exatas	S	1	1	25
Físico-Química	SE	1	1	
Química	CO	3	21	
	NE	2		
	SE	16		
Química Analítica	SE	1	1	
Química Biológica	SE	1	1	

O penúltimo agrupamento está relacionado à área das Ciências e Matemática, ou seja, Programas identificados com linhas de pesquisa trabalhando o Ensino e a Educação dessas duas áreas. É possível identificar que esses programas estão mais centralizados na região Sul do país.

Tabela 4 – Programas de Pós-Graduação em Ciências e Matemática.

Programa de Pós-Graduação	Região	Quantidade	Total	Geral
Educação em Ciências e Matemáticas	CO	1	9	21
	N	2		
	S	6		
Ensino de Ciências e Educação Matemática	S	2	2	
Ensino de Ciências e Matemática	NE	2	7	
	S	3		
	SE	2		
Ensino de Ciências Naturais e Matemática	NE	3	3	

A Tabela 5, apresenta Programas de Pós-Graduação que, de maneira pouco provável, teríamos como hipótese de possibilidade de produção de pesquisas na área de Ensino de Química com foco na experimentação. No entanto, embora tímida a produção, são dados importantes, pois revelam a existência desse interesse por parte de pesquisadores (as) destes programas.

Tabela 5 – Programas de Pós-Graduação em áreas diversas

Programa de Pós-Graduação	Região	Quantidade	Total	Geral
Eng. Elétrica	NE	1	1	4
Engenharia	S	1	1	
Sistema de Gestão	SE	1	1	
Tecnologia Ambiental	SE	1	1	

5.4 – Distribuição das Teses e Dissertações por Instituição de Ensino Superior e Grau de Titulação Acadêmica

Na Figura 3, apresentamos a distribuição dos 105 documentos encontrados em função da IES em que foi feita a defesa do trabalho. Pode-se observar que a USP, UFSCar e UnB, juntas, são responsáveis por 30% da produção nacional na área, ficando a USP com aproximadamente 13% e UFSCar e UnB, em torno de 9% do total.

Em relação a orientação dos 32 trabalhos produzidos por essas três instituições, 13 deles são pesquisas realizadas na USP, sendo que a professora Dra. Maria Eunice Ribeiro Marcondes, da USP, foi responsável por 5 trabalhos e, Éder Tadeu Gomes Cavalheiro, também professor pesquisador da USP, porém do *campus* de São Carlos, foi responsável por 4 trabalhos, sendo que 1 deles foi defendido pelo programa da UFSCar. A professora Dra. Maria Eunice é fundadora e coordenadora do GEPEQ (Grupo de Pesquisa em Educação Química), programa este que tem como linhas de pesquisa, a produção de material didático para o ensino médio, a formação continuada de professores, a divulgação científica e a pesquisa em ensino de Química, através do vínculo com o Programa de Pós-Graduação Interunidade em Ensino de Ciências. O professor Dr. Éder Tadeu é pesquisador do departamento de Química e Física Molecular e contribuiu para o avanço das pesquisas em ensino de Química trabalhando com o desenvolvimento de jogos didáticos relacionados ao conteúdo de Química.

Figura 3 – Gráfico da distribuição das teses e dissertações por IES.

Dos nove trabalhos desenvolvidos pela UFSCar, três deles receberam orientação do professor Dr. Luiz Henrique Ferreira que é associado ao Departamento de Química e coordena as atividades do Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Química (LENAQ) e orienta pesquisas nas seguintes áreas: desenvolvimento de materiais didáticos, formação de professores, experimentação para o ensino e divulgação científica. O professor Dr. Dácio

Rodney Hartwig orientou dois outros trabalhos de pesquisa e os demais quatro trabalhos tiveram um orientador cada.

Das 10 pesquisas desenvolvidas pela Unb, quatro delas foram orientadas pelo professor Dr. Roberto Ribeiro da Silva e duas pelo professor Dr. Gerson de Souza Mól, ambos professores orientadores vinculados ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. Os demais quatro trabalhos desenvolvidos por esta instituição tiveram um o orientador cada.

A UNICAMP apresenta sete pesquisas, das quais seis foram orientadas por docentes do Instituto de Química, professora Dra. Adriana Vitorino Rossi, professor Dr. João Carlos de Andrade e professor Dr. José de Alencar Simoni, todos com duas orientações cada. Essa análise é interessante, pois indica um grupo de docentes que apresentam pesquisas vinculadas ao Ensino de Química. A sétima pesquisa desenvolvida foi orientado pelo professor Dr. Jorge Megid Neto, vinculado à Faculdade de Educação e trata-se de uma pesquisa de estado da arte na área das Ciências das séries do ensino fundamental 2.

Entre as instituições federais da região sul, podemos chamar a atenção para o Grupo de Investigação no Ensino de Química (GIEQ), pelo qual o professor Dr. Carlos Alberto Marques orientou dois trabalhos de pesquisa localizados nesta pesquisa e para o Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, pelo qual a professora Dra. Mara Elisa Fortes Braibante orientou, também, dois trabalhos de pesquisa.

Entre as instituições privadas, localizamos cinco produções pela PUC-RS, sendo duas delas orientadas pelo professor Dr. Maurivan Güntzel Ramos, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática e ao Laboratório de Pesquisas em Educação Química (LAPEQ).

Os quatro últimos grupos indicados na Figura 3 pelas siglas **PROD1**, **PROD2**, **PROD3** e **PROD4**, fazem referência às **IES** que apresentaram um (1), dois (2), três (3) e quatro (4) trabalhos, respectivamente, no período investigado. As instituições estão apresentadas no Quadro 5.

Quadro 5 – Relação de instituições e suas respectivas produções

Número de Documentos	IES
1 documento	UFS, UTFPR, IPT, PUC-PR, UENF, UFES, UFMA, UFMT, UFMG, UFPR, UFRJ, UFRPE, UniCSUL, UniFOA, UNIFRAN, UNIGRANRIO, UNISINOS, UNIVATES
2 documentos	FURG, PUC-SP, UEL, UFBA, UFC, UFF, UFPA, UFRRJ, UFSC
3 documentos	UFRGS, UFSM, ULBRA, UFMS, UNESP
4 documentos	UFG

A UFRN, instituição de destaque na região nordeste, apresenta cinco produções, das quais duas são orientadas pela professora Dra. Josivânia Marisa Dantas, vinculada ao Departamento de Práticas Educacionais e Currículo. Os demais três trabalhos refletem a orientação de um docente cada.

Um dado relevante a ser indicado na Figura 3 é que, das seis instituições de destaque, com produção maior ou igual a cinco documentos, a **UFRN** aparece com cinco trabalhos defendidos neste período. Esse número corresponde a 41% do total localizado na região Nordeste do país, o que representa cinco (5) de 12 trabalhos produzidos nesta região.

A Figura 4 apresenta a distribuição das Teses e Dissertações entre as **IES**, por grau de titulação acadêmica. Pode-se notar uma elevada concentração na produção de dissertações de Mestrado Acadêmico entre as instituições. Um destaque é dado aos 16 documentos produzidos pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da **UnB**, dentro da modalidade de Mestrado Profissional, sendo responsável por 64% da produção total da região Centro-Oeste.

Figura 4 – Gráfico da relação entre IES e grau de titulação acadêmica

A Figura 5, a seguir, nos permite visualizar como estão distribuídos geograficamente os trabalhos, inclusive identificando qual foi o grau de titulação acadêmica alcançada pelo autor. Pode-se observar que a grande maioria dos 105 trabalhos catalogados são defesas de mestrado acadêmico (69%) e estão concentrados entre o eixo Sul-Sudeste. Já as produções de mestrado profissional, que correspondem a 22% do total nacional, concentram-se no Centro-Oeste como já observado, também, na figura 5. Em relação aos trabalhos de doutoramento, observamos uma produção tímida comparada à totalidade de trabalhos catalogados, apenas nove pesquisas foram desenvolvidas e a concentração prevalece na região sudeste de maneira bastante homogênea entre as instituições.

Figura 5 – Gráficos da distribuição das teses e dissertações por grau de titulação acadêmica e estados brasileiros

5.5 – Distribuições das Teses e Dissertações por *status* jurídico

A Figura 6 apresenta um gráfico da distribuição das **IES** por *status* jurídico e pode-se notar menor concentração entre as **IES** privadas (17%), com a produção de 18 trabalhos. Essa produção se concentra no eixo Sul-Sudeste do País. Sendo que, 12 documentos pertencem à região Sul e à região Sudeste, aparece com 6 produções. Embora a participação das **IES** privadas na produção de pesquisas sobre experimentação no ensino de Química seja baixa, pode-se observar, ainda, a ausência de tal produção por instituições privadas das regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste do País.

Com 26% (27 documentos) da produção nacional, as Universidades Estaduais se concentram no estado de São Paulo, com destaque para as universidades **USP**, **Unicamp** e **UNESP**, que juntas, respondem por 23 documentos, sendo, a **UEL**, a única **IES** estadual participante dessa estatística dentre as demais regiões do País, com dois trabalhos de pesquisa.

No caso das Universidades Federais, essas respondem pela grande maioria da produção dos documentos encontrados, com 57% (60 documentos) distribuídos entre todas as regiões geográficas do país, sendo a região Centro-Oeste de maior concentração, 18 trabalhos, seguida da região Sudeste com 16 trabalhos e Sul com 12 trabalhos. Na região Nordeste encontramos 12 trabalhos distribuídos entre as instituições federais e somente 2 trabalhos produzidos na região Norte do país, na Universidade Federal do Pará.

Figura 6 – Gráfico da distribuição das IES por *status* jurídico

5.6 – Distribuições das Teses e Dissertações por nível escolar privilegiado

Quanto à distribuição das Teses e Dissertações por nível escolar privilegiado, podemos analisar a Figura 7 e identificar que o foco das pesquisas de pós-graduação volta-se para o Ensino Médio, predominantemente, com mais da metade dos trabalhos (59%) referindo-se a

esse nível escolar. Em seguida, tem-se o Ensino Superior, com 21% do total nacional, enquanto a produção referente ao ensino infantil foi localizada somente um trabalho.

O descritor indicado como geral na figura 8, foi criado visando agrupar as pesquisas que utilizaram da experimentação para o ensino de química de forma abrangente e que, muitas vezes, o próprio autor classificou como não específico a nenhuma série. O trabalho EEQ007 que propõe a utilização de antocianinas, devido às variações de cores apresentadas, como meio didático para o ensino de Química e, o trabalho EEQ008 que desenvolve uma plataforma virtual para experimentos que vão desde a cristalografia a modelagem molecular.

Figura 7 – Gráfico da distribuição das Teses e Dissertações por nível escolar de interesse

6. CONSIDERAÇÕES SOBRE A DISTRIBUIÇÃO DAS PESQUISAS DE ACORDO COM O FOCO TEMÁTICO E CONTEÚDO ABORDADO

Como discutido na seção 5.6, o nível escolar privilegiado para as investigações que envolvem experimentação no ensino de Química, está no Ensino Médio, com 62 trabalhos de pesquisa. Buscando uma contribuição para o entendimento deste vasto campo de investigação que é a experimentação, nesta seção apresentamos a classificação do foco temático destes 62 trabalhos selecionados no período de 2000 a 2012.

Cada documento foi classificado em um ou dois focos temáticos, na sua maioria, os documentos apresentaram um foco principal (que denominamos de foco temático 1) com ênfase em determinado tema ou objetivo, e um foco secundário (que denominamos de foco temático 2) menos explorado, porém que participava do mote de pesquisa. No entanto, pouco documentos apresentaram apenas um foco temático e, neste caso, o classificamos como foco temático 1.

Figura 8 – Distribuição dos 62 trabalhos de acordo com o foco temático principal.

Podemos observar que o foco temático principal (Figura 8) está centralizado no conteúdo-método e recursos didáticos, com 40 trabalhos. Interessante análise se faz quando observamos o foco temático secundário (Figura 9), em que os mesmos temas repetem, porém invertidos em relação ao foco principal e, abarcando 30 trabalhos.

Em relação aos trabalhos com foco temático conteúdo-método, observamos que em alguns casos a experimentação surge como um método ou técnica diversificada e, em outros, como estratégia de avaliação. Neste grupo também estão aquelas com foco nas tecnologias digitais e que buscam compreender a experimentação como ferramenta de investigação.

Figura 9 – Distribuição dos 62 trabalhos de acordo com o foco temático secundário.

No arcabouço do foco temático recursos didáticos, a experimentação surge como uma proposta de atividade, em outros casos como análise dessas atividades em livros didáticos, proposta de atividades com materiais alternativos ou de baixo custo e, até mesmo a proposição de *softwares* de simulação.

Em relação ao foco características do aluno, este aparece em terceira posição, tanto como foco principal como secundário, em trabalhos que buscavam identificar os conhecimentos prévios dos alunos acerca de determinados fenômenos, analisar suas concepções sobre Ciência, observar a evolução do perfil conceitual e as interações entre os alunos diante de problemas práticos.

Para o foco temático formação de professores, a experimentação surgiu como uma proposta a ser refletida e aplicada com um grupo de professores do ensino médio, buscando compreender e analisar a prática docente destes profissionais e os motivos pelos quais selecionaram determinada prática. Em outro caso, se investiga os motivos pelos quais os professores selecionam determinadas práticas, motivacional, instrucional ou funcional. Em ambos os casos, percebe-se que a experimentação surge como proposta no auxílio a formação continuada. Dessa maneira, dentro do campo amostral selecionado nesta pesquisa, a experimentação parece não ser um mote de pesquisa interessante para os trabalhos voltados para a formação de professores.

Na figura 10, podemos observar a área ou conteúdo elegido em cada pesquisa, ficando com 50% do total para conteúdos da Química Geral. Neste mesmo grupo, foram aglutinados

os trabalhos que abordavam diferentes conteúdos e aqueles estudos em que o (a) pesquisador (a) acompanhava uma série ao longo de um semestre ou ano letivo. Com 17,7% a área de Físico-Química foi abordada, com experimentos que desenvolviam conceitos de cinética, eletroquímica e oxirredução, soluções, equilíbrio químico e termoquímica. A área denominada Química Inorgânica ficou com 16,2% dos trabalhos e conteúdos aqui abordados foram, leis ponderais, transformações químicas, constituição da matéria, estequiometria, interações intermoleculares, ligações químicas e química quantitativa (apenas 1 trabalho). A Química Orgânica aparece com 11,3% com temas interdisciplinares que trabalhavam a produção álcool e sabões, produtos de limpeza em geral, a experimentação aqui, foi bastante explorada para investigar as reações orgânicas. Os trabalhos com a temática Química Ambiental, com 4,8%, sugeriam formas de tratamento de resíduos e redução ou substituições de reagentes e produtos de laboratório com caráter tóxico, por equivalentes de baixo custo e relacionados ao cotidiano dos estudantes.

Figura 10 – Distribuição dos 62 trabalhos de acordo com a área/conteúdo abordados.

7 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pois é. E agora José?

Esse poema de Carlos Drummond de Andrade resoa em minha mente e brinca com meu primeiro nome. José. Eu, José, que como tantos outros, me mudei para a cidade de pedra em busca de um sonho; sonho de continuar estudando em condições que ninguém, pelo menos em minha família, havia chegado, um orgulho para meus pais que possuem apenas as séries primárias. Esse sonho cresceu, ganhou asas e ocupou outros espaços e eu aqui, fui ficando. Esse sonho quase se perdeu, esmoreceu, mas não morreu... renasceu. Diante de tantas leituras que realizei, de muitas conclusões que analisei, sei bem que não deveria estar utilizando a primeira pessoa do singular, porém, um trabalho me inspirou, o de Sonia Salem. Companheira de programa no qual defendeu sua tese no ano de 2012, que foi para além de um brilhante estado da arte das pesquisas sobre ensino de Física, finalizou seu trabalho com esse mesmo poema de Drummond e lançou duas perguntas que, quando as li, tive a certeza de que também iria fazê-las a mim.

Que contribuições você acredita que seu trabalho esteja trazendo à produção de conhecimento nesse campo?

Quais as suas perspectivas de continuidade a esse trabalho?

Um trabalho de estado da arte, ou melhor, de análise do atual estado do conhecimento em determinada área do saber, está muito além de ser apenas uma catalogação de trabalhos. Isso não quer dizer que o trabalho de catalogar não exista. Existe sim e é de extrema importância e necessita muita dedicação, esforço, paciência e organização.

Na nossa área, ensino de Química, grandes e bons trabalhos nesta linha já foram produzidos. Agora utilizando o nós (eu e Daizy) *acreditamos* estar contribuindo com uma visão panorâmica sobre a produção acadêmica divulgada em teses e dissertações num período de 12 anos (2000 a 2012). Tentaremos, então, esboçar ao leitor alguns pontos observados em relação aos trabalhos sobre experimentação no ensino de Química.

O aspecto cronológico revela crescimento gradual dos 105 trabalhos de pesquisa selecionados, com incremento significativo da modalidade mestrado profissional. Em relação a distribuição geográfica dessa produção, o eixo Sul-Sudeste, juntos, são responsáveis pela produção de 73 trabalhos, o que equivale a aproximadamente 70% da produção nacional.

Um contraponto a esse dado é a produção do eixo Norte-Nordeste que, juntas, contribuem com 13% do total de documentos encontrados. Essa porcentagem equivale a 12 trabalhos defendidos na região Nordeste e apenas dois na região Norte. Tal situação já foi sinalizada em outros trabalhos como, por exemplo, a pesquisa realizada por Francisco (2006) que aponta as mesmas diferenças. As instituições federais destacam-se na produção das pesquisas com 67% do total e estão distribuídas em todas as regiões do país.

A região Centro-Oeste, contribui com 17% da produção de pesquisa nesta área. Em relação as IES, pode-se observar que a USP, UFSCar e UnB, juntas, são responsáveis por 30% da produção e destaca-se a USP, com 13 trabalhos defendidos, sendo que a professora Maria Eunice Ribeiro Marcondes, foi responsável por cinco trabalhos e, o professor Éder Tadeu Gomes Cavalheiro, porém do campus de São Carlos, foi orientador de quatro trabalhos, sendo que um deles foi defendido pelo programa da UFSCar. Dos nove trabalhos desenvolvidos pela UFSCar, três deles receberam orientação do professor Dr. Luiz Henrique Ferreira. Na região Centro-Oeste, destaca-se os trabalhos orientados pelo professor Roberto Ribeiro da Silva e pelo professor Gerson de Souza Mól.

Identificamos, também, que uma quantidade significativa de trabalhos, 28 documentos, foram defendidos em programas de pós-graduação em Educação seguido dos PPG em ensino de Ciências.

Com apenas 9% dos 105 trabalhos de pesquisa, o grau de titulação doutorado exige maior investigação a fim de compreender esse indicador. As defesas de mestrado acadêmico detém 69% do total, ficando o mestrado profissional com 22% e concentrado na região Centro-Oeste. Embora os dados que surgiram do descritor nível escolar apontam para o Ensino Médio como maior foco das pesquisas (59%), o Ensino Infantil e, em menor proporção, o Ensino Fundamental 1 também apresentam uma discrepância em relação aos demais níveis escolares, aqui temos um outro ponto que requer maior investigação que pode ser explicado analisando os conteúdos abordados em cada segmento, porém, são inferências, uma vez que a disciplina Química surge com mais clareza na estrutura curricular do Ensino Médio do que nos demais segmentos.

Constatamos, também, que dois focos temáticos se destacaram dos demais, conteúdo-método e recursos didáticos, o que mostra a preocupação mais centrada no desenvolvimento de recursos didáticos mais adequados e que alavanquem os processos de ensino e de aprendizagem. Um olhar mais cuidadoso também é sinalizado para as investigações sobre as

características dos alunos, buscando compreender melhor a estrutura intelectual e a forma de interpretação e apreensão dos conhecimentos químicos.

Em relação as áreas do conhecimento em Química, de maneira geral, todas elas foram atendidas, porém os conceitos de físico-química e química geral são mais abordados.

Finalizando, podemos perceber grandes avanços e um crescente de programas e/ou pesquisadores (as) que atuam em linhas de pesquisa investigando os processos para o ensino e aprendizagem da Química e que a experimentação contribui de diferentes maneiras para o sucesso desse trabalho pedagógico. Muitos desafios e lacunas foram sinalizados e alguns pontos com toda certeza merecem mais atenção e investigação. Quem sabe não esteja aqui, a resposta para a segunda pergunta feita no início dessa finalização...

8. REFERÊNCIAS

- ALVES FILHO, J.P. *Atividades Experimentais: Do Método à Prática Construtivista*. 2000. 370 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.
- ANDRÉ, M. E. D. A. (Org.). *Formação de professores no Brasil (1990-1998)*. 1 ed. Brasília: MEC: Inep-Comped, 2002. 364p. (Série Estado do Conhecimento, ISSN 1676-0565; n.6) Disponível em: <<http://www.publicacoes.inep.gov.br/portal/subcategoria/30>>. Acesso em: 13 janeiro 2016.
- AURELIO, C. *Dicionário contemporâneo da Língua Portuguesa*. 3. ed. Rio de Janeiro: Delta, 1980. 5 v.
- BARRA, V.M.; LORENZ, K.M. Produção de materiais didáticos de ciências no Brasil, período: 1950 a 1980. *Ciência e Cultura*, São Paulo. 38 (12). Dez. 1986.
- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio*. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental Brasília: MEC/SEF, 2000.
- BONITO, J. Na procura da definição do conceito de atividade prática. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, Extra, p. 8-12, 1996.
- CACHAPUZ, A. et al. A Emergência da Didática das Ciências como Campo Específico de Conhecimento. *Revista Portuguesa de Educação*, v.14, n.1, p.155-195, 2001.
- FÁVERO, O.; OLIVEIRA, R. A. Estados da arte e disseminação da pesquisa educacional: nota dos organizadores. *Em Aberto*, v. 25, n. 87, p. 189-191, 2012.
- FERREIRA, M. S.; MOREIRA, A. F. B. A História da Disciplina Escolar Ciências nas Dissertações e Teses Brasileiras no Período 1981-1995. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v.3, n.2, p.133-143, 2001.
- FERREIRA, N.S.A. *Pesquisa em leitura: um estudo dos resumos de dissertações de mestrado e teses de doutorado defendidas no Brasil: de 1980 a 1995*. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação da UNICAMP, Campinas, 1999.
- FERREIRA, N.S.A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. *Educação & Sociedade*, v. 23, n. 79, p. 257-272, 2002.
- FIORENTINI, D. *Rumos da Pesquisa Brasileira em Educação Matemática: o caso da produção científica em cursos de pós-graduação*. 1994. 212 f. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Educação, Unicamp, Campinas, 1994.
- FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. *Investigação em Educação Matemática: Percursos teóricos e metodológicos*. Edição 3ª. Campinas - SP: Autores Associados, 2012.
- FRACALANZA, H.; SANTORO, M. I. (Coord.) *Catálogo Analítico: O que sabemos sobre livro didático*. Campinas: Editora da Unicamp, 1989.
- FRANCISCO, C. A. *A produção do conhecimento sobre o Ensino de Química no Brasil: um olhar a partir das Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Química*. 2006. 132 f. Dissertação (Mestrado em Ciências – Química Analítica) – Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

FRANCISCO, C. A.; QUEIROZ, S. L. Análise de Dissertações Produzidas sobre Livros Didáticos de Química em Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. In: *Encontro Nacional de Ensino de Química*, 15. 2010, Brasília-DF, 2010.

FRAZER, M. J. A Pesquisa em Educação Química. *Química Nova*, v.5, n.4, p.126-128, 1982.

FREITAS, A. V.; PIRES, C. M. C. Estado da arte em educação matemática na EJA: percursos de uma investigação. *Ciência e Educação*, v. 21, n. 3, p. 637-654, 2015.

GALIAZZI, M. C.; ROCHA, J.M.B.; SCHMITZ, L.C.; SOUZA, M.L; GIESTA, S.; GONÇALVES, F.P. Objetivos das Atividades Experimentais no Ensino Médio: A pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. *Ciência & Educação*, v.7, n.2, p. 249-263, 2001.

GOLDBACH, T. et. al Atividades práticas em livros didáticos atuais de Biologia: investigações e reflexões. *Revista Perspectivas da Ciência e Tecnologia*, Nilópolis, v.1, n.1, p.63-74, 2009.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 3 ed. São Paulo. Atlas. 1996. 159p.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de Ciências. *Química Nova na Escola*, n.10, p. 43-49, 1999.

HIGA, I.; OLIVEIRA, O.B. A experimentação nas pesquisas sobre o ensino de Física: fundamentos epistemológicos e pedagógicos. *Educar em Revista*., n.44, p.75-92, 2012.

HODSON, D. Experiments in science and science teaching. *Educational Philosophy and Theory*, 20, 53 - 66, 1988.

HODSON, D. Hacia un enfoque mas critico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencia*, v.12, n.3, p.299-313, 1994.

HODSON, D. Taking practical work beyond the laboratory. Guest Editorial, *international Journal of Science Education*, 20(6), p. 629-632, 1998.

JAPIASSÚ, H. *Dicionário básico de filosofia*. Zahar, 1990.

JENKINS, E.W. From Armstrong to Nuffield. Londres, John Murray, 1979, p.97.

KRASILCHIK, M. *O professor e o currículo das ciências*. Editora Pedagógica e Universitária, 1987.

LARANJEIRA, R. Estado da arte do direito agrário no Brasil. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE DIREITO AGRÁRIO, 11., 2003, São Luís. *Anais...* São Luís: Associação Brasileira de Direito Agrário, 2003. Disponível em: <<http://abda.com.br/texto/RaymundoLaranjeira.pdf>>. Acesso em: 18 de dezembro 2015.

LEMGRUBER, M. S. Um Panorama da Educação em Ciências. *Educação em Foco*, Juiz de Fora, v. 5, n.1, p.13-28, 2000.

LÜDKE, M. e ANDRÉ, M.E.D.A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MELO, M.V. *Três décadas de pesquisa em Educação Matemática: um estudo histórico a partir de teses e dissertações*. 2006. 288 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2006.

MATIELLO, J.R.; BRETONES, P.S. Teses e Dissertações sobre o Ensino de Química no Brasil: análises preliminares. In: Encontro *Nacional de Ensino de Química*, 15. 2010, Brasília-DF, 2010.

MEGID NETO, J. *Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no nível fundamental*. 1999. 352 p. Tese – Faculdade de Educação, Unicamp, Campinas, 1999.

MEGID NETO, J. O que se pesquisa sobre ensino de Ciências no nível fundamental: tendências de teses e dissertações defendidas entre 1972 e 1995. *Educação em Foco*, Juiz de Fora, v. 6, n.1, p. 87-106, mar./ ago. 2001.

MILARÉ, T.; REZENDE, D.B. A Pesquisa em Ensino de Química nos diferentes programas de pós-graduação da Universidade de São Paulo. In: Encontro *Nacional de Ensino de Química*, 15. 2010, Brasília-DF, 2010.

OXFORD, C. *Dicionário contemporâneo da Língua Portuguesa*. 3. ed. Rio de Janeiro: Delta, 1980. 5 v.

PALANCH, W.B.L. *Currículos de Matemática: uma contribuição para o mapeamento de produções e identificação de novas demandas de pesquisa*. 2015. Relatório de Exame de Qualificação (Doutorado em Educação Matemática). Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2015.

PALANCH, W. B. L.; FREITAS, A. V. Estado da Arte como método de trabalho científico na área de Educação Matemática: possibilidades e limitações. *Perspectivas da Educação Matemática*, v. 8, n. 18, p. 784-802, 2015.

PILLÃO, D. *A pesquisa no âmbito das relações didáticas entre matemática e música: Estado da Arte*. 2009. 109f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R.T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. *Diálogo Educacional*, v. 6, n. 19, p. 37-50, 2006.

RABONI, P.C.A. *Atividades Práticas de Ciências Naturais na Formação de Professores Para as Séries Iniciais*. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação Unicamp, Campinas, 2002.

REID, D.J.; HODSON, D. 1987. Science for all: *Teaching science in secondary schools*. London: Cassell.

ROSITO, B. A. O Ensino de Ciências e a Experimentação. In: MORAES, R. (org.). *Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões Epistemológicas e Metodológicas*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

ROMANOWSKI, J.P.; ENS, R.T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. *Diálogo Educacional*, v.6, n.19, p.37-50, set./dez. 2006

SÁNCHEZ-GAMBOA, S. *Pesquisa em educação: métodos e epistemologias*, Chapecó: Argos, 2007. 193p.

SANTOS, E.D. *A experimentação no ensino de Ciências de 5ª a 8ª séries do ensino fundamental: tendências da pesquisa acadêmica entre 1972 e 1995*. 2001.108 p. Dissertação – Faculdade de Educação, Unicamp, Campinas, 2001.

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

SILVA, C. R.; GOBBI, B. C.; SIMÃO, A. A. O uso da análise de conteúdo como uma ferramenta para a pesquisa qualitativa: descrição e aplicação do método. *Organ. Rurais. Agroind.*, Lavras, v.7, n.1,

p.70-81, 2005.

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.

SILVA, R.R., MACHADO, P.F.L.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MALDANER, Otavio Aloisio (Org.). *Ensino de química em foco*. Ijuí: Unijuí, p. 51 – 75. 2010.

SILVA, R.V.S. *Pesquisa em Educação Física: determinações históricas e implicações epistemológicas*. 1997. 291f., Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. 1997.

SLONGO, I.I.P. *A produção acadêmica em ensino de biologia: um estudo a partir de teses e dissertações*. 2004. 364 f. Tese (doutorado em Educação – Ensino de Ciências Naturais) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

SOARES, M. B. *Alfabetização no Brasil: o Estado do Conhecimento*. Brasília: INEP/Santiago: Reduc, 1989.

SOARES, M. B.; MACIEL, F. *Alfabetização*. 1 ed. Brasília: MEC/Inep-Comped, 2000. 173p. (Série Estado do Conhecimento, ISSN 1518-3653; n. 1) Disponível em: <<http://www.publicacoes.inep.gov.br/portal/subcategoria/30>>. Acesso em: 13 janeiro 2016.

SOLOMON, J. The Rise and Fall of Constructivism, *Studies in Science Education*, v.23, P.1-19. 1994.

TALBOT-SMITH, Michael et al. (Ed.). *Handbook of research on science education*. Routledge, 2013.

TEIXEIRA, P.M.M. *Pesquisa em ensino de Biologia no Brasil (1972-2004): um estudo baseado em dissertações e teses*. 2008. 413 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, Campinas, 2009.

VIRMOND, M. Mestrado profissional – uma síntese. *Salusvita*, Bauru, v.21, n.2, p.117-130, 2002.

APÊNDICE A

Modelo de Ficha para análise das Teses e Dissertações

APÊNDICE B

Tabela das Teses e Dissertações sobre experimentação