UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Tathiane Milaré

A Pesquisa em Ensino de Química na Universidade de São Paulo: estudo das Dissertações e Teses (2006 a 2009) sob a perspectiva fleckiana

São Paulo
2013

Tathiane Milaré

A Pesquisa em Ensino de Química na Universidade de São Paulo: estudo das Dissertações e Teses (2006 a 2009) sob a perspectiva fleckiana

Tese apresentada ao Instituto de Física, ao Instituto de Química, ao Instituto de Biociências e à Faculdade de Educação para obtenção do título de doutora em Ensino de Ciências.

Área de concentração: Ensino de Química

Orientadora: Profª Drª Daisy de Brito Rezende

São Paulo
2013

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA
Preparada pelo Serviço de Biblioteca e Informação
do Instituto de Física da Universidade de São Paulo

Milaré, Tathiane

A pesquisa em ensino de química na Universidade de São Paulo: estudo das dissertações e teses (2006 a 2009) sob a perspectiva fleckiana. São Paulo, 2013.

Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências.

Orientador: Profa. Dra. Daisy de Brito Rezende

Área de Concentração: Ensino de Química

Unitermos: 1. Química (Estudo e ensino); 2. Química – Ensino - Pesquisa; 3. Química – Dissertação Mestrado – Tese Doutorado.

USP/IF/SBI-010/2013

Tathiane Milaré

A Pesquisa em Ensino de Química na Universidade de São Paulo: estudo das Dissertações e Teses (2006 a 2009) sob a perspectiva fleckiana

Tese apresentada ao Instituto de Física, ao Instituto de Química, ao Instituto de Biociências e à Faculdade de Educação para obtenção do título de doutora em Ensino de Ciências.

Aprovado em: 26/04/2012

Banca Examinadora

Profª Drª Daisy de Brito Rezende
Instituto de Química, Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Jorge Megid Neto
Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas

Profª Drª Maria Eunice Ribeiro Marcondes
Instituto de Química, Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Mauricio dos Santos Matos
Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo

Profª Drª Salete Linhares Queiroz
Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo

Aos meus pais, que um dia dormiram na porta da escola
para conseguir nossa matrícula na pré-escola.

Agradecimentos

Agradeço, primeiramente, aos meus pais, pelo incentivo de sempre e amor incondicional.

Ao Lucas, meu amor, pela paciência e compreensão. Eu sei que não é fácil conviver comigo em "época de escrita"...

À Daisy, pela orientação, conversas, risadas e apoio.

À banca examinadora do exame de qualificação e da defesa, pelas preciosas orientações e correções.

Aos colegas da Universidade Estadual de Ponta Grossa, pelo apoio e torcida.

Aos meus alunos, meu incentivo para estudar, defender e ensinar sobre o Ensino de Ciências e de Química.

"Aquele que duvida e não pesquisa torna-se não só infeliz, mas também injusto."

Blaise Pascal

RESUMO

MILARÉ, Tathiane. **A Pesquisa em Ensino de Química na Universidade de São Paulo:** estudo das Dissertações e Teses (2006 a 2009) sob a perspectiva fleckiana. 2013. 184f. Tese (Doutorado) – Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

Este trabalho tem como principal objetivo identificar e caracterizar as pesquisas em Ensino de Química desenvolvidas na Universidade de São Paulo (USP), no período de 2006 a 2009, em três cenários distintos. O primeiro cenário consiste no Programa de Pós-graduação em Educação, da Faculdade de Educação. O segundo cenário é constituído pelos Programas de Pós-graduação em Ensino de Ciências, que corresponde à recente área de Ensino da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). O terceiro cenário abrange os Programas de Pós-graduação em Química dos Institutos de Química, que desenvolvem pesquisas sobre o ensino. Foram analisadas cinqüenta e cinco Dissertações e Teses sobre Ensino de Química, considerando os problemas de pesquisa tratados, o conhecimento químico envolvido, o foco temático, os referenciais teórico e metodológico utilizados, os procedimentos adotados, a sistematização dos resultados e o curso de pós-graduação de origem do trabalho. A análise e discussão dos dados obtidos foram realizadas com base na teoria sobre a construção do conhecimento científico apresentada por Fleck (2010). Entre os principais resultados, verificou-se que as diferentes áreas da pós-graduação formam dois principais coletivos de pensamento sobre o Ensino de Química. Há uma diversidade de problemas, focos temáticos e referenciais abordados nas Dissertações e Teses analisadas. O estilo de pensamento comum em todas as áreas da pós-graduação refere-se aos instrumentos e procedimentos de coleta, assim como ao tratamento dos dados e à forma de apresentação de resultados.

Palavras-chave: Ensino de Química; Pesquisa; Dissertações e Teses; USP, Ludwik Fleck.

ABSTRACT

MILARÉ, Tathiane. **A Pesquisa em Ensino de Química na Universidade de São Paulo:** estudo das Dissertações e Teses (2006 a 2009) sob a perspectiva fleckiana. 2013. 184f. Tese (Doutorado) – Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

This Dissertation aims to identify and to describe some aspects concerning the research on Chemical Education developed between 2006 and 2009 in three graduate programs at the University of São Paulo (Brazil). One of these Graduate Programs is oriented towards Science Teaching while this subject is one of the research lines on Education, and on Chemistry programs. Fifty-five Theses and Dissertations on Chemical Education were analyzed, considering the research problems, the chemical knowledge involved, the thematic focus, the theoretical and methodological frameworks used, the procedures adopted, the systematization of the results and the graduate program whereof the academic degree was obtained. The analysis and discussion of data involved were based on the theory concerning scientific knowledge presented by Fleck (2010). These graduate courses constitute two main thought collectives in Chemical Education, out of various issues, thematic focus and most used quotes found in the Master Theses and Dissertations analyzed. Instruments and procedures to collect data, as well as its processing and the presentation of results, show common patterns of thought in all these graduate areas, as well as the processing of data and the presentation of results.

Keywords: Chemical Education; Research; Dissertations and Theses; USP; Ludwik Fleck.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – DISTRIBUIÇÃO DAS DISSERTAÇÕES E TESES ANALISADAS (2006-2009) SOBRE ENSINO DE QUÍMICA, NAS ÁREAS DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DA USP. 70

FIGURA 2 - ESQUEMA DAS CARACTERÍSTICAS DA CATEGORIA DIAGNÓSTICO DO CONTEXTO. 80

FIGURA 3 - ESQUEMA DAS CARACTERÍSTICAS DA CATEGORIA BUSCA DE CAMINHOS. 81

FIGURA 4 - ESQUEMA DAS CARACTERÍSTICAS DA CATEGORIA APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES. 82

FIGURA 5 - ESQUEMA DAS CARACTERÍSTICAS DA CATEGORIA POSTURAS E MUDANÇAS PEDAGÓGICAS. 83

FIGURA 6 - ESQUEMA DAS CARACTERÍSTICAS DA CATEGORIA ESTUDOS DE PROCESSOS EM SITUAÇÕES DE APRENDIZAGEM. 84

FIGURA 7 - DISTRIBUIÇÃO DAS DISSERTAÇÕES E TESES EM FUNÇÃO DAS CATEGORIAS DOS FOCOS TEMÁTICOS E DOS PROBLEMAS DE PESQUISA. 91

FIGURA 8 - FOCO TEMÁTICO DAS DISSERTAÇÕES E TESES. 95

FIGURA 9 - FOCO TEMÁTICO DAS DISSERTAÇÕES DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS (2006-2009). 96

FIGURA 10 - FOCO TEMÁTICO DAS DISSERTAÇÕES DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA (2006-2009). 96

FIGURA 11 - FOCO TEMÁTICO DAS DISSERTAÇÕES DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO (2006-2009). 97

FIGURA 12 - RELAÇÃO ENTRE NÚMERO DE TRABALHOS POR FOCO TEMÁTICO E POR CATEGORIA DE PROBLEMA DE PESQUISA PARA CADA PROFESSOR ORIENTADOR. 98

FIGURA 13 - DISTRIBUIÇÃO DAS DISSERTAÇÕES E TESES ANALISADAS NAS CATEGORIAS REFERENTES À ABORDAGEM DO CONHECIMENTO QUÍMICO. 102

FIGURA 14 - DISTRIBUIÇÃO DAS DISSERTAÇÕES E TESES POR PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO NAS CATEGORIAS SOBRE A ABORDAGEM DO CONHECIMENTO QUÍMICO. 103

FIGURA 15 - RELAÇÃO ENTRE FOCO TEMÁTICO E FORMA DE ABORDAGEM DO CONHECIMENTO QUÍMICO NAS DISSERTAÇÕES E TESES. 104

FIGURA 16 - FONTES DE INFORMAÇÃO UTILIZADAS NAS DISSERTAÇÕES E TESES. 105

FIGURA 17 - CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS DE PESQUISA NAS DISSERTAÇÕES E TESES POR ÁREA DE PÓS-GRADUAÇÃO. 106

FIGURA 18 - INSTITUIÇÕES DOS SUJEITOS DE PESQUISA NAS DISSERTAÇÕES E TESES. 107

FIGURA 19 - NÍVEIS DE ENSINO TRATADOS NAS DISSERTAÇÕES E TESES, POR ÁREA DE PÓS-GRADUAÇÃO. 109

FIGURA 20 - INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS E FONTES DOCUMENTAIS UTILIZADOS NAS DISSERTAÇÕES E TESES ANALISADAS. 111

FIGURA 21 - QUANTIDADE DE INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS E FONTES DOCUMENTAIS UTILIZADAS NAS DISSERTAÇÕES E TESES ANALISADAS. 112

FIGURA 22 - FORMAS DE TRATAMENTO DOS DADOS APRESENTADAS NAS DISSERTAÇÕES E TESES E ÁREAS DA PÓS-GRADUAÇÃO. 113

FIGURA 23 - DISTRIBUIÇÃO DAS FORMAS DE SISTEMATIZAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DOS RESULTADOS NAS DISSERTAÇÕES E TESES. 115

FIGURA 24 - QUANTIDADE DE FORMAS DIFERENTES DE SISTEMATIZAÇÃO DOS RESULTADOS APRESENTADOS NAS DISSERTAÇÕES E TESES. 116

FIGURA 25 - PROCEDIMENTOS DE PESQUISA DAS DISSERTAÇÕES E TESES ANALISADAS, POR ÁREA DA PÓS-GRADUAÇÃO. 119

FIGURA 26 - PROCEDIMENTOS UTILIZADOS NAS PESQUISAS CONFORME CATEGORIAS DE PROBLEMA INVESTIGADO. 120

FIGURA 27 - DISTRIBUIÇÃO DAS DISSERTAÇÕES E TESES CONFORME PROCEDIMENTOS ADOTADOS E FOCOS TEMÁTICOS. 121

FIGURA 28 - PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE NAS DISSERTAÇÕES E TESES POR ORIENTADOR. 122

FIGURA 29 - PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS DISSERTAÇÕES SOBRE ENSINO DE QUÍMICA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO INTERUNIDADES EM ENSINO DE CIÊNCIAS (2006-2009). 147

FIGURA 30 - PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS DISSERTAÇÕES SOBRE ENSINO DE QUÍMICA DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO NA ÁREA DE QUÍMICA (2006-2009). 148

FIGURA 31 - PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS DISSERTAÇÕES E TESES SOBRE ENSINO DE QUÍMICA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO (2006-2009). 150

FIGURA 32 - REPRESENTAÇÃO DOS COLETIVOS DE PENSAMENTO QUE COMPÕEM A PESQUISA EM ENSINO DE QUÍMICA DA USP (2006-2009). 155

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - ESQUEMA PARADIGMÁTICO. EXTRAÍDO DE GAMBOA (2007, P.72). 65

QUADRO 2 - FICHA DE LEITURA UTILIZADA PARA A ANÁLISE DAS DISSERTAÇÕES E TESES EM ENSINO DE QUÍMICA DA USP. 66

QUADRO 3 - FOCO TEMÁTICO E SUA DESCRIÇÃO. EXTRAÍDO DE MEGID NETO (1999) E FRANCISCO (2011). 90

QUADRO 4 – PRINCIPAIS LINHAS DOS REFERENCIAIS TEÓRICOS ADOTADOS NAS DISSERTAÇÕES E TESES ANALISADAS. 128

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - DISSERTAÇÕES E TESES ANALISADAS SOBRE ENSINO DE QUÍMICA DEFENDIDAS NA USP, ENTRE 2006 E 2008. 69

TABELA 2 - CATEGORIAS CONSTRUÍDAS PARA O MUNDO DA NECESSIDADE. 72

TABELA 3 - DISTRIBUIÇÃO DOS TRABALHOS POR PÓS-GRADUAÇÃO DE ORIGEM NAS CATEGORIAS SOBRE O MUNDO DA NECESSIDADE. 76

TABELA 4 - DISTRIBUIÇÃO DAS DISSERTAÇÕES E TESES POR CATEGORIA ACERCA DOS PROBLEMAS INVESTIGADOS E ÁREA DA PÓS-GRADUAÇÃO DE ORIGEM. 85

TABELA 5 - CATEGORIAS DOS PROBLEMAS DE PESQUISA DAS DISSERTAÇÕES E TESES E SEUS ORIENTADORES. 85

TABELA 6 - NÚMERO DE DISSERTAÇÕES E TESES NAS CATEGORIAS REFERENTES AO PROBLEMA DE PESQUISA E À MOTIVAÇÃO DO TRABALHO. 86

TABELA 7 - DISTRIBUIÇÃO DAS DISSERTAÇÕES E TESES SEGUNDO OS FOCOS TEMÁTICOS E ÁREAS DA PÓS-GRADUAÇÃO. 95

TABELA 8 - FOCO TEMÁTICO DAS DISSERTAÇÕES E TESES POR ORIENTADOR. 97

TABELA 9 - REFERENCIAIS METODOLÓGICOS APRESENTADOS NAS DISSERTAÇÕES E TESES ANALISADAS. 124

TABELA 10 - NÚMERO DE TRABALHOS SOB MESMA ORIENTAÇÃO E AUTORES MAIS CITADOS. 131

TABELA 11 - NÚMERO DE REFERÊNCIAS INDICADAS NOS TRABALHOS E DE REFERÊNCIAS CITADAS NO TEXTO. 134

TABELA 12 - TIPOS DE REFERÊNCIAS UTILIZADAS NAS DISSERTAÇÕES E TESES DA USP. 136

TABELA 13 - PRINCIPAIS AUTORES REFERENCIADOS NAS DISSERTAÇÕES E TESES EM ENSINO DE QUÍMICA DA USP (2006-2009). 138

TABELA 14 - PUBLICAÇÕES DE EDUARDO F. MORTIMER UTILIZADAS NAS DISSERTAÇÕES E TESES EM ENSINO DE QUÍMICA DA USP (2006-2009). 139

TABELA 15 - PUBLICAÇÕES DE LEV S. VYGOTSKY UTILIZADAS NAS DISSERTAÇÕES E TESES EM ENSINO DE QUÍMICA DA USP (2006-2009). 139

TABELA 16 - PUBLICAÇÕES DE WILDSON L. P. SANTOS UTILIZADAS NAS DISSERTAÇÕES E TESES EM ENSINO DE QUÍMICA DA USP (2006-2009). 141

TABELA 17 - AUTORES MAIS CITADOS NAS DISSERTAÇÕES DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO INTERUNIDADES EM ENSINO DE CIÊNCIAS (2006-2009). 142

TABELA 18 - AUTORES MAIS CITADOS NAS DISSERTAÇÕES DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA (2006-2009). 143

TABELA 19 - AUTORES E PUBLICAÇÕES DO GRUPO DE PESQUISA DO INSTITUTO DE QUÍMICA DE SÃO CARLOS REFERENCIADOS NAS DISSERTAÇÕES ANALISADAS DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA. 144

TABELA 20 - AUTORES MAIS CITADOS NAS DISSERTAÇÕES DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO (2006-2009). 144

LISTA DE SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CEDOC/FE/Unicamp – Centro de documentação em Ensino de Ciências da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas

CTS – Ciência-Tecnologia-Sociedade

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

EDEQ- Encontro de Debates sobre o Ensino de Química

ENEQ – Encontro Nacional de Ensino de Química

ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências

EPEF – Encontro de Pesquisa em Ensino de Física

EPPEQ – Encontro Paulista de Pesquisa em Ensino de Química

Eveq – Evento de Educação em Química

FE-USP – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo

FIOCRUZ – Fundação Oswaldo Cruz

IQ/CAr – Instituto de Química do Campus de Araraquara

IQUSP – Instituto de Química da Universidade de São Paulo (Capital)

IQSC-USP – Instituto de Química de São Carlos da Universidade de São Paulo

PAE – Programa de Aperfeiçoamento do Ensino

PCN – Parâmetro Curricular Nacional

PNLEM – Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio

RASBQ – Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

SBQ – Sociedade Brasileira de Química

Unesp – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

Unicamp – Universidade Estadual de Campinas

USP – Universidade de São Paulo

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

UFSCar – Universidade Federal de São Carlos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 15

2 O ENSINO DE QUÍMICA COMO ÁREA DE CONHECIMENTO 20

2.1 EM BUSCA DE DEFINIÇÕES: O QUE É PESQUISA EM ENSINO DE QUÍMICA? 20
2.2 ENSINO DE QUÍMICA: ORIGENS E DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA NA ÁREA NO BRASIL 27
2.3 A PESQUISA SOBRE A PESQUISA: DO ESTADO DA ARTE À ANÁLISE EPISTEMOLÓGICA 33

3 EM BUSCA DAS CONTRIBUIÇÕES DE FLECK PARA A COMPREENSÃO DA PESQUISA EM ENSINO DE QUÍMICA 38

3.1 LUDWIK FLECK: VIDA E OBRA 38
3.2 CATEGORIAS FLECKIANAS 40
3.3 FLECK COMO REFERENCIAL TEÓRICO EM TRABALHOS DA ÁREA DE ENSINO DE CIÊNCIAS 44

4 OS CAMINHOS DA PESQUISA 61

4.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS 61
4.2 O USO DO ESQUEMA PARADIGMÁTICO 63
4.3 ANÁLISE DE CONTEÚDO 67

5 A PRODUÇÃO ACADÊMICA EM ENSINO DE QUÍMICA NA USP 69

5.1 A NECESSIDADE DE SABER MAIS: AS MOTIVAÇÕES EXPRESSAS NOS TRABALHOS 71
5.2 CARACTERIZANDO AS PESQUISAS: OS PROBLEMAS TRATADOS 77
5.3 FOCOS TEMÁTICOS: DELINEANDO MELHOR O CONTEÚDO DAS PESQUISAS 87
5.4 ONDE ESTÁ A QUÍMICA NAS DISSERTAÇÕES E TESES? 100
5.5 ASPECTOS TÉCNICOS DA PESQUISA: FONTE, COLETA E TRATAMENTO DOS DADOS 104
5.6 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA: PROCEDIMENTOS E REFERENCIAIS UTILIZADOS 117
5.7 OS REFERENCIAIS TEÓRICOS DAS PESQUISAS EM ENSINO DE QUÍMICA DA USP 127
5.8 EM SÍNTESE 146
5.9 SOBRE OUTRAS CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA EM ENSINO DE QUÍMICA DA USP 150

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 154

REFERÊNCIAS 158

APÊNDICE A – LISTA DAS DISSERTAÇÕES E TESES ANALISADAS 169

APÊNDICE B - DISTRIBUIÇÃO DAS DISSERTAÇÕES E TESES NAS CATEGORIAS SOBRE O MUNDO DA NECESSIDADE (MOTIVAÇÕES DA PESQUISA) 175

APÊNDICE C - DISTRIBUIÇÃO DAS DISSERTAÇÕES E TESES NAS CATEGORIAS SOBRE OS PROBLEMAS DE PESQUISA 176

APÊNDICE D – ORIENTADORES DAS DISSERTAÇÕES E TESES ANALISADAS 177

APÊNDICE E – DISTRIBUIÇÃO DAS DISSERTAÇÕES E TESES NOS FOCOS TEMÁTICOS 178

APÊNDICE F – ABORDAGEM DO CONHECIMENTO QUÍMICO NAS DISSERTAÇÕES E TESES 179

APÊNDICE G – FONTE DE INFORMAÇÕES DOCUMENTAIS E SUJEITOS DE PESQUISA NAS DISSERTAÇÕES E TESES 180

APÊNDICE H – INSTRUMENTO DE COLETA DE INFORMAÇÕES E FONTES DOCUMENTAIS 181

APÊNDICE I – PROCEDIMENTO DE PESQUISA DAS DISSERTAÇÕES E TESES 182

APÊNDICE J – REFERENCIAIS METODOLÓGICOS INDICADOS NAS DISSERTAÇÕES E TESES 183

APÊNDICE K – REFERENCIAIS TEÓRICOS INDICADOS NAS DISSERTAÇÕES E TESES 184

1 INTRODUÇÃO

A Pesquisa em Ensino de Química, assim como a pesquisa em ensino de outros campos das Ciências Naturais, é uma área com cerca de quarenta anos em nosso país. A pesquisa nessa área tem se constituído como um campo de conhecimento específico e tem crescido significativamente nos últimos anos, produzindo muitos trabalhos que, de modo geral, buscam contribuir para a melhoria da formação das pessoas em Química, em diversos níveis de ensino, desde as séries iniciais até o Ensino Superior. No entanto, ainda se sabe pouco sobre esse processo de construção, principalmente no que diz respeito tanto aos problemas e questões que geram esse conhecimento como à sua abordagem.

O aumento do número de publicações, tanto em periódicos quanto em eventos[1], e do número de Dissertações e Teses defendidas, sobretudo na última década, é um indicativo desse crescimento da Pesquisa em Ensino de Química no Brasil. No período de 2001 a 2008, foram produzidas por volta de 300 Dissertações e Teses sobre o Ensino de Química, o que corresponde a cerca de 70% do total produzido desde a década de 70 (MATIELLO; BRETONES, 2010). Dentre essa produção, duas universidades públicas paulistas tem se destacado com suas contribuições: a Universidade de São Paulo (USP), responsável por cerca de 16% da produção total no país, e a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), com 11%. Juntas, elas são responsáveis por praticamente um quarto da produção acadêmica em Ensino de Química desde a década de 70 até o ano de 2008 (MATIELLO; BRETONES, 2010).

Na USP, o número de Dissertações e Teses defendidas nessa área duplicou entre os anos de 2005 e 2009. Até 2004, foram defendidas, no total, trinta (30) Dissertações e Teses, enquanto esse número foi de sessenta e cinco (65), no período de 2005 a 2009. Essas pesquisas têm sido produzidas em Programas de Pós-graduação de três diferentes áreas – Educação, Química e Ensino de Ciências - distribuídos em dois de seus campi (São Paulo e São Carlos).

Na área de Educação, tem-se o Programa de Pós-graduação em Educação da Faculdade de Educação (FE-USP), no campus da Cidade Universitária em São Paulo, capital,

[1] Como exemplo deste crescimento, tem-se o aumento da periodicidade da Revista Química Nova na Escola que, a partir de 2009, deixou de ser semestral e passou a ser trimestral e, também, a criação de eventos da área como o Evento de Educação em Química (Eveq) em 2003, em sua décima edição em 2012, e o Encontro Paulista de Pesquisa em Ensino de Química (EPPEQ) em 2004.

que possui uma linha de pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática. Na área de Química, têm-se os Programas de Pós-graduação em Química que também abrigam pesquisas sobre o ensino, como o Programa de Pós-graduação em Química Analítica e em Físico-Química do Instituto de Química da USP de São Carlos (IQSC-USP), região central do Estado de São Paulo, que tem tido uma produção significativa e crescente de trabalhos na área de ensino, como Dissertações, artigos e livros. Na área de Ensino, está o Programa de Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências, também em São Paulo. Entre 2005 e 2009, foram produzidas, em média, treze (13) Dissertações e Teses por ano na área de Ensino de Química nesses programas.

Há, também, algumas iniciativas de se investigar o Ensino de Química em outros programas, resultando em alguns trabalhos acadêmicos, como na Pós-graduação em Química e em Bioquímica do Instituto de Química em São Paulo e na Pós-graduação em Química da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto (interior do Estado de São Paulo). No entanto, a maioria desses trabalhos é anterior ao ano de 2005.

Essas diferentes áreas determinam a formação de diferentes pesquisadores em Ensino de Química. Têm-se aqueles com formação inicial em Química e Pós-graduação em Educação ou em Ensino de Ciências e, ainda, aqueles com Pós-graduação em áreas específicas da Química (por exemplo, Química Analítica, Química Orgânica, Físico-Química, etc.), mas cujos trabalhos, pesquisas e publicações voltam-se à área do Ensino.

Além da diversidade na formação de pesquisadores, é possível que exista pluralidade na maneira de conceber e desenvolver a pesquisa em Ensino de Química. São várias as formas de problematizar questões acerca dos processos de ensino e de aprendizagem em Química e, também, de abordar esses problemas nas pesquisas.

Esse contexto indica a necessidade urgente de se verificar elementos qualitativos dessa produção, considerando questões sobre suas tendências, a validade científica de seus resultados, a aplicabilidade das conclusões, os critérios de cientificidade e seus fundamentos, entre outros possíveis parâmetros (GAMBOA, 2007).

Nesse sentido, muitas questões podem ser suscitadas. *Quais são as principais características da Pesquisa em Ensino de Química? Qual tem sido sua utilidade? As características diferenciam-se conforme a área do Programa de Pós-graduação em que foram produzidas? Quais seriam as diferenças e possíveis semelhanças entre elas? As preocupações com o Ensino de Química são as mesmas, não obstante a área da Pós-graduação? Como a Química e o Ensino de Química são concebidos em cada uma dessas*

áreas? O que motiva a pesquisa sobre ensino em grupos dedicados, inicialmente, somente à pesquisa em Química? As pesquisas desenvolvidas em programas da área específica da Química, em Departamentos ou Institutos de Química, por exemplo, focalizam seus próprios problemas em relação aos processos de ensino e aprendizagem em Química? Elas influenciam a atuação dos professores desses Departamentos e Institutos em suas aulas na graduação de alguma forma? As pesquisas em Ensino desenvolvidas nos Programas de Pós-graduação em Química contribuem para a formação pedagógica de seus mestrandos e doutorandos? As pesquisas desenvolvidas correspondem às necessidades reais do contexto educativo? Elas estão orientadas na direção de diagnóstico e conservação do estado atual da Educação em Química ou em direção a mudanças das estruturas educativas e da sociedade em geral? Qual é a aplicabilidade das conclusões obtidas? Qual é a validade dos resultados da Pesquisa em Ensino de Química? Quais critérios de cientificidade são utilizados pelos pesquisadores?

São muitas as perguntas apresentadas. Para serem respondidas, seriam necessárias várias investigações e estudos. No entanto, são pertinentes e revelam um campo de pesquisa ainda muito pouco explorado, que está diretamente ligado à pesquisa sobre as produções científicas da área (pesquisa da pesquisa) e sobre os cursos de pós-graduação. Fazem-se necessários, por exemplo, estudos que investiguem o "estado da arte" desse processo, considerando as metodologias de pesquisa, os referenciais teóricos utilizados e os resultados alcançados.

É nesse sentido que se pretende contribuir com esta Tese, através da análise e discussão da Pesquisa em Ensino de Química desenvolvida em Programas de Pós-graduação da USP, em busca de respostas à seguinte questão de pesquisa: ***Quais são as características – relacionadas ao foco temático, conhecimento químico envolvido, problemas de pesquisa, metodologia e referenciais teóricos - das Pesquisas em Ensino de Química produzidas entre os anos de 2006 e 2009 nos Programas de Pós-graduação da USP nas áreas de Educação, Química e Ensino de Ciências?***

O objetivo geral da pesquisa consiste em identificar e analisar as Dissertações e Teses de Pesquisa sobre o Ensino de Química, defendidas entre os anos de 2006 e 2009 em Programas de Pós-graduação em Educação, Química e Ensino de Ciências da USP, quanto aos aspectos técnicos, metodológicos e teóricos, utilizando como referência algumas categorias propostas por Fleck (2010).

O uso do referencial fleckiano visa à compreensão de como ocorre a construção do conhecimento na área, através das concepções de *estilo de pensamento*, *coletivo de pensamento*, *círculos exotérico* e *esotérico* e *circulação intra e intercoletiva de idéias* (FLECK, 2010). A opção pela produção da USP é justificada pela sua representatividade no país, onde é responsável pela maior parte da produção acadêmica sobre o Ensino de Química (MATIELLO; BRETONES, 2010 / FRANCISCO; 2011). Em relação ao período estabelecido, de 2006 a 2009, a escolha ocorreu de modo a adequar o número de trabalhos a serem lidos na íntegra e analisados no tempo disponível para a realização da Tese. Também se levou em consideração o período que tivesse o maior número de trabalhos disponíveis em arquivo eletrônico e que possibilitasse uma visão das características das pesquisas desenvolvidas nos últimos anos.

Para alcançar o objetivo geral, foram elaborados os objetivos específicos descritos a seguir.

Objetivos específicos

- Identificar e analisar, nas Dissertações e Teses de Pesquisa em Ensino de Química defendidas entre os anos de 2006 e 2009 nos Programas de Pós-graduação nas áreas de Ensino de Ciências, Educação e Química, os problemas de pesquisa, objetivos, instrumentos de coleta de informações, além dos referenciais teóricos e metodológicos utilizados.
- Caracterizar os *coletivos de pensamento* e *estilos de pensamento* (FLECK, 2010) existentes na Pesquisa em Ensino de Química na USP.
- Discutir sobre a *circulação intercoletiva* e *intracoletiva* de idéias (FLECK, 2010) entre as diferentes áreas da pós-graduação e entre os sujeitos envolvidos com o Ensino de Química.
- Refletir e discutir sobre o processo de construção do conhecimento na Pesquisa em Ensino de Química desenvolvida na USP, no período entre 2006 e 2009.
- Caracterizar e comparar a Pesquisa em Ensino de Química produzida em cada uma das áreas da Pós-graduação (Educação, Química e Ensino de Ciências).
- Discutir as tendências das Pesquisas em Ensino de Química da USP nas áreas analisadas.

Esta pesquisa visa contribuir para a caracterização e compreensão da Pesquisa em Ensino de Química e, também, do processo de formação de pesquisadores da área, através da identificação das tendências da pesquisa em cada uma das áreas dos Programas de Pós-graduação no decorrer do período analisado.

O interesse em desenvolver esta pesquisa surgiu, principalmente, das participações em eventos sobre o Ensino de Química, especialmente nos Encontros Paulistas de Pesquisa em Ensino de Química (EPPEQ), realizados desde 2004. Uma das preocupações freqüentemente destacada nesses encontros refere-se aos Programas de Pós-graduação que desenvolvem Pesquisas em Ensino de Química. Em conferências, representantes de diferentes universidades explicaram como a Pesquisa em Ensino de Química se desenvolve em suas instituições[2]. Nessas ocasiões, a presença dos diversos cenários da Pesquisa em Ensino de Química (Faculdades ou Centros de Educação; Programas de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Departamentos ou Institutos de Química) sempre chamaram a atenção, suscitando os questionamentos apresentados anteriormente e que originaram este trabalho.

No Capítulo seguinte, serão tratados a definição, origem e desenvolvimento da Pesquisa em Ensino de Química, de modo a delinear o objeto de estudo. Serão discutidos, também, os princípios da pesquisa e, especificamente, da "pesquisa da pesquisa". Os pressupostos da teoria de Fleck (2010) sobre a construção do conhecimento e as possíveis contribuições do uso desse referencial na análise e discussão dos dados são os temas principais do terceiro capítulo. Em seguida, são apresentados os caminhos metodológicos desta Tese. Nos capítulos subseqüentes, serão apresentados, analisados e discutidos os dados obtidos através da leitura e fichamento das Dissertações e Teses.

[2] São exemplos dessas conferências: "A Pesquisa em Ensino de Química, sua conceitualização, seu desenvolvimento e sua importância na formação de professores" (Profª Drª Roseli Pacheco Schnetzler, EPPEQ, 2004); "A Química no Programa de Pós-graduação Interunidades da USP" (Profª Drª Maria Eunice Ribeiro Marcondes, EPPEQ, 2004) e a mesa-redonda "Alguns modelos de Pós-graduação em Ensino de Química" (EPPEQ, 2007).

2 O ENSINO DE QUÍMICA COMO ÁREA DE CONHECIMENTO

Este Capítulo trata da área de conhecimento relacionada ao Ensino de Química, que tem sido desenvolvida há algumas décadas por comunidades de pesquisadores em constante crescimento. Inicialmente, discutem-se as características da Pesquisa em Ensino de Química para, então, abordar sua origem e crescimento no Brasil.

Diante da intensificação da produção na área, surge a necessidade de retratar os avanços e limitações desses inúmeros trabalhos. Também são discutidas as iniciativas realizadas nesse sentido, abordando o que são "pesquisas sobre a pesquisa".

O objetivo é discorrer sobre a área da qual fazem parte as Dissertações e Teses consideradas nesta Tese, compreendendo melhor o contexto em que se situam e as possíveis formas de analisá-las.

2.1 Em busca de definições: o que é Pesquisa em Ensino de Química?

A motivação para esta seção originou-se no início desta Pesquisa, quando estava sendo feita a identificação dos trabalhos a serem analisados. Para isso, foi realizada uma busca de determinados termos relativos ao Ensino de Química no Banco de Teses da CAPES e na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP. Esses termos consistiram em "*ensino de química*", "*educação em química*", "*química*" e "*ensino*" e foram procurados nas palavras-chave dos trabalhos, nos títulos e, também, nos resumos.

Após a realização desta busca e da seleção das Dissertações e Teses sobre o Ensino de Química, iniciou-se o processo de leitura dos trabalhos pelo ano de defesa de 2008, escolhido aleatoriamente. Entre os trabalhos selecionados e lidos está uma Dissertação do Programa de Pós-graduação em Química do Instituto de Química da USP, intitulada "Espaço do Momento: Modelos da Química Quântica" (HERMOSO, 2008). É importante destacar que essa Dissertação também está presente no Banco de Teses e Dissertações sobre Educação em Química[3].

[3] Disponível em: <http://www.dme.ufscar.br/btdeq>. Acesso em novembro de 2009.

Apesar do título, que não remete imediatamente a uma Pesquisa em Ensino de Química, o resumo da Dissertação sugere uma preocupação em relação ao Ensino de Química Quântica em cursos de Química, o que justifica sua seleção. Essa preocupação pode ser notada nos trechos a seguir, extraídos do trabalho.

> Em um curso tradicional de Química Quântica, os modelos estudados para ilustrar algumas das ferramentas da Mecânica Quântica [...] são apresentados no que se convencionou a chamar, numa apresentação mais formal, de representação da posição. [...] **Isso leva o estudante de química a uma concepção distorcida de que na natureza os estados dos sistemas devem ser obrigatoriamente descritos em termos das posições de suas partículas.** [...] Buscou-se mostrar uma perspectiva diferente na descrição desses sistemas bem como uma abordagem matemática distinta da usual e, também, **as dificuldades, principalmente matemáticas, de sua aplicação e ensino num curso de Química Quântica** (HERMOSO, 2008, p.7, grifo nosso).

Verifica-se que o aprendizado inadequado dos estudantes é algo que chama a atenção do autor. No entanto, a leitura integral do trabalho permitiu identificar outros de seus aspectos, relacionados a seu objetivo explícito: "apresentar [...] as duas maneiras distintas de se obter as soluções da equação de Schrödinger para os modelos freqüentemente estudados nos cursos de Química Quântica [...]" (HERMOSO, 2008, p. 11-12). Entre esses aspectos, pode-se destacar que, apesar da preocupação com o ensino e aprendizagem da Química Quântica, o trabalho todo se baseia em cálculos matemáticos e possui, como núcleo conceitual básico, conceitos de Química Quântica, Física e Cálculo. O trabalho utiliza como referências livros e artigos de periódicos na área da Matemática, Física, Mecânica Quântica, Físico-Química, entre outros, mas nenhuma se refere aos processos de ensino/aprendizagem em Ciências. Ficou evidente que se trata de um trabalho que expressa uma preocupação com o ensino e aprendizagem de uma determinada área da Química, no entanto, uma questão tornou-se pertinente. *Como caracterizar uma Pesquisa em Ensino de Química? Ter a melhoria do ensino e aprendizagem em Química como preocupação ou motivação para a pesquisa é suficiente? O que mais uma Pesquisa em Ensino de Química precisa ter?*

Em busca de respostas, foram consultados alguns autores. Inicialmente, buscou-se delinear o que é Pesquisa e, em um segundo momento, a Pesquisa em Ensino de Química, mais especificamente.

A noção de pesquisa está presente em diversas práticas sociais, mas, na universidade, a pesquisa desenvolvida teria um caráter científico (BEILLEROT, 2001). Sem dúvida, o debate sobre o que é ou não científico é intenso e abarca inúmeras concepções e idéias. No entanto,

serão considerados apenas alguns aspectos relacionados à cientificidade, que possam auxiliar no esboço de uma definição de pesquisa. Beillerot (2001, p.81) aponta que "um trabalho não é científico porque o seu autor o proclama, mas porque os outros assim o admitem". Trata-se de um trabalho coletivo, "não se pode ser científico sozinho" (BEILLEROT, 2001, p.81).

Segundo Beillerot (2001, p.74), na literatura, há um consenso sobre três condições básicas necessárias para que um dado procedimento seja considerado pesquisa: "produção de conhecimentos novos", "produção rigorosa de encaminhamentos" e "comunicação de resultados". De modo geral, é preciso que o conhecimento produzido seja considerado novo e relevante pela comunidade de referência. O processo de construção desse conhecimento estabelece-se com rigor metodológico, ou seja, através de uma metodologia bem definida e frutífera para o desenvolvimento de outros trabalhos. A comunicação dos resultados é essencial, sendo um momento de discussão e trocas de idéias, além da divulgação em si.

Além dessas condições básicas, outras características podem ser consideradas em pesquisas mais profundas, de um segundo nível, ou "segundo grau" (BEILLEROT, 2001, p.76). Essas características referem-se à dimensão crítica e reflexiva sobre as fontes, métodos e formas de trabalho utilizados, à sistematização dos dados e às interpretações realizadas, conforme os referenciais adotados no processo.

Através da pesquisa, há, então, a geração de conhecimentos. Entretanto, esse conhecimento não pode ser de qualquer natureza e nem obtido de maneira aleatória. O "fazer pesquisa" requer a elucidação de questões e problemas bem estabelecidos, que serão estudados. Afinal, "não se investigam temas, investigam-se problemas" (GAMBOA, 2007, p.103). Os temas ou assuntos de interesse para um pesquisador são aspectos importantes do processo de pesquisa, mas não são suficientes. A problematização do tema de interesse é essencial para suscitar questões que especifiquem e orientem a pesquisa (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 2002). Ao mesmo tempo, os procedimentos, os referenciais adotados e os resultados obtidos precisam estar devidamente articulados, de modo a evitar, por exemplo, a apresentação de conclusões que não podem ser obtidas através dos procedimentos efetuados. Outro aspecto importante refere-se ao (re)conhecimento do contexto teórico já existente, o que permite contato com o panorama teórico para uma argumentação crítica, verificar lacunas que podem ser investigadas, além de evitar o redescobrimento do que já é sabido. Todo esse processo ocorre de maneira reflexiva.

A comunidade científica da área correspondente ao conhecimento obtido deve reconhecê-lo como pertinente. Para isso, a comunicação da pesquisa e de seus produtos é

fundamental. Daí o papel dos eventos e periódicos científicos. No caso das Dissertações e Teses, o exame de qualificação e a própria defesa do trabalho também são etapas importantes da comunicação, partindo do princípio de que passam pela avaliação de outros pesquisadores antes de serem aprovados.

Estabelecendo essa noção ampla de pesquisa nas diferentes áreas científicas, cabe questionar quais seriam as especificidades da Pesquisa em Ensino de Química. Frazer (1982) propõe que as modificações necessárias no ensino e aprendizagem em Química sejam baseadas em pesquisas sobre Educação em Química. A identidade dessas pesquisas é marcada pela especificidade do conhecimento químico (SCHNETZLER, 2002), o que as diferencia de outras áreas correlatas do Ensino de Ciências ou da Educação. Porém, essas pesquisas, apesar de "declaradamente baseadas em Química", também devem apoiar-se na Filosofia, Sociologia, Psicologia, dentre outros campos (FRAZER, 1982, p.126). Nesse contexto, o autor define Educação em Química como sendo

> [...] uma área de estudo sobre ensino e aprendizagem da química em todos os níveis, onde a melhoria de ambos se constitui no objetivo fundamental das pesquisas na área e onde os problemas pesquisados são formulados por professores de química (FRAZER, 1982, p.126).

Considerando as palavras de Frazer (1982), a Pesquisa em Ensino de Química deveria fornecer subsídios para os processos de ensino e aprendizagem em Química em seus diversos níveis de ensino. Os problemas investigados teriam origem nas circunstâncias desses processos. Nessa concepção, verifica-se a formação de um ciclo de relações em que os processos de ensino e aprendizagem em Química têm seus problemas identificados e investigados pela pesquisa, que, por sua vez, gera novos conhecimentos a serem utilizados no contexto de origem do problema, sucessivamente.

O tratamento de conteúdos e contextos relacionados ao ensino e aprendizagem da Química não é exclusividade da Pesquisa em Ensino de Química. Outros tipos de produções e ações podem ter esse enfoque. Gamboa (2007, p.100-101) apresenta o seguinte exemplo para diferenciar a pesquisa de outras ações típicas da área de Educação:

> [...] propor um novo método de ensino de matemática, uma nova estratégia para o aprendizado da biologia, uma nova organização do currículo, novas formas de gestão ou participação da comunidade são exemplos que se referem a ações modificadoras e não a atividades de pesquisa. São objetivos pedagógico-administrativos e não objetivos de pesquisa. […] A pesquisa só se refere a uma parte do processo de conhecer para modificar ou transformar. Concretamente, corresponde ao diagnóstico sobre o qual se definem processos de ação (GAMBOA, 2007, p.100-101).

Para a pesquisa, não basta promover melhoria no ensino e aprendizagem através de novas metodologias e abordagens. A pesquisa é o ato pelo qual se procura obter conhecimentos sobre algo, conhecimentos esses que ultrapassam "nosso entendimento imediato na explicação ou na compreensão da realidade que observamos" (GATTI, 2007, p.9). Trata-se de uma busca para além dos fatos percebidos inicialmente, "desvendando processos, explicando consistentemente fenômenos segundo algum referencial" (GATTI, 2007, p.10). É necessário produzir conhecimentos que se articulem entre si formando um corpo de conhecimentos referente ao objeto de estudo, de maneira situada, vinculada a critérios de escolha e interpretação dos dados (GATTI, 2007).

Com seu desenvolvimento e crescimento, o corpo de conhecimentos da área de Ensino de Química e Ciências tem-se consolidado, constituindo uma base teórica mais específica no campo da Didática das Ciências,

> [...] que vem se constituindo como um campo científico de estudo e investigação, com proposição e utilização de teorias/modelos e de mecanismos de publicação e divulgação próprios e, principalmente, pela formação de um novo tipo de profissional acadêmico – o/a pesquisador/a em ensino de Ciências/Química (SCHNETZLER, 2002, p.14).

Cabe destacar, nesse contexto, a distinção entre a Pesquisa em Química e a Pesquisa em Ensino de Química. Nessa última, "o objeto de pesquisa, o cerne, está vinculado a interações humanas, professor-aluno, aluno-aluno e ações dinâmicas na construção do conhecimento químico em sala de aula" (SCHNETZLER, 2009, p.227). Os objetos de pesquisa são muito diferentes nessas duas áreas da pesquisa, "porque pesquisar em educação significa trabalhar com algo relativo a seres humanos ou com eles mesmos, em seu próprio processo de vida" (GATTI, 2007, p.12). Inclui-se, ainda, nessa diferença, ser mais difícil, na Pesquisa em Ensino de Química, o controle de variáveis de um ambiente escolar, por exemplo, em relação às possibilidades de um experimento desenvolvido em laboratório de Química.

Os propósitos da Pesquisa em Ensino de Química podem ser sintetizados em dois aspectos principais: primeiro, na busca da compreensão dos processos de ensino e aprendizagem referentes à como ocorrem, quais suas características, quais as relações entre ensinar, aprender e o conhecimento químico, quais as dificuldades e obstáculos existentes e, também, os elementos facilitadores do processo, como os materiais didáticos, a experimentação ou as diversas formas de abordagem do conteúdo, por exemplo; segundo, na busca de possibilidades de transformação da realidade atual no que se refere ao ensino e à

aprendizagem da Química nos diferentes ambientes e níveis de ensino. Ainda, há que se considerar que

> O ensino não pode ser entendido como um fenômeno isolado e separado do aprendizado, dos sujeitos desses processos, dos professores e alunos, das disciplinas, do currículo, da escola, da comunidade e da sociedade, das condições econômicas, sociais e culturais (GAMBOA, 2007, p. 121-122).

Em suma, uma pesquisa compreende os seguintes aspectos:

- investigação de problemas, que especificam e orientam o trabalho realizado;
- justificativa da pertinência do problema, apoiada em contexto teórico apropriado e pré-existente;
- reflexão metodológica, com sistematização dos procedimentos efetuados para a obtenção dos dados;
- conciliação entre problema estudado, contexto teórico, procedimentos realizados, dados obtidos e conclusões.

Além desses aspectos, pondera-se que, para ser considerada como em Ensino de Química, uma pesquisa contemplaria, pelo menos, três dos seguintes critérios:

- investigação de problemas reconhecidamente relacionados aos processos de ensino e aprendizagem em Química ou ao seu entorno;
- consideração das características do conhecimento químico e preocupação com a maneira com que tem sido divulgado e difundido;
- uso de base teórica específica, decorrente da área da Didática das Ciências ou da Educação;
- emprego de fundamentos teóricos e metodológicos originados das Ciências Humanas, não das Ciências Naturais;
- obtenção de conhecimentos relevantes que contribuam para a reflexão sobre os processos e contextos relacionados ao ensino e aprendizagem em Química, com apoio teórico da Educação em Química.

Diante do exposto, é possível que nem todas as Dissertações e Teses tratem de uma pesquisa. Na produção acadêmica, os trabalhos podem ser caracterizados também como Ensaios ou Relatos de Experiência (SOARES; MACIEL, 2000). Nos ensaios, os autores dos textos dissertam sobre o tema, discutindo, teorizando, mas não utilizam dados como fonte de pesquisa, apenas como exemplificação. Nos relatos de experiência, são apresentadas e

analisadas práticas e experiências que foram desenvolvidas sem uma intenção de pesquisa, como geralmente ocorre na pesquisa-ação (SOARES; MACIEL, 2000).

Com esse delineamento, compreende-se que a Dissertação de Hermoso (2008) não foi considerada nesta Tese como uma Pesquisa em Ensino de Química, embora sejam reconhecidas suas contribuições para o ensino da Química Quântica. Há falta de apoio teórico condizente com a área de Educação em Química e de reflexões mais profundas acerca do processo de ensino e aprendizagem nesse contexto. Os fundamentos teórico-metodológicos utilizados remetem à classificação desse trabalho na área da Química.

A Dissertação de mestrado intitulada "A Química segundo Michael Faraday: um caso de divulgação científica no século XIX" (BALDINATO, 2009), defendida no âmbito do Programa de Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências da USP, também não foi considerada como sendo de Pesquisa em Ensino de Química. O objetivo principal desta Dissertação foi "analisar uma situação concreta de divulgação científica que logrou sucesso dentro do seu tempo e espaço" (BALDINATO, 2009, p.11), referente à atuação de Michael Faraday nessa área. O aporte teórico utilizado no trabalho refere-se à História da Ciência, a textos históricos, inclusive textos de autoria de Faraday e outros estudiosos da mesma época. As contribuições, ações e formação de Faraday foram apresentadas e discutidas, principalmente aquelas referentes à divulgação científica. Porém, não há considerações a respeito do Ensino de Química e o trabalho é caracterizado como pertencente à área de História da Ciência. Sem dúvida, trabalhos que fazem um resgate histórico da construção do conhecimento científico, considerando os diversos aspectos que interferem nesse processo e, ainda, baseando-se em textos originais, podem contribuir para um Ensino de Ciências mais contextualizado. Para que isso ocorra, devem ser estabelecidas as relações entre o trabalho e o contexto de ensino e aprendizagem, uma vez que, nesse caso, isso não é feito no escopo do próprio trabalho.

Outra Dissertação merece ser utilizada como exemplo na discussão e caracterização do que é Pesquisa em Ensino de Química. Trata-se do trabalho de Velleca (2009), intitulado "O perfil socioeconômico e cultural do aluno do IQUSP ingressante entre 2003 e 2008". Considerando os critérios apresentados anteriormente, é possível realizar uma breve análise que permite sua caracterização como Pesquisa da área de Ensino de Química. O problema de pesquisa investigado não está ligado diretamente ao ensino e aprendizagem em Química, mas, sim, ao seu entorno, uma vez que a questão colocada foi: "qual o perfil socioeconômico e cultural dos alunos dos cursos de Química da USP?" (VELLECA, 2009, p.26). As

especificidades do conhecimento químico podem ser reconhecidas no trabalho através da preocupação em identificar as expectativas e vivências dos estudantes, sujeitos de pesquisa, no curso de Química. A base teórica é especialmente voltada para a legislação brasileira e alguns poucos trabalhos sobre Educação. A metodologia foi baseada em Estudo de Caso, com aplicação de questionários analisados qualitativamente. Os resultados obtidos permitem conhecer melhor o perfil dos estudantes do IQUSP, além de servirem de base para sugestões de ações institucionais que facilitem a entrada e permanência dos estudantes nos cursos de Química. Os aspectos e os critérios estabelecidos, mesmo apresentados de maneira sucinta, justificam a classificação dessa Dissertação como Pesquisa em Ensino de Química.

Os aspectos discutidos nesta seção serão retomados na metodologia e utilizados na identificação e seleção das Dissertações e Teses que tratam da Pesquisa em Ensino de Química. Na próxima seção, a origem e o desenvolvimento da Pesquisa em Ensino de Química no Brasil será abordada, assim como a necessidade de pesquisas sobre o estado da arte na área.

2.2 Ensino de Química: origens e desenvolvimento da pesquisa na área no Brasil

Os primeiros trabalhos acadêmicos de Pesquisa em Ensino de Química se iniciaram na década de 70 (BEJARANO; CARVALHO, 2000). Entre as Dissertações e Teses catalogadas no Centro de Documentação em Ensino de Ciências da Faculdade de Educação da Unicamp (CEDOC/FE/Unicamp), verifica-se que o trabalho mais antigo referente à área de conteúdo da Química é de 1973, uma Tese intitulada "A indução como processo de ensino de Química", de autoria de Antônio Machado Fonseca Netto[4]. Schnetzler é uma das pesquisadoras pioneiras da área no país, defendeu sua Dissertação de mestrado na Unicamp, em 1980, e atribui o desenvolvimento da Pesquisa em Ensino de Química no Brasil a seis marcos (SCHNETZLER, 2002). São eles:

- a constituição da Divisão de Ensino na Sociedade Brasileira de Química (SBQ) em 1988;

[4] FONSECA-NETTO, A. M. **A indução como processo de Ensino de Química**. 1973. 226f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Araraquara – UNESP, Araraquara, 1973.

- a criação de encontros nacionais e regionais de Ensino de Química, como o Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ), realizado desde 1980, e o Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), realizado desde 1982;
- a criação da seção de Educação nas reuniões anuais da SBQ e na revista Química Nova;
- os projetos da Divisão de Ensino da SBQ, como o desenvolvimento de minicursos, encontros, publicações e materiais didáticos diversos voltados ao Ensino de Química e a criação da revista Química Nova na Escola em 1994;
- a formação de mestres e doutores em Ensino de Química;
- o desenvolvimento de projetos de ensino e publicação de livros sobre o Ensino de Química (SCHNETZLER, 2002).

No início dos anos 2000, a Pesquisa em Ensino de Química no Brasil já possuía qualidade, mas, por outro lado, era uma área sustentada por uma quantidade pequena de pesquisadores (BEJARANO; CARVALHO, 2000). Até o ano de 2001, segundo Schnetzler (2002), foram formados 77 mestres e 25 doutores na área de Ensino de Química nas Faculdades de Educação de 22 universidades brasileiras. Considerando que nem todos esses doutores formados estão orientando novos estudantes, a formação de pós-graduados na área de Educação em Química ainda era bastante restrita na época. Após o ano 2000, o número de trabalhos em Ensino de Química tem crescido ininterruptamente, principalmente as Dissertações de mestrado, com a criação e ampliação de Programas de Pós-graduação em Ensino de Ciências, presentes em todas as regiões do país e pertencentes à antiga área 46 da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), que atualmente está compreendida na área de Ensino, criada em 2011.

Schnetzler (2002, p.21) destaca que "um dos nossos principais desafios é o de incentivar e auxiliar a abertura de mestrados e doutorados em ensino nos Institutos de Química de nossas universidades". O número de Dissertações e Teses sobre ensino desenvolvidas em Institutos e Departamentos de Química indica que a superação do desafio apontado pela autora em 2002 já teve seu início. A Pós-graduação em Química do Instituto de Química do Campus de Araraquara (IQ/CAr), da Universidade Estadual Paulista (Unesp), é um exemplo disso, pois, no início de 2007, teve defendida sua primeira Dissertação sobre Ensino de Química[5]. Em 2009, foram defendidas outras duas Dissertações[6,7] nessa instituição.

[5] SOUZA, K.A.F.D. **O ensino universitário de Química em descompasso**: dificuldades de futuros professores na construção do pensamento químico. 2007. Dissertação. (Mestrado em Química) – Instituto de Química de Araraquara, Universidade Estadual Paulista, Araraquara-SP, 2007.

Maldaner (2000, p.394) propõe a criação de núcleos de pesquisa nesses locais, justificando que "o professor universitário, profissional de sua área de saber, é também educador na formação de novos químicos e, principalmente, na formação de novos professores de química". O autor sugere que a pesquisa desenvolvida nesse contexto aproxima os avanços pedagógicos dos cursos universitários, refletindo no ensino do próprio curso de Química e na formação docente (MALDANER, 2000). Dentre outras maneiras, isso pode ser verificado através da identificação dos níveis de ensino tratados e do foco das pesquisas produzidas nesse contexto, verificando se as mesmas estão relacionadas a problemas encontrados nos cursos de Química das próprias universidades que abrigam essas investigações.

Alguns trabalhos já foram desenvolvidos no sentido de revelar características das pesquisas acadêmicas em Ensino de Química no Brasil, mas ainda são insuficientes, restando muitos aspectos a serem estudados nesse contexto. Em sua Tese de Livre-Docência sobre as origens da área de Ensino de Ciências no Brasil, Nardi (2005) buscou identificar trabalhos produzidos por pesquisadores da área e constatou que: "O artigo 'A pesquisa em Ensino de Química no Brasil: conquistas e perspectivas' (SCHNETZLER, 2002) constitui uma das poucas sínteses sobre a pesquisa em Ensino de Química no Brasil, senão a única" (p.62).

No entanto, Bejarano e Carvalho (2000), no artigo intitulado "A Educação Química no Brasil: uma visão através das pesquisas e publicações da área", da revista *Educación Química*, também relatam seus resultados sobre uma investigação de cunho bibliográfico das Teses e Dissertações da área e de artigos publicados na revista Química Nova na Escola e na seção de Educação da Química Nova, em abordagem similar à de Schnetzler (2002).

Entre os trabalhos apresentados no XVI ENEQ, foi encontrado apenas um trabalho de revisão de produção acadêmica (Dissertações/Teses)[8]. Trata-se de um resumo sobre análise de onze Dissertações em Ensino de Química do mestrado profissional em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (GAMA; DOMINGOS; SILVA, 2012).

No XV ENEQ, realizado em Julho de 2010, foram apresentados oralmente três trabalhos de revisão e análise de Dissertações e Teses na Pesquisa em Ensino de Química. O

---

[6] MININEL, F. J. **Do senso comum à elaboração do conhecimento químico**: uso de dispositivos didáticos para mediação pedagógica na prática educativa. 2009. Dissertação (Mestrado em Química) – Instituto de Química de Araraquara, Universidade Estadual Paulista, Araraquara-SP, 2009.

[7] MININEL, S. M. X. **A atuação de professores de acordo com as orientações da Proposta Curricular de Química do Estado de São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Química) – Instituto de Química de Araraquara, Universidade Estadual Paulista, Araraquara-SP, 2009.

[8] Busca de trabalhos realizada no site do evento, disponível em: <http://www.eneq2012.qui.ufba.br/>. Acesso em dezembro de 2012.

primeiro deles, de autoria de Matiello e Bretones (2010), apresenta um "levantamento preliminar descritivo de Teses e Dissertações em Ensino de Química defendidas de 1973 até 2008, junto aos arquivos do Centro de Documentação em Ensino de Ciências da Faculdade de Educação da Unicamp (CEDOC/FE/Unicamp) e Banco de Teses da Capes disponível na Internet" (p.1). Trata-se de um trabalho desenvolvido na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) durante a Iniciação Científica de Matiello.

O segundo trabalho (FRANCISCO; QUEIROZ, 2010) faz parte do desenvolvimento da Tese de doutorado de Cristiane Francisco e discute a produção acadêmica brasileira sobre os livros didáticos de Química, a partir da análise de Dissertações produzidas em Programas de Pós-graduação alocados na área de Ensino de Ciências e Matemática da CAPES, no período compreendido entre 2000 e 2008.

O terceiro trabalho (MILARÉ; REZENDE, 2010) discute uma análise dos resumos das Dissertações e Teses em Ensino de Química apresentadas à USP no período de 1985 a 2008. Trata-se de uma revisão preliminar, realizada para obtenção de dados necessários à definição do projeto desta Tese, no que diz respeito ao número de trabalhos a serem analisados e o tempo utilizado na análise. As Dissertações e Teses foram classificadas considerando o ano de defesa, os objetivos da pesquisa, o nível de ensino, os conteúdos químicos abordados e os referenciais teóricos e epistemológicos.

Há outros trabalhos apresentados nos ENEQs, alguns deles no formato de resumo com uma página, que tratam de revisões da literatura, mas, em geral, buscam caracterizar produções que tratam de determinado assunto, de modo que os dados apresentados referem-se a uma parcela pequena e específica da produção, também não restrita às Dissertações e Teses. Entre esses trabalhos, encontram-se, por exemplo, revisões sobre resolução de problemas na formação de professores de Química (PASSOS; SANTOS, 2010), inclusão e educação especial (ARAGÃO; SILVA; SILVA, 2008 / MOL et al., 2010) e formação de professores (FRANCISCO; QUEIROZ, 2010b).

Outros esforços para caracterizar a produção sobre o Ensino de Química (FRANCISCO; QUEIROZ, 2005 / PÉREZ; SILVA; NARDI, 2007 / FRANCISCO, 2006 / TAVARES; ZULIANI, 2009) concentram-se nos trabalhos apresentados em eventos da área, como as Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Química (RASBQ), os ENEQs, os EDEQs e os Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Esses levantamentos não revelam, porém, as tendências exclusivas às pesquisas, uma vez que boa

parte dos trabalhos apresentados nos referidos eventos, com exceção dos ENPECs, trata de relatos de experiências em sala de aula, não necessariamente caracterizando uma investigação.

Tavares e Zuliani (2009), considerando os trabalhos de revisão de literatura já realizados sobre o Ensino de Ciências, indicam a existência de uma lacuna referente à revisão de trabalhos sobre o Ensino de Química nas atas dos ENPECs. Com o intuito de contribuir nesse sentido, realizaram um levantamento dos trabalhos sobre Ensino de Química apresentados oralmente nas cinco primeiras edições do evento, ou seja, do I ao V ENPEC. Mesmo com o crescente número de trabalhos a cada edição, a área de Ensino de Química corresponde a uma porcentagem pequena de trabalhos nos eventos analisados, quando comparada com as áreas de Ensino de Física e de Biologia. A maioria dos trabalhos apresentados pertence à linha sobre o ensino e aprendizagem de Ciências (TAVARES; ZULIANI, 2009). Esses apontamentos revelam a necessidade de trabalhos de revisão bibliográfica que englobem a produção mais recente de trabalhos sobre o Ensino de Química em diferentes eventos e periódicos, além das Dissertações e Teses.

Corroborando essa necessidade, na revisão de trabalhos sobre pesquisas do tipo estado da arte em Educação em Ciências realizada por Fernandes e Megid-Neto (2007), em periódicos nacionais no período entre 1996 e 2007, não foi encontrado qualquer trabalho específico da área de Ensino de Química. Esta situação se mantém até o presente, como pôde ser verificado através de uma busca das palavras-chave "*estado da arte*", "*dissertações*", "*teses*", "*revisão*" e "*produção acadêmica*" nos periódicos Ciência & Educação, Química Nova, Química Nova na Escola, Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Investigações em Ensino de Ciências e Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências. O único artigo encontrado que teve como objeto de análise as Dissertações e Teses sobre Ensino de Química, com enfoque sobre experimentação, foi o de Gonçalves e Marques (2012a). Flôr e Cassiani (2012) buscaram trabalhos sobre Linguagem e Educação em Química em periódicos e Francisco e Queiroz (2008) caracterizaram a produção sobre ensino nos trabalhos apresentados nas RASBQ. Resultado semelhante foi obtido pela revisão feita por Francisco (2011) em sua Tese de doutorado, em que também aponta o número reduzido de trabalhos do tipo estado da arte voltados para o Ensino de Química.

Trabalhos de identificação e análise de Dissertações e Teses sobre o Ensino de Ciências defendidas até meados da última década possibilitam verificar, entre outros fatores, a porcentagem dessa produção relativa ao Ensino de Química. Megid-Neto (1999), por exemplo, em sua Tese de doutorado, verificou que entre as Teses e Dissertações sobre o

Ensino de Ciências no nível fundamental produzidas até 1995, 3,3% estavam relacionadas a conteúdos de Química. Lemgruber (2000) também desenvolveu um levantamento de Teses e Dissertações sobre o Ensino de Ciências físicas e biológicas dos Ensinos Fundamental e Médio, defendidas entre 1981 e 1995. Dos duzentos e oitenta e oito (288) trabalhos considerados pelo autor, quarenta (40) relacionavam-se ao Ensino de Química (LEMGRUBER, 2000). O objetivo principal desses autores, no entanto, foi caracterizar as pesquisas em Ensino de Ciências desenvolvidas sobre a Educação Básica. Quantificar aqueles relacionados aos conteúdos de Química foi uma consequência de suas investigações.

No caminho de contribuir para o preenchimento desta lacuna, na área de Ensino de Química, a primeira Tese no país a apresentar uma visão panorâmica da produção através de análise dos trabalhos na íntegra é a de Cristiane Francisco (2011), que analisou as Dissertações e Teses defendidas em Programas de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática no Brasil (pertencentes à antiga área 46 da CAPES), no período entre 2000 e 2008. Foram analisadas cento e cinqüenta e duas (152) Dissertações e duas (02) Teses, utilizando como descritores o ano de defesa, grau de titulação acadêmica, região geográfica, instituição e Programa de Pós-graduação de origem, orientador e autor, nível de escolaridade, foco temático e gênero acadêmico. Como resultado, aponta o crescimento contínuo dos trabalhos no período, devido, principalmente, à ampliação do número de vagas através da criação de novos cursos de pós-graduação na área. Os trabalhos oriundos da região sudeste do país representam 41,6% da produção analisada, sendo a USP responsável por 32,5% da produção. Verificou-se apenas vinte e quatro (24) orientadores com produção constante no país, dos quais, dezesseis (16) atuam nas regiões sul e sudeste. O Ensino Médio é o nível de ensino mais tratado nos trabalhos, seguido do Ensino Superior. Em relação aos focos temáticos, 27,3% dos trabalhos foram enquadrados no descritor *conteúdo-método*. Dentre os trabalhos analisados, apenas dois (02) deles referem-se a relatos de experiência. Os demais são trabalhos de pesquisa (FRANCISCO, 2011).

Em síntese, a área de Ensino de Química tem-se consolidado, com produção numerosa e significativa, mas ainda há necessidade de mais pesquisas que contribuam para a caracterização de seu desenvolvimento no país.

2.3 A pesquisa sobre a pesquisa: do estado da arte à análise epistemológica

Os trabalhos de "pesquisa sobre a pesquisa" em determinada área consistem em estudos de "estado da arte". De modo geral, esses estudos averiguam, nas produções acadêmicas, o foco temático, o ano de defesa, a região geográfica e a instituição de ensino em que foram produzidas e o nível de escolaridade estudado. Trata-se de trabalhos relevantes que mapeiam onde e quais pesquisas são desenvolvidas no país. Segundo Megid Neto (2007),

> A existência de um grande número de instituições com pequena quantidade de pesquisas, até o momento, reforça a necessidade de estudos do tipo estado da arte, visando reunir essa produção relativamente dispersa, porém, em seu conjunto, bastante significativa para a educação científica brasileira (p.347).

Acrescenta-se aos motivos dessa necessidade, o fato de, no Brasil, haver regiões em que poucas instituições concentram uma grande quantidade de pesquisas, como é o caso das regiões Sul e Sudeste (FRANCISCO, 2011). Assim, trabalhos com esta preocupação, voltados para a análise de Dissertações e Teses, contribuem para a compreensão e caracterização da área, tornando-se fontes importantes para ampliação do olhar para o conteúdo das pesquisas (aspectos como os problemas investigados, os procedimentos e os referenciais teóricos), e para o debate sobre as relações entre ensino, pesquisa e educação (DELIZOICOV, 2004). Pesquisas do tipo "estado da arte" ou "estado do conhecimento" são fundamentais e necessitam ter continuidade, pois a produção de conhecimento é ininterrupta e os bancos de dados, subproduto dessas pesquisas, precisam se manter atualizados (SOARES; MACIEL, 2000).

No entanto, a investigação realizada nesta Tese consiste em uma análise dessa produção que se diferencia dos "estados da arte" tradicionais, da mesma maneira que alguns trabalhos já realizados na área de Ensino de Ciências, Biologia e de Física. Megid Neto (1990), por exemplo, além de se preocupar com a caracterização da pesquisa sobre o Ensino de Física no Ensino Médio, aponta outras questões relativas às propostas apresentadas para a melhoria do ensino e a como os resultados dessas pesquisas têm chegado à sala de aula. O objetivo principal de seu estudo foi identificar e analisar como foram concebidos e abordados os problemas do Ensino de Física no Ensino Médio pelos autores das Dissertações e Teses da área, defendidas até 1987. Na área de Biologia, Teixeira (2008) analisou, entre outros descritores, o gênero dos trabalhos e os aspectos teórico-metodológicos, como tipo de análise

realizada, instrumentos de coleta de dados e uso de referenciais teóricos nas Dissertações e Teses defendidas entre 1972 e 2004. Lemgruber (2000) também contribuiu neste sentido, buscando informações sobre os referenciais teóricos dos trabalhos que analisou e apontando as influências construtivistas, de Bachelard, da abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade e de Paulo Freire na produção em Ensino de Ciências, no período de 1981 a 1995.

Os trabalhos que sobrepujam o caráter descritivo do conteúdo das produções buscam dados que subsidiem reflexões e discussões acerca da articulação entre as diferentes idéias presentes no objeto de análise e etapas de sua construção, através de uma análise de caráter mais epistemológico e crítico. A análise epistemológica provém da epistemologia, por sua vez, definida como "teoria ou ciência da origem, natureza e limites do conhecimento" (WEISZFLOG, 2007). Dessa forma, trata-se de uma análise que ocorre *a posteriori* da produção do conhecimento, tratando dos diversos elementos que compuseram esse processo. Segundo Gamboa (2007, p.61),

> Os balanços conseguidos através de uma análise epistemológica, não só permitem identificar os temas estudados, as bibliografias ou os autores consultados, como levam a aprofundar os problemas e questões que geraram o conhecimento, a elucidar os métodos, as estratégias, os conflitos teóricos e paradigmáticos e o confronto de resultados; também permitem revelar os vazios conceituais, a limitação ou extensão das categorias e as perspectivas históricas de uma ciência em particular.

Um estudo epistemológico significa "um estudo crítico dos princípios, da hipótese e dos resultados das diversas ciências, destinadas a determinar sua origem lógica, seu valor e seus objetivos" (LALANDE, 1967[9], p.298 *apud* GAMBOA, 2007, p.24). Nesta Tese, o intuito é o de promover uma reflexão sobre a prática de Pesquisa em Ensino de Química, por meio da análise da produção proveniente de diferentes contextos de uma mesma universidade.

Nesse sentido, admite-se que toda produção de conhecimento abrange diversos conteúdos (filosóficos, lógicos, epistemológicos, metodológicos e técnicos) que podem ser elencados em diferentes "níveis de amplitude", tais como: i) *técnico-instrumental* - processos de coleta, registros, organização, sistematização e tratamento de informações e dados; ii) *metodológico* - passos, procedimentos, maneiras de abordar e tratar o objeto; iii) *teórico*: fenômenos educativos e sociais privilegiados, núcleos conceituais básicos, pretensões críticas a outras teorias, tipo de mudança proposta, autores citados; iv) *epistemológico* - critérios de cientificidade, concepção de ciência, concepção dos requisitos da prova ou validade, etc.; v)

[9] LALANDE, A. Vocabulario Técnico y Científico de La Filosofia. Buenos Aires: Ateneo, 1967.

gnosiológicos: concepções do real, abstrato, concreto e vi) *ontológico*: concepções de homem, sociedade, história, educação e da realidade (GAMBOA, 2007).

Utilizando esses níveis de amplitude na análise da produção de uma universidade em um determinado período, torna-se possível "identificar a construção de uma lógica própria, que articula diversos elementos que aparentemente se apresentam desconexos um dos outros" (GAMBOA, 2007, p.54). Poder-se-ia supor que as pesquisas em Ensino de Química da USP diferenciam-se nos assuntos ou problemáticas abordadas, mas formam um grande grupo que compartilha das mesmas concepções de Ciência ou, ainda, dos mesmos referenciais metodológicos, por exemplo.

Outros aspectos também podem ser considerados, no que diz respeito ao histórico na pesquisa (GAMBOA, 2007). Busca-se, nesse caso, informações sobre as condições da produção do conhecimento, como políticas de ciência e tecnologia, correntes de pensamento, interferência dos orientadores e tutores, projetos político-pedagógicos dos centros de pesquisa, recursos financeiros, dedicação à investigação e predomínio de modelos ou paradigmas. Através dessa caracterização, é possível verificar se há, em um determinado grupo de pesquisas, um perfil comum que o caracterize como um *coletivo de pensamento,* que possui um *estilo de pensamento* próprio (FLECK, 2010).

Na área da Pesquisa em Ensino de Química, ainda não foram realizados trabalhos nesse sentido, embora pudessem auxiliar na busca de respostas às questões propostas anteriormente, além de contribuir com novas bases e conceitos teóricos para a área.

Uma das primeiras pesquisas nesse sentido foi realizada na área da Educação, por Gamboa (1982)[10] em sua Dissertação de mestrado. Nesse trabalho, buscou investigar quais foram "as abordagens metodológicas utilizadas nas investigações de Pós-graduação em Educação da Universidade de Brasília e quais as implicações epistemológicas dessas abordagens" (GAMBOA, 2007, p.25). Foram analisadas setenta e cinco (75) Dissertações de mestrado com o auxílio do "esquema para análise paradigmática". O autor aponta como conclusões desse estudo que "não existem abordagens metodológicas totalmente definidas ou puras", mas, sim, uma mescla de metodologias (GAMBOA, 2007, p.37). A área de concentração predominante nessas Dissertações é o Planejamento Educacional. A maioria dos trabalhos analisados trata de um problema no sistema ou processo educativo e busca, na investigação, sanar esse problema para estabilizar, ou seja, equilibrar o sistema ou processo

[10] GAMBOA, S. S. **Análise Epistemológica dos métodos de pesquisa educacional**. 1982. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Brasília, Brasília, 1982.

em estudo. Nesse contexto, há uma confiança nos instrumentos utilizados e no processo do raciocínio lógico apresentado nas pesquisas. A realidade, então, é concebida como estática, posta para ser conhecida, composta por variáveis possíveis de se medir.

Ainda como resultado dessa investigação, Gamboa (2007) aponta vários paradoxos implícitos nos métodos como, por exemplo, desvinculação entre métodos e contextos teóricos, uso indiscriminado do método, falta de justificativas da metodologia escolhida ou, ainda, uso de um método por moda, excesso de dados e falta de análise dos mesmos, entre outros.

Outro estudo mais amplo foi realizado através da análise epistemológica de quinhentas e duas (502) Dissertações e Teses em Educação no Estado de São Paulo defendidas no período de 1971 a 1984. Através do uso do "Esquema Paradigmático", foram identificadas, nessas Dissertações e Teses, três vertentes epistemológicas que apresentaram características específicas em cada um dos níveis de articulação da pesquisa - técnico, metodológico e teórico (GAMBOA, 2007).

Verificou-se que, ao longo dos anos do período das Dissertações e Teses analisadas, houve fases de predominância de determinadas vertentes epistemológicas. Nos primeiros cinco anos do período, por exemplo, foi predominante a abordagem empírico-analítica nos trabalhos, enquanto que, nos anos finais do período, essa mesma abordagem foi verificada em um número bem menor de trabalhos, ao contrário do que se observa para a abordagem crítico-dialética. Isso se deve, entre outros aspectos, aos modelos de pós-graduação e aos professores atuantes em cada época e, também às reformulações nos currículos dos cursos de pós-graduação. Foi notado, também, um aumento da preocupação com fundamentos epistemológicos da investigação, possível consequência da inserção de disciplinas como "fundamentos filosóficos e epistemológicos da pesquisa" nos currículos da pós-graduação (GAMBOA, 2007).

Outros trabalhos foram realizados nesse sentido, como a Dissertação de Ferrari (2008), que teve como objetivo analisar as Teses de doutorado defendidas entre 1985 e 2005, no Programa de Pós-graduação em Educação da Unicamp, desenvolvidas em um mesmo grupo de pesquisa, o Grupo "Paidéia". Foram analisadas cinqüenta e uma (51) Teses utilizando o "Esquema Paradigmático" proposto por Gamboa (2007). Na Dissertação, são discutidos os aspectos técnicos, metodológicos, teóricos e epistemológicos dessa produção, sendo que a maioria dos trabalhos teve uma abordagem metodológica crítico-dialética. Algumas incoerências encontradas nessa produção também foram apontadas por Ferrari (2008) como,

por exemplo, falta de explicitação do caminho metodológico, falta de indicação dos objetivos e introdução excessivamente extensa, por exemplo.

Na área da Educação Física, Silva (1997), em sua Tese de doutorado, analisou setenta e quatro (74) Dissertações de seis (06) universidades de quatro (04) Estados diferentes do país, no período de 1988 a 1994, em abordagem semelhante àquela empregada por Ferrari (2008). Na área de Turismo, Sakata (2002) analisou as metodologias das pesquisas e consultou seus autores, buscando responder às seguintes questões: "Quais as principais metodologias utilizadas nas pesquisas dos cursos de mestrado e doutorado em turismo no Brasil? Quais os fatores que influenciaram os autores das Dissertações e Teses na escolha de tais metodologias? Quais as limitações encontradas pelos pesquisadores de mestrado e doutorado para a execução da pesquisa?" (SAKATA, 2002, p.2-3). Como resultado, é apontada a predominância da pesquisa exploratória e da pesquisa de campo entre as oitenta (80) Dissertações analisadas.

A análise das Dissertações e Teses sobre o Ensino de Química apresentada nesta Tese segue a mesma linha desses trabalhos, ou seja, além dos descritores utilizados nas pesquisas de "estado da arte", outros aspectos são identificados e analisados baseando-se no "Esquema Paradigmático" (GAMBOA, 2007). Para auxiliar na discussão e análise dos dados obtidos, utiliza-se como apoio teórico a epistemologia de Fleck (2010), a exemplo do que foi realizado em outros trabalhos como, por exemplo, o de Lorenzetti (2008), em que as categorias derivadas da epistemologia fleckiana foram utilizadas na análise das Dissertações e Teses sobre Educação Ambiental.

Para compreender melhor as contribuições da teoria fleckiana na análise de parte da produção acadêmica da área de conhecimento de Ensino de Química, no próximo Capítulo, serão abordados os pressupostos da epistemologia de Fleck e seu uso como referencial em diversos trabalhos.

3 EM BUSCA DAS CONTRIBUIÇÕES DE FLECK PARA A COMPREENSÃO DA PESQUISA EM ENSINO DE QUÍMICA

Para aprofundar as reflexões e a discussão acerca das Pesquisas em Ensino de Química e compreender como esse campo do saber de Educação em Química tem-se consolidado como um corpo de conhecimento específico, a epistemologia de Ludwik Fleck será utilizada como fundamentação teórica. O modelo epistemológico fleckiano tem sido apontado como um referencial frutífero para as investigações na área de Ensino de Ciências (DELIZOICOV et al., 2002 / QUEIRÓS; NARDI, 2008 / LORENZETTI; MUENCHEN / SLONGO, 2011). O uso de suas categorias na análise da produção científica de diferentes áreas tem contribuído para a melhor compreensão da dimensão sócio-histórica e do trabalho coletivo no processo de construção do conhecimento.

Neste Capítulo, serão apresentadas sinteticamente a teoria de Fleck e suas características, assim como as possíveis relações entre sua epistemologia e a produção acadêmica sobre o Ensino de Química e de Ciências.

3.1 Ludwik Fleck: vida e obra

Ludwik Fleck (1896-1961) foi um médico polonês, judeu e estudioso. Atuou como professor, pesquisador e foi chefe de departamento, diretor e conselheiro em diferentes instituições de ensino e pesquisa. Desenvolveu trabalhos sobre o agente e a defesa da difteria, da leucocitose, do diagnóstico e imunização do tifo. Trabalhou na vacina contra o tifo em um campo de concentração durante a Segunda Guerra Mundial. Orientou cerca de cinqüenta Teses de doutorado, além de várias outras Teses de Livre-Docência. Participou de inúmeros congressos e conferências (SCHÄFER; SCHNELLE, 2010).

Como é possível notar, teve uma carreira intensa, contribuindo com a medicina através de sua dedicação aos estudos na área da microbiologia e imunologia, com extensa publicação na área. Além disso, tornou-se um dos mais importantes teóricos da história e sociologia da Ciência, sendo considerado, por alguns autores, como um dos primeiros a conceber o conhecimento científico sob a perspectiva da sociologia (DELIZOICOV et al., 2002). Sua

inserção na epistemologia se deu, pela primeira vez, em 1926, através de sua conferência sobre as características do pensamento médico na Sociedade de Amigos da História da Medicina, filiada à Sociedade Polonesa de Filosofia e História da Medicina (DELIZOICOV et al., 2002). Iniciou seus estudos abordando a estrutura interna da Medicina, detectando "a gênese dos pontos de vista específicos para cada época" (SCHÄFER; SCHNELLE, 2010, p.13). Depois, generaliza sua teoria para além da Medicina, com o intuito de utilizá-la nas Ciências Naturais.

O livro "*Gênese e desenvolvimento de um fato científico*" (FLECK, 2010) apresenta os fundamentos de sua epistemologia, através da análise das diferentes concepções da sífilis, em diferentes momentos históricos, e da descoberta da Reação de Wassermann, que gerou muitas linhas de pesquisa sobre a definição e diagnóstico da doença. Foi publicado em 1935, mas não bem aceito na época. Condé (2010, p. viii) aponta que essa rejeição se deu por diferentes razões:

> Em parte, pelas próprias dificuldades trazidas pela guerra, mas, sobretudo, pela originalidade das idéias nele contidas em um cenário epistemológico pouco propício a recebê-las. Soma-se a isso, ainda, o fato de Fleck nunca ter abandonado a ciência para abraçar uma carreira especificamente voltada para a história e filosofia da ciência como muitos outros epistemólogos de igual envergadura o fizeram (Popper, Kuhn, Feyerabend, etc.).

Junta-se a isso o fato das condições de recepção para a publicação de um judeu-polonês desconhecido serem "extremamente desfavoráveis em 1935" (SCHÄFER; SCHNELLE, 2010, p.33).

Além desse livro, Fleck publicou mais sete artigos nessa área (CONDÉ, 2010, p.vii). O reconhecimento de seus estudos na área da epistemologia e de sua principal publicação ocorreu apenas após 1961, quando Thomas S. Kuhn mencionou a obra no prefácio de "*A estrutura das Revoluções Científicas*" (KUHN, 2005). Kuhn (2005, p.11) se refere à obra de Fleck como um ensaio que antecipa muitas de suas próprias idéias que, juntamente com outras obras, o fez compreender que "essas idéias podiam necessitar de uma colocação no âmbito da comunidade científica". O autor reconhece as influências que sofreu das proposições de Fleck, apontando que "devo a ele mais do que me seria possível reconstruir ou avaliar neste momento" (KUHN, 2005, p.11).

Delizoicov et al. (2002) discutem as influências de Fleck na obra de Kuhn, apontando aproximações e distanciamentos entre as idéias dos dois autores:

> Em síntese, se para as categorias incomensurabilidade e círculos eso/exotéricos Kuhn delas se apropria literalmente, para as demais categorias, embora parecendo manter o mesmo sentido, as denomina distintamente. Assim, paradigma tem paralelo com estilo de pensamento; comunidade científica com coletivo de pensamento; ciência normal com extensão do estilo de pensamento; revolução científica com transformação do estilo de pensamento e anomalias do paradigma com complicações da teoria dominante (DELIZOICOV et al., 2002, p.64).

Apesar das possíveis aproximações entre as idéias de Fleck e de Kuhn, há diferenças entre elas. No que se refere ao uso dessas teorias na área de Educação em Ciências, há que se considerar as limitações da teoria kuhniana impostas pelo enfoque nas Ciências Naturais (ASSIS, 1993). Seu enfoque no processo de transição entre *paradigmas* pode limitar o estudo de fases da construção do conhecimento em que ainda não há essa transição ou que ainda não é possível percebê-la. Soma-se a isso, a multiplicidade de significados atribuídos às categorias kuhnianas, como a própria concepção de *paradigma*, que pode causar confusões e equívocos.

Para Fleck, os fatos surgem e se desenvolvem através de inúmeras conexões entre idéias e conhecimentos, que compõem um sistema de referência. "Cada "saber", portanto, elabora seu próprio "estilo de pensamento", com base no qual compreende os problemas e os direciona para seus objetivos" (SCHÄFER; SCHNELLE, 2010, p.14). O conhecimento emerge da "atividade humana em suas interações com o social e a natureza" (CONDÉ, 2010, p. xv). Assim, há influências do contexto social, cultural e histórico no processo de construção do conhecimento, que ocorre através de um trabalho coletivo.

A seguir, serão apresentadas algumas categorias e conceitos utilizados por Fleck em sua explicação sobre o desenvolvimento do conhecimento.

3.2 Categorias fleckianas

A construção do conhecimento ocorre de maneira coletiva e é influenciada pelos contextos sociais, culturais e históricos, assim como, também, pela base de conhecimentos já estabelecida. Dessa forma, a construção do conhecimento não é um processo neutro e é influenciada por três tipos de fatores sociais. O primeiro é "o peso da educação". Uma vez que a maior parte dos conhecimentos é obtida pela aprendizagem, e não se trata de novos conhecimentos, o conhecimento sofre transformações imperceptíveis. O segundo é o "peso

das tradições", pois os conhecimentos antigos pré-determinam os novos. O terceiro fator social é o "efeito da seqüência do processo de conhecimento". Os conceitos já estabelecidos direcionam e limitam as concepções subseqüentes (SCHÄFER; SCHENELLE, 2010, p.13-14). Segundo Fleck (2010, p.62), "qualquer teoria do conhecimento sem estudos históricos ou comparados permaneceria um jogo de palavras vazio, uma epistemologia imaginária".

Dessa forma, o processo não ocorre apenas através da relação entre sujeito e objeto. O indivíduo não é uma tábula rasa que observa e se relaciona de forma neutra com o objeto. Pelo contrário, as relações e o olhar são direcionados pelos conceitos já estabelecidos por esse indivíduo.

Os indivíduos que compartilham práticas, concepções, tradições, normas e linguagens formam o que Fleck chama de *coletivo de pensamento*, que pode ser entendido como uma unidade social da comunidade de especialistas em determinada área como, por exemplo, cientistas de uma determinada disciplina. Trata-se de uma "comunidade das pessoas que trocam pensamentos ou se encontram numa situação de influência recíproca de pensamentos" (FLECK, 2010, p.82). O coletivo de pensamento relaciona-se com o estado do conhecimento e com o meio cultural do indivíduo.

A simples união de pessoas, no entanto, não é suficiente para a formação do coletivo. Esses indivíduos, integrantes de um coletivo de pensamento, concebem de uma mesma maneira, característica desse coletivo, o objeto do conhecimento. Essa maneira peculiar de lidar com o objeto de conhecimento é determinada pelo *estilo de pensamento*.

> O estilo de pensamento não é apenas esse ou aquele matiz dos conceitos e essa ou aquela maneira de combiná-los. Ele é uma coerção definida de pensamento e mais: a totalidade das disposições mentais, a disposição para uma e não para outra maneira de perceber e agir. Evidencia-se a dependência do fato científico em relação ao estilo de pensamento (FLECK, 2010, p. 110).

Um *coletivo de pensamento* possui, então, um *estilo de pensamento* que direciona as relações estabelecidas com o objeto em estudo, influenciando a construção do conhecimento realizada no âmbito do grupo. Para Fleck (2010, p.84), "o indivíduo nunca, ou quase nunca, está consciente do estilo de pensamento coletivo que, quase sempre, exerce uma força coercitiva em seu pensamento e contra a qual qualquer contradição é simplesmente impensável". Dessa forma, diferentes *coletivos de pensamento* constroem diferentes teorias a respeito de um mesmo objeto, orientados pelos seus respectivos *estilos de pensamento*. O *coletivo de pensamento* condiciona a forma de ver e pensar dos indivíduos que o constituem.

As idéias consideradas impossíveis seriam, então, apenas incompatíveis ou incongruentes com o estilo de pensamento habitual do indivíduo. Muitas idéias científicas aceitas atualmente eram consideradas impossíveis em outras épocas. Isso porque "a experiência especificamente científica decorre de condições particulares, histórica e socialmente dadas" (FLECK, 2010, p.92). Portanto, "cada época tem concepções dominantes, restos das concepções passadas e predisposições de concepções futuras, em analogia com todas as formas sociais" (FLECK, 2010, p.70). As idéias atuais podem estar relacionadas às idéias do passado, interferindo, também, na forma com que elas serão constituídas no futuro.

Nesse contexto, o desenvolvimento do conhecimento pode ser direcionado pelas protoidéias, que são pré-idéias, pré-científicas, de determinadas épocas e contextos, que são retomadas ou utilizadas como inspiração para as idéias científicas. As protoidéias "devem ser consideradas como predisposições histórico-evolutivas de teorias modernas e sua gênese deve ser fundamentada na sociologia do pensamento" (FLECK, 2010, p.66). O valor da protoidéia reside em seu "significado heurístico enquanto potencial a ser desenvolvido" (p.67).

O estilo de pensamento pode ser compreendido como uma "percepção direcionada em conjunção com o processamento correspondente no plano mental e objetivo" (FLECK, 2010, p.149). Caracteriza-se pelos problemas de interesse do coletivo de pensamento, pelos julgamentos considerados evidentes e pelos métodos utilizados. Não é estático, pode ser desenvolvido através de sua complementação, ampliação ou transformação (SCHÄFER; SCHNELLE, 2010). Diante de novos fatos ou descobertas significativas, em um contexto de "conturbações sociais generalizadas" (FLECK, 2010, p.145), o estilo de pensamento sofre mudanças.

Considerando o exposto sobre a teoria de Fleck e os diferentes contextos da produção em Ensino de Química da USP, pode-se apresentar mais questões. *Cada uma das áreas dos Programas de Pós-graduação (Educação, Ensino de Ciências e Química) constitui um coletivo de pensamento com seus próprios estilos de pensamento, que direcionam para diferentes concepções de Ensino de Química e diferentes modos de abordar os problemas da área? Ou as diferenças entre os contextos das áreas são pequenas e insuficientes para estabelecer coletivos de pensamento e estilos de pensamento divergentes sobre Ensino de Química dentro da mesma universidade?*

Diante destes questionamentos, é importante destacar que, para Fleck, o diálogo entre coletivos de pensamento, ou intercoletivo, é possível, embora limitado pelo fato dos estilos de pensamento serem incomensuráveis (DELIZOICOV et al., 1999). *Na hipótese de haver*

diferentes coletivos de pensamento sobre o Ensino de Química na USP, como se estabelece o diálogo entre eles?

Um indivíduo pode transitar entre diferentes coletivos de pensamento, ou seja, pertencer a vários coletivos, onde são construídos significados diferentes e teorias são modificadas. Conforme as palavras de Fleck (2010, p.161), *"qualquer tráfego intercoletivo de pensamento traz consigo um deslocamento ou uma alteração dos valores de pensamento"*. Entretanto, esse contexto é propício para o estabelecimento de um novo estilo de pensamento, constituindo-se fontes de inovação, tanto científica quanto social. *"As trocas de idéias intra e inter-coletivas induzem ao surgimento de uma nova criação mental que não pode ser atribuída a um indivíduo apenas, mas ao coletivo"* (PFUETZENREITER, 2003, p.122). O próprio Fleck é visto como um "transeunte" entre diferentes coletivos, convivendo com especialistas de diferentes disciplinas, tais como cientistas e filósofos.

Os especialistas de determinada área formam o que Fleck denomina de *círculo esotérico*. *"Um coletivo de pensamento consiste em muitos desses círculos que se sobrepõem"* (FLECK, 2010, p.157). Em torno desse círculo, há o círculo exotérico, constituído por leigos na referida área. Entre ambos os círculos ocorre comunicação. Há confiança do círculo exotérico nos especialistas e, ao mesmo tempo, o círculo esotérico depende dos leigos para garantir sua legitimação. Trata-se, portanto, de conceitos relativos. Um grupo pode ser caracterizado como um círculo exotérico em relação a um determinado conhecimento, mas, esotérico em relação a outra área de conhecimento.

> Cada cientista, além de pertencer ao seu coletivo específico do pensamento, faz parte do coletivo universal exotérico do mundo cotidiano da vida; de um modo geral, contudo, ele costuma ser membro ainda de outros coletivos científicos e não científicos de pensamento (FLECK, 2010, p.27).

As idéias de estilos de pensamento, coletivos de pensamento, circulação intercoletiva e intracoletiva de idéias, círculos esotéricos e círculos exotéricos podem ser utilizadas na compreensão da Pesquisa em Ensino de Química, como será abordado mais adiante. Essas categorias de Fleck já foram utilizadas em diversos trabalhos da área de Ensino de Ciências. Os principais trabalhos realizados nesse sentido serão apresentados na seção 3.3, a seguir.

3.3 Fleck como referencial teórico em trabalhos da área de Ensino de Ciências

Embora ainda não seja amplamente difundido na área de Ensino de Ciências, o interesse pelo uso da teoria de Fleck como referencial teórico tem aumentado nos últimos anos, constituindo-se inclusive em principal foco de interesse de alguns grupos de pesquisa. Isso pode ser verificado através das publicações em periódicos e eventos da área que, inclusive, já incluem revisões bibliográficas.

Queirós e Nardi (2008), por exemplo, realizaram um levantamento bibliográfico dos trabalhos sobre Ensino de Ciências que utilizaram Fleck como referencial teórico. Para isso, consultaram as atas do ENPEC e revistas da área de Ensino de Ciências, no período entre 2002 e 2007. Encontraram treze (13) artigos, dos quais onze (11) foram classificados em quatro categorias.

Na primeira categoria, "História de Fatos Científicos", foram incluídos cinco (05) trabalhos que abordaram diferentes fatos científicos sob a perspectiva fleckiana, como a proposição de modelos de circulação sanguínea (DELIZOICOV, N.; CARNEIRO; DELIZOICOV, D., 2004), de DNA (SCHEID; DELIZOICOV; FERRARI, 2003 / SCHEID, FERRARI, DELIZOICOV, 2005a), a história do desenvolvimento da insulina (HEIDRICH; DELIZOICOV, 2007), a síntese de elementos transurânicos e alteração da Tabela Periódica no contexto do projeto Manhattan (FLÔR, 2007).

Na segunda categoria, denominada "Concepção de professores acerca da natureza da ciência", foram alocados trabalhos que investigaram as concepções sobre a natureza da Ciência de estudantes do curso de Ciências Biológicas (SCHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2005b / SCHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2007) e aspectos da formação e da prática de professores de Ciências e de Biologia (DELIZOICOV; ERN, 2003). Nesses trabalhos, a epistemologia fleckiana foi utilizada na elaboração dos instrumentos de coleta de informações, na obtenção dos dados e na análise.

A terceira categoria, "Ensino de Saúde", englobou uma investigação sobre o uso do pensamento de Fleck como referência em trabalhos na área de ensino da saúde (PFUETZENREITER, 2002).

A quarta e última categoria, "Análises de Pesquisas em Ensino de Ciências no Brasil", compreendeu trabalhos que utilizaram as categorias de Fleck na análise das investigações da

área de Ensino de Ciências (DELIZOICOV, 2004 / SLONGO; DELIZOICOV, 2006). Os trabalhos dessa categoria se aproximam da abordagem desenvolvida nesta Tese e, por isso, serão apresentados de forma mais aprofundada posteriormente.

A maioria dos trabalhos identificados por Queirós e Nardi (2008) refere-se à área das Ciências Biológicas e Saúde. Talvez se possa atribuir esse fato à origem médica da teoria de Fleck, como já foi discutido nas seções anteriores. Outro dado interessante da revisão é que apenas um trabalho, dentre os identificados, é da área de Ensino de Química.

De modo geral, o referencial de Fleck foi utilizado nos trabalhos para a compreensão da estrutura e organização de grupos sociais como professores e pesquisadores, dentre outros, reforçando que a construção da Ciência não é uma atividade neutra, individual e ateórica (QUEIRÓS; NARDI, 2008).

No que se refere ao emprego dos conceitos propostos por Fleck para análise das produções acadêmicas, os trabalhos do pesquisador Demétrio Delizoicov e de seus colegas são destaque. Delizoicov (2004) discute as características da Pesquisa em Ensino de Ciências salientando alguns trabalhos de "pesquisa sobre a pesquisa" já realizados, além das produções dos eventos científicos e periódicos da área que surgiram na década de 70 e, desde então, têm crescido significativamente. Enfatiza a necessidade de conceber a Pesquisa em Ensino de Ciências no campo das Ciências Humanas aplicadas, constituindo-se como um campo social de construção do conhecimento. Sendo assim, aponta a limitação do uso do modelo de Thomas S. Kuhn para compreender o processo de construção nessa área, uma vez que esse modelo foi concebido no contexto da Física, área de Ciências Naturais. Aborda alguns aspectos epistemológicos da produção da área, utilizando como referencial a teoria de Fleck.

Citando algumas publicações com contribuições nesse sentido, Delizoicov (2004, p.165) chama a atenção para a potencialidade da noção de estilo de pensamento como categoria analítica "que se mostra particularmente profícua para análise epistemológica". Nesse contexto, o coletivo de pensamento e a circulação intra e intercoletiva de idéias auxilia na compreensão da interação entre conhecimentos e práticas de diferentes círculos, como os constituídos por pesquisadores em Ensino de Ciências, professores de Ciências e estudantes. Segundo o autor,

> poderíamos interpretar os focos temáticos detectados por Megid (2000)[11] como estando relacionados com aspectos envolvidos nos círculos e coletivos

[11] MEGID NETO, J. Sobre as pesquisas em ensino de Física nós podemos saber: mas ... como socializar os conhecimentos elaborados nessas pesquisas? In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 7., 2000, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis: UFSC, 2000.

> que compõem o processo de disseminação [do conhecimento produzido por círculos esotéricos]. A partir dessa complexidade oriunda das mais diversas interações, são identificados e formulados os problemas. É na definição destes, portanto, que teríamos uma primeira separação entre os vários coletivos de pesquisadores em EC, que se ocupam dos diferentes focos temáticos detectados. [...] nos procedimentos teórico-metodológicos adotados para a solução dos mesmos estaria uma segunda diferenciação [...] (DELIZOICOV, 2004, p.167-168).

A origem da área de Pesquisa em Ensino de Ciências também pode ser compreendida nessa perspectiva, ou seja, através do surgimento de novos estilos de pensamento acerca do ensino, nas áreas específicas das Ciências Naturais, por exemplo, que originaram novos coletivos de pensamento. Nesse processo dinâmico, é necessária a circulação intercoletiva de idéias (DELIZOICOV, 2004).

Em outro trabalho específico do Ensino de Biologia, Slongo e Delizoicov (2006) analisaram as referências bibliográficas e os resumos de cento e trinta (130) Dissertações e Teses, defendidas entre os anos de 1972 e 2000. Entre os aspectos verificados, destacam-se: o crescimento significativo do número de trabalhos na última década do período considerado; a liderança da USP e da Unicamp na produção da área; o enfoque majoritário no Ensino de Biologia do Ensino Superior e, finalmente, metodologia do ensino e formação de professores como as duas temáticas mais investigadas.

Em relação ao uso das categorias fleckianas na análise, os autores utilizaram as noções de circulação intercoletiva de idéias, coletivo de pensamento, círculos esotéricos e círculos exotéricos. Foi possível notar, na área de pesquisa em Ensino de Biologia, a circulação intercoletiva de idéias, através da presença de orientadores oriundos de outras áreas. Considerando os professores de Biologia e os estudantes da Educação Básica como integrantes de diferentes círculos exotéricos (que compartilham conhecimentos produzidos pelos círculos esotéricos), classificaram as pesquisas em três categorias: i) “pesquisas relativas às atividades desenvolvidas pelo círculo exotérico dos professores”; ii) “pesquisas relativas às atividades desenvolvidas pelo círculo exotérico dos alunos” e iii) “pesquisas relativas à dinâmica de interação entre ambos os círculos exotéricos (professores e alunos)” (SLONGO; DELIZOICOV, 2006). A maioria das pesquisas estava relacionada à primeira categoria, tratando de questões relativas a currículos, programas, recursos didáticos, formação de professores ou conteúdo e método, por exemplo. Os autores também classificaram os trabalhos em dois grupos correspondentes a “pesquisas com intervenção” e “pesquisas sem intervenção”, para verificar a circulação intercoletiva de idéias, de conhecimentos e de práticas entre os círculos esotéricos, formados pelos pesquisadores, e os círculos exotéricos,

formados pelos professores e alunos. Como resultado, apontam que 63% das Dissertações e Teses analisadas são pesquisas sem intervenção (SLONGO; DELIZOICOV, 2006).

Diante da caracterização das pesquisas ao longo dos anos, Slongo e Delizoicov (2006, p.339) concluem que a "pesquisa em Ensino de Biologia desponta no Brasil, num contexto epistemológico empirista/positivista e, gradativamente, à medida que a área vai se consolidando, passa por transformações, pautando-se por pressupostos explicitamente não-empiristas".

Outra revisão de trabalhos com referencial fleckiano foi realizada por Machado (2008) em sua Dissertação de mestrado sobre a análise de atividades desenvolvidas através do Método Tutorial de Aprendizagem. A revisão bibliográfica sistemática sobre Fleck foi realizada, inicialmente, nos periódicos Revista *Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, *Investigações em Ensino de Ciências*, *Ciência & Educação* e *Episteme* e nas Atas dos ENPECs, no período de 1997 a 2005. A autora também considerou, na revisão, alguns artigos isolados de outros periódicos que também utilizaram Fleck como referencial teórico. Entre os dezoito (18) trabalhos identificados, nove (09) estão relacionados à área de Ensino de Ciências e, os demais, à área da Saúde.

Na área de Ensino de Ciências, além dos já comentados anteriormente, também encontrados na revisão de Queirós e Nardi (2008), há outros cinco (05) trabalhos. Dois (02) deles discutem os principais aspectos da teoria de Fleck, evidenciando sua potencialidade como referencial para a área (DELIZOICOV, 1997 / DELIZOICOV et al., 1999).

Castilho e Delizoicov (1999) tratam do desenvolvimento histórico do conceito de circulação sanguínea sob a perspectiva fleckiana, caracterizando estilos de pensamento e a forma com que estes se transformaram ao longo da história. Destacam uma concepção de Ciência diferente daquela freqüentemente apontada por pesquisas sobre concepções de professores acerca da natureza do conhecimento científico, reforçando a possibilidade do uso das teorias de Fleck em cursos de formação de professores de Ciências Naturais.

Outro artigo foi identificado pela presença das idéias e categorias fleckianas nas falas dos entrevistados, que tratavam sobre a natureza do conhecimento científico e suas relações com o Ensino de Ciências (BORGES et al., 2003). Não se tratava, portanto, de um trabalho com referencial teórico fleckiano.

Leite, Ferrari e Delizoicov (2001) realizaram uma análise da produção científica de Gregor Mendel – conhecido como o "pai da genética" - considerando os contextos social, histórico e econômico de sua época, utilizando as categorias fleckianas de estilo de

pensamento e coletivo de pensamento. Segundo os autores, "este tipo de análise permite abordar a natureza coletiva da investigação, os fatores externos à ciência, o caráter histórico do saber, a tendência à persistência dos sistemas de idéias e o olhar formativo como elementos ligados à gênese do conhecimento" (LEITE; FERRARI; DELIZOICOV, 2001, p.97).

Partem da hipótese de que o trabalho de Mendel resulta de sua relação com diferentes estilos de pensamento. Baseando-se em aspectos históricos, Leite, Ferrari e Delizoicov (2001) situam Mendel em coletivos de pensamentos bastante distintos, como o coletivo da religião católica (por sua formação e vivência no mosteiro), o coletivo dos agricultores (pela sua origem e domínio dos saberes, práticas e gestos comuns a lavradores), o coletivo científico (por sua formação científica, preparo para tornar-se professor; participação na Sociedade de Ciências Naturais, etc.), o coletivo dos Físicos (estudou Física, atuou no Instituto de Física na Universidade de Viena; utilizou a estatística na análise dos dados), o coletivo dos Biólogos (seu estudo foi na área de Biologia; utilizou materiais, procedimentos, cuidados, práticas e conceitos do estilo de pensamento dos biólogos), o coletivo dos metereologistas (realizou estudos na área, publicando nove artigos), o coletivo dos apicultores (observava colméias e apresentava seus relatos à Associação dos Apicultores, acompanhava pesquisas com abelhas), além da proximidade com os coletivos dos hibridadores de espécies e dos cultivadores de plantas, que teria provocado a criação de um outro estilo de pensamento, situado entre esses todos.

Os autores concluem que a análise realizada permitiu verificar a influência do contexto cultural e social no desenvolvimento de um sistema de idéias e que

> [...] as idéias mendelianas, tradicionalmente apresentadas como contribuição isolada de um indivíduo, nesta análise foram encaradas como fruto da interação entre um sujeito cognoscente (Mendel), um objeto (experimentos com plantas) e um estado de conhecimento (as idéias de diferentes coletivos de pensamento com os quais convivia) (LEITE; FERRARI; DELIZOICOV, 2001, p.107).

Nota-se que, ao realizar a análise do desenvolvimento histórico do conhecimento sob a perspectiva fleckiana, as relações estabelecidas entre diferentes idéias, propósitos e pensamentos para a elaboração de novos conhecimentos tornam-se mais evidentes.

Em relação à caracterização e identificação de estilos de pensamento, Da Ros e Delizoicov (1999) buscaram investigar os estilos de pensamento em saúde pública, através da produção acadêmica na área. Inicialmente, os autores buscaram determinar quais aspectos

possibilitariam a caracterização de um estilo de pensamento como, por exemplo, datas das publicações, orientadores, número de páginas, assuntos principais e forma de tratamento do tema abordado nas Dissertações e Teses, contexto histórico da área da Saúde Pública conforme a época, departamentos de origem dos trabalhos e referenciais teóricos utilizados. Após uma classificação prévia dos trabalhos a partir desses aspectos, consideraram as orientações das Dissertações e Teses ao longo dos anos, verificando a permanência da mesma linha de pensamento traçada pelos primeiros orientadores ao longo dos trabalhos de seus orientados, sucessivamente.

Foram analisadas detalhadamente setenta e duas (72) Dissertações e Teses produzidas na Faculdade de Saúde Pública da USP e na Escola Nacional de Saúde Pública (FIOCRUZ). Da Ros e Delizoicov (1999) buscaram identificar quem foram os colaboradores dos trabalhos e suas respectivas áreas, a indicação do marco teórico, as idéias acerca do processo saúde-doença, onde a pesquisa foi desenvolvida, os instrumentos utilizados, os pressupostos metodológicos, as questões propostas e as sugestões apresentadas, assim como os autores citados e a linguagem. Como resultado, os autores identificam doze (12) estilos de pensamento diferentes e apontaram os seguintes aspectos como sendo importantes nesse processo de identificação:

> [...] a determinação histórica do estilo, a existência de um grupo de pesquisadores que compartilham premissas comuns caracterizando um coletivo de pensamento, as técnicas, procedimentos e instrumentos comuns, o processo formativo, os elementos teóricos e a linguagem específica (DA ROS; DELIZOICOV, 1999, p.8).

Na área da Saúde, Cutolo e Delizoicov (1999) analisaram o currículo do curso de Medicina da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) utilizando categorias fleckianas. Caracterizaram três estilos de pensamento em Medicina, baseando-se em pesquisa histórica, e, posteriormente, buscaram aproximações e distanciamentos entre os dados relativos ao curso de Medicina e esses estilos. Lima, A. M. C. (1999, p.1) identifica dois estilos de pensamento relativos à Atenção Primária à Saúde: um entende a saúde como um “direito humano a ser assegurado para todos”, idéia oriunda das Ciências Políticas e Sociais; o outro concebe a saúde como “um recurso a ser gerenciado de maneira eficiente”, fundamentando-se em idéias da Economia.

Pfuetzenreiter (2003) discutiu de maneira mais profunda as idéias de Fleck, justificando seu uso como referencial teórico de trabalhos na área do Ensino de Ciências da

Saúde. Em outro artigo, apenas cita Fleck na discussão do trabalho sobre Aprendizagem Centrada em Eventos (PFUETZENREITER, 2005).

Machado (2008) destaca que existem dois grupos de pesquisa sobre a epistemologia de Fleck no Brasil: um em Santa Catarina e, outro, no Rio de Janeiro. A autora também realizou uma busca das Dissertações e Teses, defendidas entre os anos de 1999 e 2006, com referencial teórico baseado em Fleck. Como resultado dessa revisão, obteve três (03) Dissertações e cinco (05) Teses. Entre elas, três (03) referem-se ao Ensino de Ciências. Lima, L. C. (1999) investigou sobre os estilos de pensamento e coletivos de pensamento envolvidos no processo de formação inicial de professores de Ciências, assim como os indícios de mudança de estilo, na Universidade do Planalto Catarinense. Delizoicov, N. C. (2002) investigou sobre as concepções de circulação sanguínea no corpo humano em livros didáticos e nas práticas de ensino de Ciências e Biologia, após resgate histórico do desenvolvimento desse conceito sob a perspectiva fleckiana. Scheid (2006) utilizou a epistemologia fleckiana para estudar a construção da proposição da estrutura do DNA, investigar as concepções dos estudantes de Ciências Biológicas sobre a natureza da Ciência e seus conhecimentos sobre a história da Biologia Molecular, a Biotecnologia e suas implicações éticas. Os demais trabalhos destacados por Machado (2008) referem-se à Medicina, Enfermagem e outras áreas correlatas da Saúde.

Com o intuito de dar continuidade às revisões da literatura (MACHADO, 2008 / QUEIRÓS; NARDI, 2008), foi realizada uma busca de trabalhos que utilizaram Fleck como referencial teórico nas atas do VII e VIII ENPECs e nos principais periódicos da área de Ensino de Ciências, *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, *Investigações em Ensino de Ciências* e *Ciência & Educação*, no período de 2007 a 2011. Alguns volumes desses periódicos do ano de 2012, disponíveis, também foram consultados. Dentre os trabalhos encontrados, serão discutidos de maneira mais detalhada apenas aqueles que se aproximam da abordagem do referencial fleckiano pretendida nesta Tese.

Pesquisando a palavra Fleck na ferramenta de busca dos periódicos consultados, foram encontrados oito (08) artigos, sendo, quatro (04) na *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*[12] (GONÇALVES; MARQUES; DELIZOICOV, 2007 / PANSERA-DE-ARAÚJO et al., 2009 / HEIDRICH; DELIZOICOV, 2009 / GONÇALVES; MARQUES, 2012a) e quatro (04) na *Revista Investigações em Ensino de Ciências*[13] (SCHEID; FERRARI;

[12] Ferramenta de busca utilizada disponível em: <http://revistas.if.usp.br/rbpec/search> Acesso em novembro de 2012.
[13] Ferramenta de busca utilizada disponível em: < http://www.if.ufrgs.br/ienci/> Acesso em novembro de 2012.

DELIZOICOV, 2007 / LAMBACH; MARQUES, 2009 / SLONGO; DELIZOICOV, 2010 / GONÇALVES; MARQUES, 2012b). Nenhum artigo foi encontrado no periódico *Ciência & Educação*[14].

O estudo de Pansera-de-Araújo et al. (2009) teve como enfoque a abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) em trabalhos publicados em atas dos principais eventos na área de Ensino de Biologia, Ensino de Química, Ensino de Física e Ensino de Ciências, no período de 2003 a 2006. Nesse estudo, a contribuição do emprego de Fleck como referencial referiu-se à compreensão da extensão e disseminação da abordagem CTS no Ensino das Ciências, assim como à identificação de estilos de pensamento nos trabalhos analisados, cujos autores, instituições de origem, área e referenciais foram identificados. Dos três mil quatrocentos e noventa e sete (3497) trabalhos publicados nas atas dos eventos, apenas cento e dez (110; 3,14%) tratavam do enfoque CTS. No que se refere à área de Ensino de Química, mais especificamente, foram analisadas as Atas do XII e XIII ENEQs. Dos seiscentos e um (601) trabalhos em ambas as Atas, apenas dezenove (19) abordavam o enfoque CTS, sinalizando uma temática ainda pouco explorada, embora em crescimento. A área de Ensino de Química é a que teve menos publicações com enfoque CTS, quando comparada com as demais áreas de Ensino de Biologia, Física e Ciências. Os autores mais referenciados, considerando a totalidade dos trabalhos analisados, foram W. Bazzo (24 citações), D. Auler (21 citações) e J. Acevedo Diaz e J. A. Lopes Cerezo (14 citações). Duas principais abordagens - "Pressupostos e Concepções" e "Currículo" - foram identificadas nos trabalhos, indicando a existência de dois diferentes estilos de pensamento sobre a temática. É interessante destacar que as áreas de conhecimento de origem dos trabalhos não influenciam significativamente a forma de conceber e tratar o enfoque CTS a ponto de se constituírem como estilos de pensamento diferenciados. Dessa forma, as áreas de conhecimento são identificadas pelos autores como matizes, que constituem o coletivo de pensamento CTS (PANSERA-DE-ARAÚJO et al., 2009).

Em um dos poucos trabalhos relacionados ao Ensino de Química e em uma perspectiva diferenciada dos demais trabalhos, Gonçalves, Marques e Delizoicov (2007, p.3), buscaram analisar "como promover o desenvolvimento profissional dos formadores de tal modo que suas ações docentes possibilitem uma formação inicial de professores em sintonia com as discussões contemporâneas sobre essa área". Destacam algumas dificuldades

[14] Ferramentas de busca disponíveis em: <http://www2.fc.unesp.br/cienciaeeducacao/archive.php> e <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=1516-7313&nrm=iso&rep=&lng=PT> Acesso em novembro de 2012.

enfrentadas no processo de formação de formadores para os cursos de Licenciatura em Química no país, fundamentando a necessidade de mais discussões e ações nesse sentido. É nesse contexto que os autores utilizam a epistemologia de Fleck. Caracterizam os professores dos cursos de Licenciatura como membros de círculos esotéricos distintos: um, constituído por professores das disciplinas específicas de Química e, outro, por professores das disciplinas da área de Ensino de Química (metodologias de ensino, prática de ensino, entre outras). Ao mesmo tempo, um círculo é considerado exotérico em relação ao outro. A circulação intercoletiva de idéias, e, também a intracoletiva, se faz necessária no desenvolvimento profissional dos formadores da Licenciatura em Química e na superação das dificuldades desse processo. Essa circulação de idéias pode ser concretizada através de textos publicados em periódicos com diferentes enfoques, de eventos científicos e da construção de parcerias colaborativas entre os diferentes profissionais envolvidos com o Ensino de Química. O desenvolvimento de Pesquisas em Ensino de Química em Programas de Pós-graduação em Química é visto pelos autores como um reforço positivo da circulação intracoletiva de conhecimentos e práticas (GONÇALVES; MARQUES; DELIZOICOV, 2007).

Em um trabalho mais recente, Gonçalves e Marques (2012b) buscam compreender "como o desenvolvimento profissional e a docência de formadores de professores de Química podem contribuir para a aprendizagem acerca da experimentação no ensino de Ciências/Química" (p.468), utilizando a epistemologia de Fleck como apoio teórico. Para isso, entrevistaram dez professores de cursos de Licenciatura em Química, sendo cinco de disciplinas específicas da Química e outros cinco das disciplinas de Ensino de Química, designadas pelos autores de disciplinas integradoras. Como resultado, discutem a circulação inter e intracoletiva de conhecimentos teóricos e práticos que favorecem o desenvolvimento profissional dos formadores de professores de Química e a aprendizagem sobre a experimentação. As circulações inter e intracoletiva ocorrem em momentos como o estágio de docência nos Programas de Pós-graduação em Química, durante o desenvolvimento de Projetos de Extensão envolvendo licenciandos e escola, as aulas da graduação (tanto específicas de Química quanto as da área de Ensino), as atividades em museus de Ciências, processos de formação continuada de professores, dentre outras possibilidades. (GONÇALVES; MARQUES, 2012b).

Restringindo-se aos trabalhos que tratam da experimentação no Ensino de Química, Gonçalves e Marques (2012a) identificaram e analisaram Dissertações, Teses e artigos publicados entre os anos de 1972 e 2006. Entre eles estão dezessete (17) Dissertações, uma

(01) Tese e quinze (15) artigos em periódicos. A epistemologia de Fleck fundamentou a caracterização da produção e sua disseminação, através das categorias circulação inter e intracoletiva. Embora não tenha sido verificada a predominância de um determinado referencial teórico, os autores sugerem a existência de um coletivo de pesquisadores que compartilham conhecimentos teóricos e práticas investigativas sobre a temática, uma vez que parte dos trabalhos referenciam autores internacionais que tratam da experimentação no Ensino de Ciências. Considerando as características dos periódicos considerados na análise - mais direcionados aos pesquisadores em Ensino de Química (círculo esotérico) ou mais voltados para professores da Educação Básica e estudantes de graduação (círculos exotéricos) – dos artigos e de seus autores, verificou-se que a circulação intercoletiva entre pesquisadores em Ensino de Química e professores de Química dos diversos níveis de ensino ainda é pequena e necessita ser intensificada. Outra constatação refere-se ao fato dos artigos publicados em periódicos não corresponderem às pesquisas realizadas nos programas de pós-graduação *stricto sensu* sobre a temática, indicando que os periódicos analisados não têm sido utilizados como ferramenta de disseminação dos resultados das investigações realizadas nessas instâncias (GONÇALVES; MARQUES, 2012a).

Lambach e Marques (2009) buscaram caracterizar o estilo de pensamento dos professores de Química que atuam na Educação de Jovens e Adultos no Paraná. Segundo os autores, "é possível dizer que os professores entendem o Ensino de Química utilizando conceitos que, para Fleck, se estruturam de acordo com as relações sociais, históricas e culturais vivenciadas por esses sujeitos ao longo de sua vida, inclusive a acadêmica" (LAMBACH; MARQUES, 2009, p.220). Inicialmente, quarenta e sete (47) professores responderam a um questionário que tinha como objetivo traçar o perfil desses profissionais. Em um segundo momento, foram realizadas entrevistas com vinte e cinco (25) professores. Como resultado, os autores apresentam quatro possíveis estilos de pensamento entre os professores: o *professor suplência* (concebe a Educação de Jovens e Adultos da mesma maneira que o Supletivo, em que há um aligeiramento do processo educacional); o *exemplificador* (busca exemplos para introduzir os conteúdos, utilizando a realidade para ilustrar); o "*quimiquizante"* (justifica a Química no dia-a-dia, atribuindo caráter social ao conhecimento químico) e *empiricista metodológico* (reforça o conhecimento teórico com atividades práticas). A formação inicial, nesse contexto, é considerada um dos fatores mais importantes na determinação desses estilos de pensamento (LAMBACH; MARQUES, 2009).

Slongo e Delizoicov (2010) identificaram cento e trinta (130) Dissertações e Teses em Ensino de Biologia, produzidas em programas nacionais de Pós-graduação no período entre 1970 e 2000. Entre elas, os autores analisaram, na íntegra, quatorze (14) Teses e sessenta e três (63) Dissertações, totalizando uma amostra de setenta e sete (77) trabalhos. Os aspectos considerados na análise foram foco temático, problema investigado, metodologia, referenciais teóricos, linguagem e resultados. Dentre os focos temáticos predominantes na produção analisada, estão *conteúdo-método, formação de professores* e *currículos e programas*. A identificação inicial dos focos temáticos foi essencial para a comparação entre trabalhos com mesmo foco ao longo dos anos e, ainda, entre trabalhos de diferentes focos, mas produzidos na mesma época.

Algumas características foram identificadas conforme o período em que as pesquisas foram produzidas. No primeiro período identificado, entre os anos 70 e meados de 80, os seguintes aspectos foram verificados nas produções em Ensino de Biologia: influências da perspectiva educacional tecnicista e pragmática; uso de referenciais das escolas comportamentalista, cognitivista e humanista e predominância das abordagens quantitativas de caráter empirista. Esses aspectos estão em consonância com o estilo de pensamento da área educacional e das Ciências Naturais da época, que foi sendo transformado nos próximos períodos identificados. Os autores destacam como fatores que influenciaram essa transformação a insatisfação com as propostas das pesquisas para o Ensino de Biologia, o processo de ressignificação da escola e do processo de ensino, a incorporação de pressupostos construtivistas e a criação de novos cursos de pós-graduação (SLONGO; DELIZOICOV, 2010).

No segundo período, entre meados dos anos 80 e meados dos anos 90, "surgem os primeiros sinais de um questionamento dos aspectos sócio-políticos e culturais da educação científica, como também da participação ativa do sujeito no processo do conhecimento" (SLONGO; DELIZOICOV, 2010, p.283). O período também foi caracterizado pelo início de uma abordagem mais qualitativa das pesquisas, uma concepção mais multidimensional dos objetos de estudo, a predominância de pesquisas sem intervenção, que também passaram a ser concebidas como atividade humana "historicamente situada e socialmente contextualizada" (SLONGO; DELIZOICOV, 2010, p.284). Trata-se de uma fase de constituição de um coletivo de pesquisadores em Ensino de Biologia, que pôde ser caracterizada também pela bibliografia utilizada e referências compartilhadas pelos trabalhos.

A análise das pesquisas dos anos 90 e 2000 revela o amadurecimento e fortalecimento da área, a diversidade de problemas investigados, a utilização de novos pressupostos teóricos e o aprimoramento das metodologias empregadas. Foram reforçadas tanto a concepção do aluno como sujeito ativo nos processos de ensino e aprendizagem e como reconhecimento da importância das concepções prévias desse sujeito. No mesmo sentido, a concepção de Ciência passou a negar seu caráter empirista, lógico e positivista. O número de pesquisas na área de Ensino de Ciências aumentou significativamente nessa década (1990-2000), assim como os eventos e periódicos. Nesse contexto, foram consolidados os coletivos de pensamento de pesquisadores em Ensino de Biologia. Os autores situam dois estilos de pensamento, um, que prioriza aspectos epistemológicos no processo investigativo, enquanto, o outro, prioriza a abordagem educacional (SLONGO; DELIZOICOV, 2010).

Nas Atas das duas edições do ENPEC consultadas, a busca foi realizada através da presença da palavra "*Fleck"* nos títulos, resumos e palavras-chave dos trabalhos. No VII ENPEC (2009), foram encontrados cinco (05) trabalhos (ZANON; HAMES; TIECHER, 2009 / TOMIO, 2009 / LEONEL; SILVA; ARTHURY, 2009 / GONÇALVES; MARQUES, 2009 / LORENZETTI; DELIZOICOV, 2009). Em dois (02) desses trabalhos, são realizadas análises da produção acadêmica e apenas um (01) deles se refere ao Ensino de Química.

A busca pelos trabalhos do VIII ENPEC foi realizada na versão preliminar das Atas[15], através da busca do termo "*Fleck*" nos títulos e nas palavras-chave, sendo encontrados sete (07) trabalhos (CASTRO; SILVA, 2011 / EMMEL; PANSERA-DE-ARAÚJO; GÜLLICH, 2011 / LORENZETTI; MUENCHEN; SLONGO, 2011 / SANDRIN; TERRAZZAN, 2011 / LAMBACH; MARQUES, 2011 / BARROS, 2011 / HUNSCHE; DELIZOICOV, 2011). Entre eles, três (03) sobre análise de pesquisas e publicações e um (01) relacionado ao conceito químico de substância.

Como é possível notar nos trabalhos já comentados, a teoria de Fleck tem sido utilizada como fundamento teórico para entender o processo de construção de determinados conhecimentos e conceitos. Zanon, Hames e Tiecher (2009), por exemplo, enfocam o processo de construção do conhecimento escolar acerca de respiração e enzima e analisam estilos de explicação utilizados por co-participantes desse processo. A categoria estilos de explicação derivou-se de estilo de pensamento e coletivo de pensamento. Considerando que as explicações escolares são complexas e construídas por diferentes elementos referentes à linguagem, concepções, significados, etc., foram analisadas as discussões sobre a abordagem

[15] Disponível em <http://adaltech.com.br/testes/abrapec/> Acesso em outubro de 2012.

de enzimas e respiração em livros didáticos e nas aulas entre professores da Educação Básica e Superior e estudantes de graduação e pós-graduação. Os assuntos considerados demandam circulação intercoletiva de idéias, por exemplo, entre Biologia, Química e Bioquímica. Nesse sentido, a interação entre as áreas, frente à construção das explicações sobre respiração e enzimas, em discussões que auxiliem na ressignificação de concepções e práticas docentes contribui para o processo formativo de professores das áreas das Ciências Naturais.

O trabalho de Sandrin e Terrazzan (2011) também se encaixa na categoria História de fatos científicos de Queirós e Nardi (2008), pois aborda o desenvolvimento histórico do conceito de relógio biológico na área da Cronobiologia, utilizando categorias de Fleck na compreensão do processo de construção desse conhecimento. O trabalho de Lambach e Marques (2011) também se enquadra nesta categoria; apresenta o desenvolvimento do conceito de substância ao longo da história. Articula as contribuições epistemológicas de Fleck com as de Bachelard, identificando estilos de pensamento e obstáculos epistemológicos na construção do conceito. Esses trabalhos mostram como as respostas obtidas para uma mesma questão são influenciadas pelo contexto de cada uma das épocas, conforme o estilo de pensamento vigente.

Em outra abordagem, Tomio (2009) utiliza a teoria Fleckiana para analisar a correspondência entre Charles Darwin[16] e Fritz Müller[17]. Barros (2011) aborda as contribuições de Fleck à epistemologia e da Análise do Discurso, linha francesa, aos estudos da linguagem como subsídios teóricos para a pesquisa da área de Ensino de Ciências. Estabelece possíveis articulações entre as teorias, partindo da idéia de que, para ambas, as relações entre sujeito e objeto são processos sócio-históricos e, ainda, que tanto o conhecimento quanto o discurso são indissociáveis de suas práticas.

Castro e Silva (2011) utilizaram o modelo de circulação de idéias para analisar e discutir reuniões públicas realizadas em uma escola para estruturar parte das ações do Projeto Anhumas, que previa a revitalização de uma área adjacente à escola. Na primeira reunião, os autores identificaram o início da criação de um coletivo de pensamento que se consolidou mais tarde, na segunda reunião. Conforme Castro e Silva (2011, p.10), "a utilização desse referencial teórico [Fleck] mostrou-se eficiente para esmiuçar e entender as relações entre as diferentes comunidades e o processo de geração do consenso coletivo que culminou em um projeto final".

[16] (1809-1882); naturalista inglês que propôs a Teoria da Evolução.
[17] (1821-1897); naturalista alemão, pioneiro em apoiar e testar a Teoria da Evolução.

Com o intuito de analisar as idéias de estudantes e professores em uma aula sobre cosmologia, Leonel, Silva e Arthury (2009) articulam as categorias de Fleck com as de Gerald Holton[18].

Entre os trabalhos que podem ser caracterizados como "pesquisa sobre a pesquisa" está o trabalho de Gonçalves e Marques (2009), que apresenta uma análise das pesquisas e publicações sobre experimentação no Ensino de Química, destacando a importância da circulação intercoletiva e intracoletiva de idéias para a área. Provavelmente, esse trabalho originou a publicação da Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, já comentada anteriormente (GONÇALVEZ; MARQUES, 2012a).

No trabalho de Lorenzetti e Delizoicov (2009), são analisadas as Dissertações e Teses sobre Educação Ambiental, defendidas entre 1981 e 2003. Na análise, foram identificados distintos pressupostos, representações e práticas que caracterizaram diferentes estilos de pensamento correspondentes aos coletivos de pensamento sobre Educação Ambiental. Os autores apontam a existência de coletivos de pensamento com estilos de pensamentos Ecológico e Crítico-Transformador, além de um coletivo que estaria em fase de transição.

Apoiando-se nas categorias fleckianas de estilo de pensamento e coletivo de pensamento, Emmel, Pansera-de-Araújo e Güllich (2011) analisaram duzentas e sessenta e cinco (265) produções sobre livros didáticos apresentadas em eventos e periódicos. A pergunta de pesquisa estabelecida no trabalho foi: "*É possível reconhecer os autores das pesquisas sobre o livro didático, bem como suas contribuições, à luz da Epistemologia de Fleck (1986)*[19]?" (EMMEL; PANSERA-DE-ARAÚJO; GÜLLICH, 2011, p.2). Cada um dos artigos teve seu título, autores, ano de publicação, universidade, cidade e origem da publicação identificados, assim como suas principais temáticas, que foram agrupadas em categorias. As referências mais utilizadas nos trabalhos foram analisadas e apontadas pelos autores como constituintes de quatro coletivos de pensamento referentes aos conceitos, currículo, pesquisa sobre o livro didático e metodologia. Foi estabelecida, dessa forma, a relação entre os estilos de pensamento, os coletivos e círculos, indicando a forma com que os autores dos trabalhos são direcionados por seus referenciais. Conforme destacam os autores,

> Os autores referenciados pelos pesquisadores constituem a base de especialistas que se insere em um coletivo, que constrói edifícios teóricos, ou seja, estilos de pensamento. Assim, os pesquisadores são seguidores dos estilos de pensamento dos autores referenciados. Os pesquisadores estariam

[18] Físico, professor da Universidade de Harvard, que atua nas áreas de História da Ciência e Ensino de Física.
[19] FLECK, L. **La gênesis y desarrollo de um hecho científico**. Tradução de Luis Meana. Madrid: Alianza Editorial, 1986.

> no círculo exotérico, e os autores referenciados nos círculos esotéricos (EMMEL; PANSERA-DE-ARAÚJO; GÜLLICH, 2011, p.6).

No entanto, ainda há necessidade de uma circulação de intercoletiva de idéias de maneira mais efetiva, para além do tema principal analisado, o livro didático. Mesmo se tratando do livro didático, mas com enfoque no currículo, por exemplo, os trabalhos não traziam referências sobre esse último tema. Por outro lado, a circulação de idéias entre as próprias pesquisas sobre o livro didático pôde ser notada, "pois existiam autores de artigos que também eram referências". "Estas que, por sua vez, delinearam a existência dos estilos e dos coletivos de pensamento" (EMMEL; PANSERA-DE-ARAÚJO; GÜLLICH, 2011, p.10).

Lorenzetti, Muenchen e Slongo (2011) realizaram um levantamento das Dissertações e Teses, defendidas entre 1995 e 2010, em programas nacionais de pós-graduação, que utilizaram Fleck como referencial teórico-metodológico. Esse estudo permitiu estabelecer um panorama das produções acadêmicas sobre Fleck por áreas da pós-graduação, instituições e orientadores. As quarenta e uma (41) Dissertações e Teses encontradas foram classificadas em cinco categorias. Dentre elas, a categoria "*Análise de produção científica*" abrangeu cinco (05) trabalhos (DA ROS, 2000 / SLONGO, 2004 / LORENZETTI, 2008 / MEZALIRA, 2008 / CAVALLI, 2009), dos quais três (03) são de Ensino de Ciências (SLONGO, 2004 / LORENZETTI, 2008 / MEZALIRA, 2008). Localizaram treze (13) trabalhos na área de Ensino de Ciências e analisaram onze (11), oriundas da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), identificando o foco temático, o problema de pesquisa, as justificativas para uso do referencial fleckiano, as categorias fleckianas utilizadas, as referências e indicações das contribuições do referencial epistemológico para a pesquisa em Educação em Ciências. Como resultado, destaca-se a unanimidade do uso da obra "La génesis y el desarrollo de un hecho científico[20]" como referência nos trabalhos e da categoria de estilo de pensamento nas análises realizadas. Segundo os autores, ainda há poucos estudos que utilizam Fleck na área de Ensino de Ciências, o que indica um campo de pesquisa ainda aberto e frutífero, pois a epistemologia fleckiana

> explicita o processo coletivo da produção do conhecimento; possibilita compreender que a maneira de um professor realizar a sua prática pedagógica está ligada ao seu processo de formação; permite identificar as condições para a instauração de um estilo de pensamento ligado à ciência; propicia compreender a importância da comunicação intra e intercoletiva no estabelecimento e transformação de um estilo de pensamento; estimula a

[20] FLECK, L. **La gênesis y desarrollo de um hecho científico**. Tradução de Luis Meana. Madrid: Alianza Editorial, 1986.

> inserção da história da ciência nos currículos da graduação visando a formação de professores; incita uma reflexão sobre a prática pedagógica dos professores; analisa o peso da formação para o ingresso em um estilo de pensamento e a constituição de uma área do conhecimento (LORENZETTI; MUENCHEN; SLONGO, 2011, p.9).

Hunsche e Delizoicov (2011) também utilizaram Fleck na análise de trabalhos acadêmicos – artigos de periódicos e eventos, Dissertações e Teses. O enfoque dos trabalhos analisados foi a articulação entre os referenciais de Freire e os da abordagem CTS. Com o intuito de verificar a instauração e a disseminação dessa proposta, entrevistaram um professor formador precursor da aproximação desses referenciais. Nesse contexto, a abordagem temática, um dos aspectos dessa aproximação, é analisada sob a perspectiva fleckiana. A articulação entre referenciais distintos, como os freireanos e CTS, torna-se possível através da circulação intercoletiva de idéias. Além disso, foi possível identificar pelo menos um círculo esotérico, formado pelos pesquisadores que constrõem os conhecimentos inéditos na universidade, e círculos exotéricos, formados pelos professores da Educação Básica e os estudantes da graduação, que se apropriam desse conhecimento. A circulação intracoletiva também ocorre por meio de projetos de extensão e de pesquisa realizados junto a outros pesquisadores. Um estilo de pensamento relacionado à articulação Freire e CTS pode ser estabelecido através dessa circulação de idéias (HUNSCHE; DELIZOICOV, 2011).

Nota-se que o referencial de Fleck tem sido mais utilizado na área da Saúde, o que é compreensível pela origem de seus trabalhos. No entanto, as produções do Ensino de Ciências indicam também sua potencialidade na pesquisa dessa área. Tomando como base os trabalhos citados nesta seção, é possível apontar alguns aspectos da contribuição do uso de Fleck como referencial teórico. São eles:

- compreensão do desenvolvimento da Ciência como um processo coletivo, contrapondo a concepção de sua construção por indivíduos solitários, que tiveram idéias inovadoras sem influências teóricas anteriores;
- entendimento de fatos científicos em uma abordagem histórica, bastante diferente daquelas vinculadas à maioria dos livros didáticos e nas aulas tradicionais de ciências, aspecto importante a ser considerado no processo de formação de professores;
- consideração das influências políticas, econômicas, sociais, históricas e culturais no processo de desenvolvimento científico;
- importância do trabalho coletivo no desenvolvimento do conhecimento;

- existência de coletivos de pensamento formados por indivíduos que compartilham idéias, pensamentos, linguagens, práticas, etc.;
- concepção das relações entre sujeito e objeto direcionadas pelo estilo de pensamento vigente nos coletivos de pensamento, de maneira não neutra;
- necessidade de comunicação inter e intracoletiva para a disseminação e transformação de estilos de pensamento, contribuindo com o conhecimento;
- possibilidade de conceber professores, pesquisadores e estudantes como integrantes de diferentes grupos sociais, que podem constituir coletivos de pensamento;
- possibilidade de identificar coletivos e estilos de pensamento no contexto da pesquisa em Ensino de Ciências, através da caracterização de grupos de pesquisa, focos temáticos, metodologias, linguagens e referências.

É possível, também, apontar alguns elementos que podem ser utilizados no delineamento de estilos de pensamento e, consequentemente, de coletivos de pensamento. São eles: i) instrumentos utilizados pelo coletivo; ii) características da linguagem; iii) forma de abordagem do problema; iv) referenciais teóricos; v) metodologia adotada e vi) relação com a prática educativa.

Esses aspectos e elementos serão considerados na análise das Dissertações e Teses sobre Ensino de Química elaboradas na Universidade de São Paulo (USP), no período de 2006 a 2009.

4 OS CAMINHOS DA PESQUISA

Uma vez abordado sobre a área de Ensino de Química, as "pesquisas sobre as pesquisas" e as possíveis contribuições da epistemologia de Fleck para a discussão do processo de construção do conhecimento, os caminhos metodológicos da pesquisa são apresentados. Busca-se com isso, esclarecer como ocorreram a coleta de informações e análise dos dados.

Primeiramente, descreve-se a maneira com que as Dissertações e Teses foram identificadas e selecionadas. Depois, a utilização do "Esquema Paradigmático", que orientou a leitura desses trabalhos, é apresentada e discutida. Finalmente, expõem-se os pressupostos da Análise de Conteúdo.

4.1 Aspectos metodológicos

Os objetos de estudo desta pesquisa consistiram em Dissertações e Teses sobre o Ensino de Química, defendidas entre os anos de 2006 e 2009, na USP, nos cursos de Pós-graduação *stricto sensu* das áreas de Química, Educação e Ensino de Ciências. Segundo Soares e Maciel (2000, p.9), a maioria dos trabalhos dessa natureza constitui uma produção acadêmica e científica e expressa um conhecimento em construção. A identificação e seleção destes trabalhos foram feitas, inicialmente, através da consulta aos seguintes documentos e Banco de Dados:

- Catálogo de Teses do Centro de Documentação em Ensino de Ciências (CEDOC/FE/Unicamp);
- Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP;
- Banco de Teses da CAPES;
- Cadernos de Indicadores de 2006 a 2009 (CAPES).

A busca baseou-se na presença das palavras "*ensino*", "*química*", "*ensino de química*" e "*educação química*" nos títulos, resumos, palavras-chave ou assunto, dependendo dos documentos e dados consultados.

No catálogo de 1996-2008 do CEDOC/FE/Unicamp, a pesquisa foi realizada nos arquivos em que continham os resumos das Dissertações e Teses. Uma vez que nestes documentos constam apenas trabalhos da área de Educação em Ciências, buscou-se apenas a palavra "*química*". Os resumos dos trabalhos de outras instituições, se não da USP, de períodos além de 2006 a 2008, foram desconsiderados.

Na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP, a busca foi realizada inicialmente pela área de concentração "Ensino de Química". A seguir, foram consultadas as Dissertações e Teses do período considerado. Uma segunda busca foi realizada por unidades da USP como "Ensino de Ciências (modalidade Física e Química), Faculdade de Educação e Instituto de Química. Diante do número de documentos nessas duas últimas unidades – mais de novecentos (900) documentos da Faculdade de Educação e mais de mil (1000) dos Institutos de Química – estes documentos não foram consultados um a um, mas selecionados através da ferramenta "*pesquisa avançada*" nas palavras-chave e resumo.

No Banco de Teses da CAPES, na ferramenta "*pesquisa*" foram procuradas as palavras "*educação*", "*ensino*", "*químico*" e "*química*" nos assuntos. Nos cadernos indicadores de cada um dos três Programas de Pós-graduação considerados, foram realizadas buscas pelas palavras "*química*", "*ensino*", "*educação*", "*aprendizagem*", "*químico*". As páginas eletrônicas dos programas[21] também foram consultadas.

Após esta etapa, foram selecionados os trabalhos sobre o Ensino de Química, uma vez que a presença das palavras pesquisadas não garantiu a seleção de trabalhos nesta área. Desta forma, foram adotados critérios descritos a seguir, baseados na discussão apresentada anteriormente, no capítulo "Ensino de Química como área de conhecimento" (p.20).

a) Trabalhos que discutem aspectos relacionados aos processos de ensino e aprendizagem em Química em qualquer nível de ensino.

b) Abordagem e discussão em torno de algum conhecimento químico, conteúdo químico escolar ou sujeitos envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem em Química.

c) Uso de referenciais teóricos relacionados ao Ensino das Ciências, Didática das Ciências e outras áreas como filosofia, psicologia, sociologia, etc., como apoio às discussões sobre aspectos diversos dos processos de ensino e de aprendizagem.

[21] Página do Programa de Pós-Graduação em Química do Instituto de Química de São Carlos: disponível em < http://spgr.iqsc.usp.br/teses-e-dissertacoes-defendidas/>; Página do Programa de Pós-graduação interunidades em Ensino de Ciências: disponível em <web.if.usp.br/cpgi>; Na página da Faculdade de Educação não foi encontrada uma lista dos trabalhos defendidos, apenas um link para a página da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações.

Através destes critérios, um trabalho (BALDINATO, 2009) previamente selecionado não foi considerado como Pesquisa em Ensino de Química e, por isso, não foi analisado. É importante destacar que esses critérios não delimitam as fronteiras existentes entre pesquisa, relato de experiência e ensaios, como já discutido. De fato, o interesse principal nesta Tese é pelas Pesquisas em Ensino de Química, mas a seleção inicial das Dissertações e Teses não levou em conta essa distinção. A caracterização dos gêneros de texto (SOARES; MACIEL, 2000) encontrados foi realizada, considerando as informações obtidas através da leitura dos trabalhos, e é apresentada nos capítulos seguintes.

Após a identificação e seleção das Dissertações e Teses de interesse para a pesquisa, foi realizada uma busca desses trabalhos em arquivo eletrônico para que pudessem ser submetidos à análise com o auxílio da ferramenta de busca de *softwares* como o *Adobe*® e o *Microsoft Word*®. A grande maioria deles está disponibilizada na *internet*, apenas uma Dissertação foi analisada na forma impressa. Os arquivos eletrônicos dos trabalhos, em formato pdf, foi condição necessária para facilitar a localização das referências e de palavras-chave durante a análise.

Através da leitura integral das Dissertações e Teses, foram identificados os trechos significativos e de interesse para a pesquisa que, após selecionados, eram copiados em uma ficha de leitura, descrita a seguir. No que se refere às referências bibliográficas utilizadas nas Dissertações e Teses, foi realizada uma busca com auxílio de softwares e a contagem de freqüência de citações.

4.2 O uso do Esquema Paradigmático

Para orientar a leitura e análise das produções acadêmicas, foi elaborado um instrumento com base no *Esquema Paradigmático*, que pode ser entendido como uma "maneira de organizar os diversos recursos utilizados no ato da produção de conhecimentos" (GAMBOA, 2007, p.68). Considera-se, desta forma, que

> Todo processo de produção de conhecimento é a manifestação de uma estrutura de pensamento (qualquer que seja o grau de estruturação e coerência interna) que inclui conteúdos filosóficos, lógicos, epistemológicos, teóricos, metodológicos e técnicos que implicam sempre modos de trabalhar

> e de omitir (BENGOECHEA et al., 1978[22], p.76 apud GAMBOA, 2007, p.68).

Buscou-se identificar, nas Dissertações e Teses, dados que pudessem indicar como ocorreu o processo de construção do conhecimento em Ensino de Química através da pesquisa realizada pelo mestrando ou doutorando. Para isso, durante a leitura dos trabalhos, procurou-se identificar elementos referentes a dois diferentes momentos do processo de pesquisa, utilizando o instrumento elaborado com base no *Esquema Paradigmático* que consistiu em uma ficha de leitura (**Quadro 2**).

O primeiro momento refere-se à elaboração da pergunta de pesquisa, ou seja, do problema de pesquisa, que "se processa a partir do mundo da necessidade" (GAMBOA, 2007, p.69). Assim, foram identificados o contexto do problema a ser investigado e as necessidades de busca de respostas às questões de pesquisa, presentes nas Dissertações e Teses. Da mesma maneira, foram arrolados os objetivos das pesquisas e os conhecimentos químicos tratados (quando os havia).

O segundo momento diz respeito à construção da resposta, ou seja, à busca de como se desenvolveu a investigação do problema abordado no trabalho. Nesta etapa da leitura das produções, foi possível identificar diferentes aspectos, que Gamboa (2007) denomina de níveis. São eles:

- *nível técnico* - "refere-se aos instrumentos e passos operacionais com que são coletados e sistematizados os registros, os documentos e as informações sobre o real" (p.70); inclui as fontes de dados e de informações, o instrumento de coleta e o tratamento dos dados;
- *nível metodológico* - refere-se aos caminhos percorridos na pesquisa, "às maneiras como são organizados os processos do conhecimento" (p.70), como, por exemplo, os procedimentos adotados e sua relação com os objetivos da pesquisa e o referencial metodológico utilizado;
- *nível teórico* – "refere-se aos referenciais explicativos ou compreensivos utilizados na abordagem dos fenômenos estudados", inclui o referencial teórico que embasa a pesquisa, o núcleo conceitual básico, os autores mais citados, o recorte teórico realizado e a articulação entre teoria, categorias utilizadas e propostas apresentadas.

[22] BENGOECHEA, S. et al. La investigación empírica y razionamiento dialéctico. **Revista Mexicana de Ciências Políticas y Sociales**, México, P.73-95, 1978.

- *nível epistemológico* – refere-se aos critérios de cientificidade e à concepção de Ciência apresentada na pesquisa;
- *nível gnosiológico* – inclui as relações entre sujeito e objeto da pesquisa e ao contexto relativo ao objeto de estudo;
- *nível ontológico* - inclui concepções acerca da Educação e do Ensino de Química.

Com base nos diferentes níveis do Esquema Paradigmático proposto por Sánchez-Gamboa (**Quadro 1**), foi criada uma *ficha de leitura* para as Dissertações e Teses em Ensino de Química (**Quadro 2**).

Esquema Paradigmático *A lógica reconstituída* *Relação dialética entre Pergunta (P) e Resposta (R)*
P ↔ R
1. A construção da pergunta
Mundo da Necessidade → Problema → Indagações múltiplas → Quadro de questões → Pergunta
2. A construção da resposta
Nível técnico: fontes, técnicas de coleta, organização, sistematização e tratamento de dados e informações.
Nível metodológico: abordagem e processos da pesquisa: formas de aproximação ao objeto (delimitação do todo, sua relação com as partes) e (des)consideração dos contextos.
Nível teórico: fenômenos privilegiados, núcleo conceitual básico, autores e clássicos cultivados, pretensões críticas, tipo de mudança proposta.
Nível epistemológico: concepção de causalidade, de validação da prova científica e de ciência (critérios de cientificidade).
Pressupostos gnosiológicos: maneiras de abstrair, generalizar, conceituar, classificar e formalizar, ou maneiras de relacionar o sujeito e o objeto. Critérios de construção do objeto científico.
Pressupostos ontológicos: categorias abrangentes e complexas, concepção de Homem, de Educação e Sociedade, concepções de realidade (concepções de espaço, tempo e movimento).

Quadro 1 - Esquema paradigmático. Extraído de Gamboa (2007, p.72).

FICHA DE LEITURA DE DISSERTAÇÕES E TESES			
IDENTIFICAÇÃO			
I1. Instituição:			
I2. Programa de Pós-Graduação:			
I3. Área CAPES:			
I4. Nível: ( ) Mestrado ( ) Doutorado		I5. Data da defesa:___/___/___	I6. nº páginas:
I7. Título:			
I8. Autor:			
I9. Orientador:			
I10. Foco temático principal:			
CONSTRUÇÃO DA PERGUNTA			
P1. Contexto do Problema / Mundo da necessidade:			
P2. Problema de pesquisa:			
P3. Objetivos:			
P4. Conhecimento químico envolvido:			
CONSTRUÇÃO DA RESPOSTA			
Nível Técnico	R1. Fonte de informações e dados / Sujeitos		
	R2. Instrumento de coleta de informações e dados		
	R3. Tratamento das informações e dados		
	R4. Sistematização/Organização dos resultados		
Nível Metodológico	R5. Procedimentos adotados (passos da pesquisa)		
	R6. Relação entre objetivos e procedimentos adotados		
	R7. Referencial metodológico utilizado		
Nível Teórico	R8. Referencial teórico que embasa a pesquisa		
	R9. Autores mais citados (privilegiados)		
	R10. Críticas a outras teorias (Recorte teórico)		
	R11. Articulação teoria / categorias utilizadas / propostas		
	R12. Mudanças propostas		
Nível Epistemológico	R13. Critérios de cientificidade apresentados		
	R14. Concepção de Ciência		
	R15. Concepção de Química		
Nível Gnosiológico	R16. Relação sujeito/objeto		
	R17. Contextos/Recortes relativos ao objeto de estudo		
Nível Ontológico	R18. Concepção de Educação		
	R19. Concepção de Ensino de Química		
C1. PRINCIPAIS CONCLUSÕES DA PESQUISA			
OBSERVAÇÕES O1. Palavras-chave: O2. Capítulos principais: O3. Nível de ensino: O4.Outras observações:			

Quadro 2 - Ficha de leitura utilizada para a análise das Dissertações e Teses em Ensino de Química da USP.

Após a leitura das Dissertações e Teses e preenchimento das fichas de leitura para cada um dos trabalhos, foi realizada uma análise das informações coletadas, conforme pressupostos da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2009), apresentados a seguir. A maioria das categorias foi elaboradas *a posteriori*, de forma a possibilitar o agrupamento das características semelhantes identificadas nos trabalhos em cada um dos itens da ficha. No caso da identificação dos focos temáticos, a categoria utilizada foi elaborada por outros autores.

A ficha de leitura contemplou diversos itens com o intuito de se obter dados que possibilitassem uma visão mais completa dos trabalhos analisados. No entanto, a análise realizada se ateve aos itens dos *níveis técnico, metodológico* e *teórico*. Os dados obtidos para os demais níveis auxiliaram na compreensão do processo de desenvolvimento e das características do trabalho analisado, mas serão apenas comentados.

4.3 Análise de Conteúdo

A análise realizada baseou-se na Análise de Conteúdo, conforme apresentada por Bardin (2009), e no uso do *Esquema Paradigmático*, proposto por Gamboa (2007).

No que se refere à Análise de Conteúdo, Bardin (2009, p.40) explica que ela consiste em um "conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objectivos de descrição do conteúdo das mensagens". Através do uso do conjunto dessas técnicas, estabelece-se "a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção (ou, eventualmente, de recepção), inferência essa que recorre a indicadores (quantitativos ou não)" (BARDIN, 2009, p.40).

A análise consiste em três fases. A primeira, denominada *pré-análise,* consiste na fase de *organização do material* e foi realizada através da escolha das Dissertações e Teses a serem analisadas, da formulação dos objetivos de análise, da "elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação final" (BARDIN, 2009, p.121) e da preparação do material. Assim, a criação da ficha de leitura apresentada anteriormente correspondeu, também, à realização desta fase.

Na segunda fase, ocorre a *exploração do material*, ou seja, a análise propriamente dita. Tratou-se de uma fase longa e trabalhosa, em que as Teses e Dissertações foram lidas e a ficha de leitura preenchida com as unidades de registros identificadas. Após o preenchimento

das fichas, a análise passou a ser mais profunda com a orientação das hipóteses e do referencial teórico da pesquisa, a teoria fleckiana, (FLECK, 2010), surgindo, então, quadros de referências que auxiliam na busca de ideias coincidentes e/ou divergentes. Tem-se, então, o processo de categorização.

A categorização "é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos" (BARDIN, 2009, p.145). Desta forma, as unidades de registros, para cada um dos níveis considerados da ficha de leitura, foram classificadas e agrupadas por semelhança. A classificação realizou-se por meio de categorias não definidas previamente, mas elaboradas conforme o conteúdo das unidades de registro identificadas. Segundo Bardin (2009, p.147), "as categorias terminais provêm do reagrupamento progressivo de categorias com uma generalidade mais fraca".

Por fim, na terceira e última fase, o pesquisador "pode então propor inferências e adiantar interpretações a propósito dos objectivos previstos -, ou que digam respeito a outras descobertas inesperadas" (BARDIN, 2009, p.127). Assim, "a reflexão, a intuição, com embasamento nos dados obtidos, estabelecem relações com a realidade, aprofundando as conexões das idéias" (SILVA; GOBBI; SIMÃO, 2005).

A apreciação e análise das fichas de leitura também foram orientadas pelos pressupostos da teoria de Fleck (2010) para a construção do conhecimento. A seguir (Capítulo 5), serão apresentados os resultados e a discussão sobre o que foi obtido através desse processo de análise.

5 A PRODUÇÃO ACADÊMICA EM ENSINO DE QUÍMICA NA USP

Inicia-se, neste Capítulo, a apresentação, análise e discussão dos dados obtidos através da leitura das Dissertações e Teses para o preenchimento da ficha de leitura proposta. A divisão do texto em subcapítulos busca tratar das informações obtidas para cada um dos níveis considerados – *técnico, metodológico* e *teórico*.

O processo de identificação e seleção das Dissertações e Teses resultou nos dados apresentados na **Tabela 1**, que contém o número de trabalhos analisados, defendidos por ano e Programa de Pós-graduação.

Tabela 1 - Dissertações e Teses analisadas sobre Ensino de Química defendidas na USP, entre 2006 e 2008.

Campus USP	**Programa de Pós-graduação**	**Número de Dissertações de mestrado (M) e Teses de doutorado (T)**								**Total**
		2006		**2007**		**2008**		**2009**		
		M	D	M	D	M	D	M	D	
São Paulo	Educação	0	0	0	2	0	0	1	3	**6**
	Ensino de Ciências	5	0	7	0	13	0	12	0	**37**
São Carlos	Físico-Química	0	0	0	0	0	0	1	0	**1**
	Química Analítica	5	0	0	0	2	0	4	0	**11**
	Total	**10**	**0**	**7**	**2**	**15**	**0**	**18**	**3**	**55**

Na **Figura 1**, apresentam-se os dados em forma de gráfico para melhor visualização da procedência dos trabalhos analisados. No período considerado, a maior parte da produção acadêmica é oriunda do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências (**PGEC**). Embora o trabalho de Francisco (2011) refira-se aos trabalhos da antiga área 46 da **CAPES**, referente ao Ensino de Ciências e Matemática, e abranja outro período de tempo (2000-2008), essa prevalência do **PGEC** também foi observada, como sendo responsável por cerca de 78% dos trabalhos sobre Ensino de Química da região Sudeste.

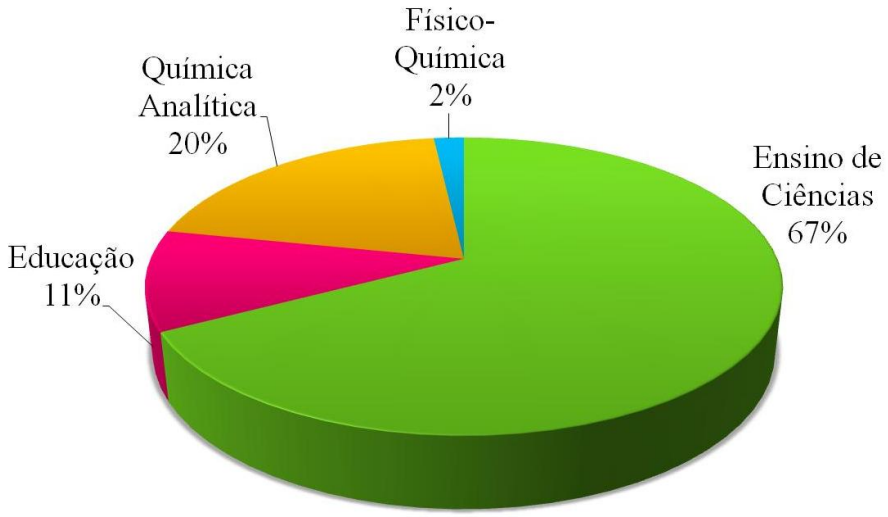

Figura 1 – Distribuição das Dissertações e Teses analisadas (2006-2009) sobre Ensino de Química, nas áreas dos programas de pós-graduação da USP.

Para criação dos códigos identificadores, as cinquenta e cinco (55) Dissertações e Teses (**APÊNDICE A**) selecionadas para a análise foram ordenadas segundo os seguintes critérios: em primeiro lugar foram alocados os trabalhos oriundos do Programa de Pós-graduação da área de Ensino de Ciências, depois, os de Química e Educação, respectivamente; a ordem estabelecida é dos trabalhos mais recentes aos mais antigos; por fim, considerou-se a ordem alfabética dos últimos sobrenomes dos autores. Desse modo, a fim de facilitar a identificação dos trabalhos durante a discussão dos resultados e distinguir suas referências de outras utilizadas, criou-se um código para cada uma das Dissertações e Teses, conforme a disposição dos trabalhos na lista.

As quatro letras iniciais que compõem o código indicam o Programa de Pós-graduação em que o trabalho foi desenvolvido. Assim, tem-se **PGEC** para Programa de Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências; **PGQA** para o Programa de Pós-graduação em Química – Química Analítica; **PGFQ** para o Programa de Pós-graduação em Físico-Química e **PGED** para o Programa de Pós-graduação em Educação. Após as iniciais, indicou-se o ano de defesa com dois algarismos. Por fim, o trabalho é identificado por numeração correspondente à ordem em que aparece na lista. As Teses de doutorado foram identificadas com um asterisco (*). Um trabalho indicado por PGQA06-07, por exemplo, é uma Dissertação do Programa de Pós-graduação em Química Analítica do Instituto de Química de São Carlos, defendida no ano 2006, sendo indicada na sétima referência da lista de trabalhos do referido programa. O código PGED09-03* refere-se a uma Tese do Programa de Pós-graduação em Educação, defendida em 2009, sendo a terceira referência da lista de trabalhos deste programa.

Apesar da distinção feita nos códigos entre a única Dissertação oriunda da área de Físico-Química e aquelas da área de Química Analítica, na análise e discussão dos dados, todas as doze (12) Dissertações do Instituto de Química de São Carlos serão tratadas ou referidas como trabalhos da área de Química. Da mesma forma, os trabalhos do Programa Interunidades serão considerados como da área de Ensino de Ciências e os do Programa de Pós-graduação em Educação, como da área de Educação. Apesar de todos os trabalhos analisados constituírem a área de Ensino de Química, essa forma de nomeá-los durante a discussão e análise visa diferenciar suas origens.

A discussão sobre a produção acadêmica da USP inicia-se através da motivação dos pós-graduandos em realizar seus respectivos trabalhos, expressa nos textos analisados.

5.1 A necessidade de saber mais: as motivações expressas nos trabalhos

Parte-se do princípio que a produção de conhecimento é motivada, principalmente, pela busca de respostas a questionamentos gerados em contextos diversos. Da mesma maneira, a Pesquisa em Ensino de Química, que visa à produção de um campo específico de conhecimento, surge, em termos gerais, da necessidade de refletir sobre ou melhorar os processos de ensino e aprendizagem em Química. No entanto, essa necessidade pode ser percebida por diferentes sujeitos de maneiras diversas, gerando múltiplos problemas de pesquisa, respondidos por diferentes caminhos metodológicos.

Buscou-se compreender a origem dessa necessidade, expressa em cada uma das Dissertações e Teses analisadas, através da identificação de trechos que justificassem a motivação, as questões e os objetivos da pesquisa. Esses aspectos constituem o processo de construção da pergunta e relacionam-se com o mundo da necessidade (itens P1, P2 e P3 da ficha de leitura, **Quadro 2**, p.66).

Entre as Dissertações e Teses analisadas, foram identificadas quatro categorias relacionadas ao mundo da necessidade: i) *Literatura*; ii) *Vivência do pós-graduando;* iii) *Literatura e vivência do pós-graduando* e iv) *Motivações não explícitas*. Essas categorias foram criadas *a posteriori*, através do agrupamento por semelhança dos trechos identificados nas produções que indicaram os motivos pelos quais o trabalho foi realizado. O número de

Dissertações e Teses enquadradas em cada uma das categorias é apresentado na **Tabela 2** (**APÊNDICE B**).

Tabela 2 - Categorias construídas para o mundo da necessidade.

Categorias	***Número de Dissertações e Teses***
Vivência do pós-graduando	21 (38%)
Literatura	17 (31%)
Literatura e vivência do pós-graduando	07 (13%)
Motivações não explícitas	10 (18%)

Na categoria *"Literatura e vivência do pós-graduando"*, foram englobadas as Dissertações e Teses em que as razões originadas das experiências do pós-graduando e os apontamentos da literatura se complementam. Ao invés de alocar esses trabalhos em duas categorias simultaneamente, optou-se por criar uma terceira, com o intuito de proporcionar uma visão mais detalhada das produções, de modo que a somatória obtida correspondesse a 100%.

Unindo as categorias "*Vivências do pós-graduando*" e *"Literatura e vivência do pós-graduando"*, nota-se que metade das Dissertações e Teses (28) apresentou motivações baseadas nas experiências dos próprios autores como estudantes, professores ou até mesmo como pesquisadores. Isso reflete, de certa forma, uma aproximação entre as pesquisas acadêmicas e as diversas situações nos ambientes de ensino, sejam eles a escola ou a universidade. Como um dos autores das Dissertações alocadas nesta categoria justifica, "*um objeto de pesquisa pode ser resultante desse longo processo, das vivências enquanto estudante, enquanto educador e enquanto pessoa. Ele pode ser resultado da história de vida do pesquisador*" (PGEC08-20, p.13). "*Muitos são os motivos que nos fazem refletir por alguns instantes sobre um assunto, mas o que faz uma pessoa pensar mais profundamente sobre um determinado tema é a vontade de provocar certas modificações na situação vivenciada. Acredito que uma pesquisa possa surgir a partir desse processo de reflexão, de observações e de vivências enquanto estudante, cidadão e educador. Esse interesse e/ou necessidade pode nascer a partir da história de vida do pesquisador"* (PGEC09-03, p.1).

A origem da motivação para a pesquisa da Dissertação ou Tese na vivência do autor como aluno aparece em trechos tais como: "*resolvi investigar os cursos de Licenciatura em Química da Unicamp, aonde me formei e também porque estava insatisfeito acerca da estrutura curricular desses cursos*" (PGEC08-18, p.7); "*a teoria atômica daltoniana ainda era concebida por mim de maneira compartimentada, ou seja, as interligações entre o*

modelo atômico de Dalton, a lei das pressões parciais e o conceito de massas atômicas não eram claras. Esta questão era para mim motivo de inquietação: quais seriam as relações entre os vários aspectos do trabalho de Dalton?" (PGEC07-32, p.1).

Outras necessidades em pesquisar surgem das experiências dos autores como professores, através de situações ou fatos que geraram desconforto, principalmente em sala de aula. As experiências relatadas são intensas, indicando a aproximação entre o trabalho realizado e o contexto escolar. O trabalho PGEC07-30 trata do uso de ambiente virtual em aulas de Química e seu autor conta os motivos que o levaram a essa abordagem: "*em minha atuação profissional como professor de Ensino Médio de Química, percebi claramente a dificuldade que os estudantes enfrentam quando são colocados diante das simbologias próprias desta disciplina. Também durante minha atuação, percebi claramente o apreço dos estudantes por atividades que envolvem a utilização das TICs*" (p.7). Em PGEC08-24 (p.6), por exemplo, explica-se que "*o interesse em estudar este assunto foi motivado pela minha vivência como professora no Ensino Médio nos últimos quatorze anos e pela insatisfação diante dos resultados obtidos pelos meus alunos durante o processo de avaliação que praticava*". Algumas vezes, a insatisfação em sala de aula auxiliou na delimitação do problema, naquilo que se refere ao conhecimento químico. Em PGEC06-35 (p.19), a autora explica que "*como professora de química sempre me senti preocupada em ensinar eletroquímica, já que grande número de conceitos envolvidos para seu entendimento nos leva a explicações em vários níveis de pensamento".*

As motivações para o trabalho PGEC08-17 aparecem logo no início da Dissertação, apontando que a inspiração surgiu da "*prática como professora de química, tanto em escolas particulares como em escolas públicas, da cidade de São Paulo*" (p.10). Nesse contexto, uma situação vivenciada desperta na pesquisadora interesses que se tornam o foco de sua pesquisa: "*A possibilidade de que haveria distribuição de livros por parte do governo para todas as escolas da rede pública do país no ano de 2007, fez com que eu me interessasse em saber como se daria esta escolha por parte dos meus colegas da rede, isto é, quais seriam seus critérios de avaliação e de escolha do livro didático de química*" (PGEC08-17, p.10).

Experiências anteriores à pós-graduação, no campo da pesquisa, também serviram de inspiração para o trabalho realizado. O trabalho PGFQ09-01, por exemplo, é uma continuidade daquele desenvolvido durante a graduação, como trabalho de conclusão do curso de Bacharelado em Química. As questões investigadas, às vezes, tem origem em determinadas fases da vida e são lapidadas e investigadas com mais profundidade durante a pós-graduação.

O relato presente em PGED09-04 representa muito bem isso: "*As investigações desta pesquisa surgem da interface entre as diferentes experiências vividas no setor industrial e tecnológico como Técnico em Química e Químico Pesquisador, e também das práticas docentes de Química Analítica para o Ensino Técnico Profissionalizante e Superior e Química (Geral) para o Ensino Médio. A intersecção entre essas experiências permitiu uma reflexão questionadora relacionada à formação oferecida pelas Escolas e Universidades que capacitam os estudantes para o exercício profissional nas atividades que absorvem estes profissionais*" (p.12).

Ainda na categoria *vivências do pós-graduando*, foram incluídas as motivações originadas da reflexão sobre a própria prática e sobre a escolha profissional. Nesse sentido, o título de PGEC08-25 (p.14) "*reflete a busca de mudança de minha ação como ator educativo e implicou na renovação da opção que havia feito pela profissão docente*". Em PGEC09-03 (p.13), relata-se "*foi pensando em todo o meu contexto na sala de aula que decidi tentar entender como é possível estabelecer relações disciplinares entre a Química e a Biologia por meio da elaboração de mapas conceituais e do uso da Internet, permitindo aos alunos mostrarem seu processo de aprendizagem a partir de diversas ferramentas*".

Em outros trabalhos, os motivos apresentados baseiam-se em dados da literatura. A necessidade da realização da pesquisa é apontada pela literatura da área de maneira explícita ou implícita. Nesse último caso, em geral, o autor verifica a falta de estudos com os enfoques que ele tratará em seu trabalho e apresenta isso como a motivação da pesquisa em seu texto. No outro caso, a própria literatura aponta para a falta e necessidade de trabalhos sobre determinado tema.

No trabalho PGEC07-27 (p.22), além da importância da Cinética Química na construção do conhecimento químico, ressalta-se que o motivo da escolha por esse conteúdo refere-se à "*quase ausência de pesquisas em ensino sobre o tema, com exceção podem-se citar os trabalhos de Justi (1997,1999)*[23,24]".

Em um dos trabalhos em que se analisam os livros didáticos (PGQA08-06, p.75), defende-se que "*esta categoria de trabalho acadêmico é extremamente importante na área de Educação em Ciências. Além disso, existem poucos registros, na literatura nacional, de trabalhos dedicados ao estudo da função das representações visuais no Ensino de Química.*

[23] Quando as referências apresentadas no texto forem aquelas encontradas nos trabalhos analisados, estas serão indicadas no rodapé da presente Tese, da forma em que foram apresentadas no trabalho original.
[24] JUSTI, R.; Gilbert, J. K. History and Philosophy of Science Through Models: The Case of Chemical Kinetics. Science and Education, 8; 287-307; 1999.; JUSTI, R.; Models in the Teaching of Chemical Kinetics. Tese de Doutorado. University of Reading; 1997.

Nossa proposta de trabalho, ao optar pela análise de gráficos cartesianos presentes nos livros didáticos de Química mais frequentemente adotados para o uso no Ensino Médio, foi a de realizar pesquisa relevante e inédita no País".

São outros exemplos dessas razões baseadas na literatura: "*ainda hoje as reflexões de caráter epistemológico parecem estranhas às práticas de pesquisa ou às atividades didáticas no país, principalmente ao modo de produção e às formas de uso da representação estrutural na disciplina de Química*" (PGED09-01*, p.36); "*O levantamento descrito indica a necessidade de estudos voltados para o Ensino Superior, de uma forma particular para os cursos de formação de professores. Foi à busca por caminhos e reflexões que pudessem contribuir para uma melhor compreensão sobre a formação de professores que levou a definição do problema da presente pesquisa*" (PGEC09-06, p.6); "[...] *compartilhamos, com um universo variado de profissionais* [referenciados anteriormente no trabalho], *a preocupação de contribuir na formação do leitor"* (PGQA09-01, p.12).

As motivações baseadas na literatura indicam que boa parte dos pós-graduandos (43,6%) tem buscado avançar nos estudos já realizados, contribuindo com novos conhecimentos. Segundo Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (2002, p.150), "o conhecimento da literatura pertinente ao problema que nos interessa (...) é indispensável para identificar ou definir com mais precisão os problemas que precisam ser investigados em uma dada área". Essa implicação é reforçada quando esses trabalhos trazem uma revisão bibliográfica de trabalhos já publicados com objetivos ou temas próximos daqueles da Dissertação ou Tese desenvolvida.

Nos demais trabalhos (10), os motivos que levaram à realização do trabalho não foram explicitados, mesmo quando a temática tratada ou o problema investigado são fundamentados e justificados. Nesses casos, ressalta-se a importância do trabalho, muitas vezes sem tomar como base a literatura da área, e, logo em seguida, apresentam-se os referenciais teóricos, objetivos, procedimentos realizados e os resultados. Desse modo, não foi possível inferir sobre o que desencadeou o interesse pelo problema, tema ou conteúdo desses trabalhos.

Após a categorização das Dissertações e Teses, verificou-se que todas as Dissertações oriundas do Programa de Pós-graduação em Química (Química Analítica) apresentam motivações baseadas na literatura. Em apenas uma Dissertação (PGQA08-05), também são apresentadas motivações baseadas na vivência do pós-graduando. Isso pode indicar algum tipo de orientação que os pós-graduandos recebem para desenvolverem projetos de Ensino de Química, ao ingressarem no Programa da área de Química, uma vez que no processo seletivo,

em nível de mestrado, não é solicitado um pré-projeto. A distribuição dos trabalhos nas categorias, conforme Programa de Pós-graduação, está apresentada na **Tabela 3**.

Tabela 3 - Distribuição dos trabalhos por pós-graduação de origem nas categorias sobre o mundo da necessidade.

Categorias	***Número de Dissertações e Teses***			
	EC[a]	***QA[a]***	***ED[a]***	***FQ[a]***
Vivência do pós-graduando	18	0	2	1
Literatura	6	10	1	0
Literatura e vivência do pós-graduando	4	1	2	0
Motivações não explícitas	9	0	1	0

[a]EC = Ensino de Ciências; QA = Química Analítica; ED = Educação; FQ = Físico-Química

As categorias estabelecidas para as motivações dos trabalhos (mundo da necessidade) podem ser entendidas sob uma perspectiva fleckiana, por meio da circulação inter e intracoletivas de idéias. Concebendo os pesquisadores – incluindo os pós-graduandos autores dos trabalhos - como integrantes de um círculo esotérico, alunos e professores da Educação Básica como integrantes de círculos exotéricos em relação à Pesquisa em Ensino de Química, verifica-se que as motivações dos trabalhos advêm do tráfego de idéias entre esses círculos, que compõem um coletivo de pensamento sobre Ensino de Química.

As vivências dos pós-graduandos revelam as experiências desses sujeitos em diferentes círculos no decorrer de suas vidas e formação. As experiências suficientemente significativas e compatíveis com o estilo de pensamento do Programa de Pós-graduação tornaram-se frutíferas. Nesse contexto, o tráfego *intercoletivo* de idéias instigou o desenvolvimento de praticamente metade dos trabalhos. A literatura, por sua vez, faz parte do círculo esotérico da área de Ensino de Química. As motivações originadas dela sinalizam para a circulação *intracoletiva* de ideias o que, segundo Fleck (2010, p.158), "leva ao fortalecimento das formações de pensamento".

A circulação de idéias cumpre um efeito na geração de trabalhos e, conseqüentemente, de conhecimentos. A circulação intercoletiva traz novos olhares e pensamentos, muitas vezes vistos como divergentes por um coletivo, o que pode gerar certos incômodos e inquietações, criando um meio fecundo para investigações. Já a circulação intracoletiva, além de fortalecer o estilo de pensamento da área, através do reconhecimento do que já foi construído, permite

sua evolução. De qualquer modo, esse primeiro aspecto analisado indica como ocorre a circulação de idéias na área, no processo de geração dos trabalhos.

Uma vez identificada a natureza da necessidade de realização dos trabalhos, serão apresentadas, na seção 5.2, as características dos problemas das Dissertações e Teses analisadas.

5.2 Caracterizando as pesquisas: os problemas tratados

Através da leitura integral dos trabalhos, buscou-se verificar se eles se configuravam como uma pesquisa. A grande maioria dos trabalhos apresenta todos os aspectos que caracterizam uma pesquisa, como problema a ser investigado, indicação de quadro teórico, metodologia explícita e conciliação entre as diferentes etapas e partes do estudo. Em apenas uma pequena parcela da produção analisada verificou-se ausência de um ou mais aspectos como, por exemplo, referencial teórico ou metodológico que auxiliasse na análise e discussão dos dados. No entanto, sem entrar no mérito qualitativo da produção, considera-se que todos os trabalhos possuem características que os permitem classificar como pesquisa. Vale ressaltar que, para essa constatação, foi considerada apenas a existência desses aspectos no decorrer do texto. Mais adiante, cada um desses aspectos das pesquisas será abordado, quando discutidos os níveis técnicos e metodológicos.

Como já discutido em capítulo anterior, em uma pesquisa, busca-se investigar sobre determinadas questões: os problemas de pesquisa. Na maioria das vezes, apresentam-se em forma de questão, para a qual não há de imediato uma resposta plausível (GATTI, 2007). A identificação desses problemas é essencial para a compreensão do que se trata a pesquisa. Segundo Gatti (2007, p.59), "na abordagem do tema e no enunciado dos problemas revela-se um modo particular de entender e enfocar determinadas questões". Por isso, os dados contidos nos itens P1, P2 e P3 da ficha de leitura (Quadro 2, p.66) foram avaliados no sentido de verificar quais os problemas abordados nessas Dissertações e Teses.

Cabe esclarecer, nesse momento, as diferenças entre os aspectos considerados nos itens P1, contexto do problema / mundo da necessidade, e P2, problema de pesquisa. No primeiro, averiguaram-se as motivações para a investigação e a contextualização acerca do problema ou tema. Em P2, destacou-se a questão de pesquisa, a pergunta que sumaria o

problema. Desse modo, mesmo as Dissertações e Teses que não apresentaram o problema de pesquisa (P2) puderam ser categorizadas em relação ao problema, desde que apresentassem dados suficientes referentes ao mundo da necessidade, ao contexto do problema (P1) ou aos objetivos (P3).

Os problemas identificados foram agrupados por semelhança originando-se seis categorias: *diagnóstico do contexto*, *busca de caminhos*, *aprendizagem dos estudantes*, p*osturas e mudanças pedagógicas*, *estudo de processos em situações de aprendizagem* e *outros* (**APÊNDICE C**). Para a elaboração dessas categorias, também foram levados em consideração os objetivos dos trabalhos e as anotações realizadas no item R6 da ficha de leitura (**Quadro 2**, p.66), sobre a relação entre os objetivos e os procedimentos adotados. A partir disso, foi possível verificar se o desenvolvimento do trabalho realmente se reportava aos problemas e objetivos anunciados, conforme a leitura realizada. Em caso negativo, a Dissertação ou Tese não foi categorizada, o que ocorreu com uma Dissertação (PGEC08-17).

Como também verificado na Dissertação de Megid Neto (1990), que analisou a produção acadêmica de Ensino de Física, o objetivo de algumas pesquisas foi considerado como sendo também seu problema. Em quatorze (14) Dissertações (25,5%), não há uma pergunta sobre determinado tema, em que se encontram contradições que necessitam ser estudadas, apenas os objetivos do trabalho e o mundo da necessidade são enunciados. Em uma (01) Tese (PGED09-01*), somente a questão de pesquisa e o mundo da necessidade são enunciados explicitamente, assumindo também a unicidade entre problema e objetivo. Todas essas Dissertações e Tese puderam ser categorizadas em relação à natureza do problema tratado, mesmo quando este não foi explicitado no trabalho em forma de questão.

Na Dissertação PGEC07-26, apenas os objetivos são apresentados e não foram encontradas informações suficientes correspondentes aos itens P1 e P2, ou seja, não houve problematização de questões a serem investigadas. Deste modo, esta Dissertação não pôde ser considerada no processo de categorização como os demais trabalhos em que foi possível a identificação tanto dos problemas investigados quanto dos objetivos.

Em apenas uma (01) Dissertação (PGEC08-17), considerou-se que os procedimentos adotados não permitiram responder a questão de pesquisa, uma vez que a proposta era de investigar os critérios utilizados pelos professores na escolha dos livros didáticos, mas, durante a coleta de dados, eles deveriam elencar prioridades entre os critérios apresentados pelo próprio Programa Nacional do Livro Didático. A própria autora da Dissertação aponta a mudança do enfoque do trabalho no desenvolvimento das atividades com os professores: "*A*

proposta de capacitar os professores para que a escolha do livro didático fosse balizada por critérios consistentes fez com que houvesse um desvio no direcionamento desta pesquisa incluindo a questão metodológica do processo de ensino. Nesse sentido, aprofundamos a discussão das questões fundamentais do processo de ensino-aprendizagem às vezes, em detrimento da discussão sobre a análise do livro propriamente dita (PGEC08-17, p.93). Nesse contexto, houve desconsideração de questionário e algumas atividades realizadas não alcançaram os objetivos traçados inicialmente. Diante disso, esse trabalho não foi categorizado com relação ao problema de pesquisa, já que não foi aquele efetivamente discutido ao longo do texto.

Na categoria *diagnóstico do contexto*, em que dezoito (18) Dissertações e Teses (32,7%) foram enquadradas, os problemas de pesquisa são localizados diante da importância de determinados fatores relativos ao Ensino de Química, que são investigados no contexto de sala de aula, do processo de formação, concepção ou prática dos professores ou da apresentação em livros didáticos. Procura-se problematizar e diagnosticar como esses fatores influenciam os processos de ensino e aprendizagem. As questões síntese desse grupo de Dissertações e Teses são: *Quais são as idéias acerca desses fatores? Como eles são abordados em sala de aula?* A busca de respostas a essas questões é feita em três diferentes contextos, que configuram subcategorias, a saber: o livro didático; pensamento e profissão docente e a prática pedagógica (**Figura 2**).

De um lado, têm-se os pontos de tensão, nos quais são verificadas deficiências no Ensino de Química, e, de outro, o contexto teórico que fundamenta as necessidades de investigação e deveria, também, orientar o ensino. Os elementos de ambos os quadros são problematizados através das questões síntese (apresentadas no centro da figura) que representam as questões de pesquisa apresentadas nessas dezoito (18) Dissertações e Teses. Abaixo, são indicados os códigos das Dissertações e Teses classificadas nesta categoria.

No que se refere ao livro didático, cinco (05) Dissertações apresentam análises enfocando conceitos, experimentação e representação gráfica. O problema de pesquisa se insere no contexto da disseminação dos livros didáticos nas escolas que, associados a outros fatores, como a homogeneidade de conteúdos curriculares praticados, permite caracterizá-los como uma das principais ferramentas utilizadas pelo professor. Em decorrência disso, influenciam o ensino-aprendizagem em Química e sua análise pode indicar as dificuldades e limitações de seu uso em sala de aula.

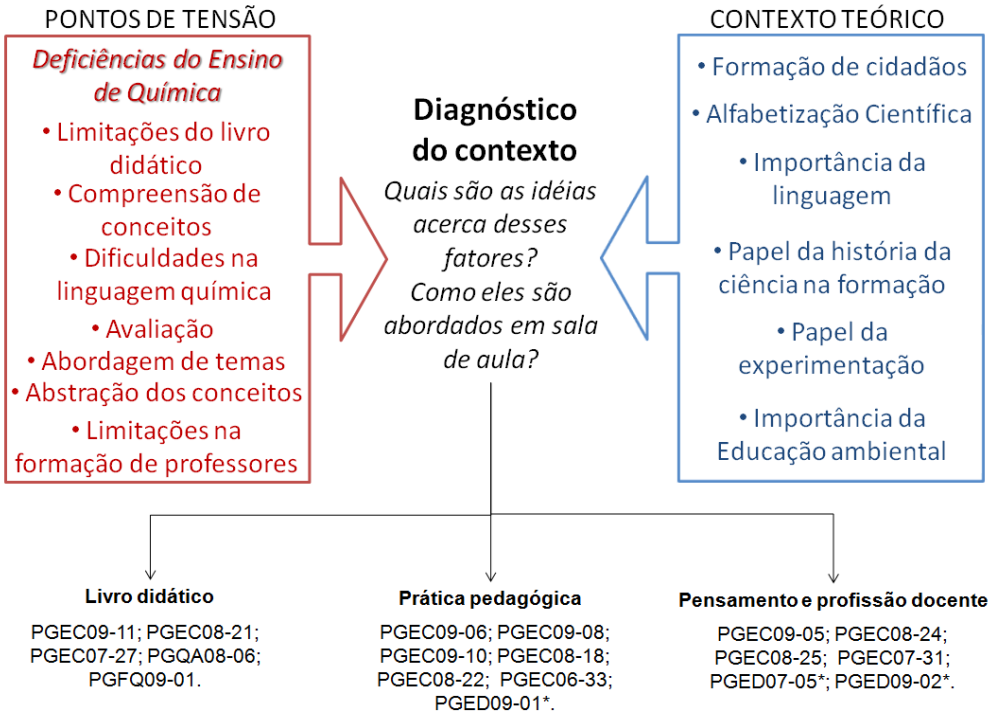

Figura 2 - Esquema das características da categoria *diagnóstico do contexto*.

O diagnóstico do que ocorre mais diretamente em sala de aula é feito por sete (07) Dissertações e Teses. Busca-se compreender como determinados fatores se processam no decorrer de cursos, disciplinas ou conjunto de aulas. Entre estes fatores estão estrutura e reformulação curricular, projetos, abordagem temática, contextualização e linguagem. Os problemas situam-se nas práticas pedagógicas referentes a esses fatores, que precisam de mais estudos, pois podem revelar características e percursos importantes do Ensino de Química praticado.

Ainda nesta categoria, outras seis (06) Dissertações e Teses, tratam do pensamento ou do exercício docente no que se refere às concepções (como de currículo, de história da ciência, construção do conhecimento científico e ensino-aprendizagem) e à profissão (formação da identidade docente, como e onde trabalham). Problematizam-se as relações existentes entre as concepções dos professores e seu trabalho em sala de aula.

Na segunda categoria, *busca de caminhos*, diante das deficiências do Ensino de Química, das dificuldades enfrentadas por estudantes nos diversos níveis de ensino e dos caminhos apontados na literatura, os problemas investigados estão relacionados ao "*como fazer*" para tentar sanar essas deficiências, considerando alguns pressupostos já consolidados

na área. Nesse contexto, desenvolve-se uma proposta de ensino que, na grande maioria das vezes, é aplicada e avaliada.

Entre as principais deficiências e dificuldades consideradas nos onze (11) trabalhos que compõem esta categoria, estão aquelas relacionadas à compreensão dos conceitos e das representações químicas, ao desenvolvimento de habilidades de comunicação científica e argumentação e às limitações dos livros didáticos. Em contrapartida, tem-se a potencialidade do uso de computadores e internet em proporcionar recursos audiovisuais que facilitem o entendimento de representações e conceitos, além da contribuição para a comunicação; a necessidade de desenvolver um Ensino de Química que contribua para a formação da cidadania; a importância da interdisciplinaridade e da educação ambiental. Um esquema referente às características dessa categoria está apresentado na **Figura 3**, assim como a indicação das Dissertações e Teses aí enquadradas.

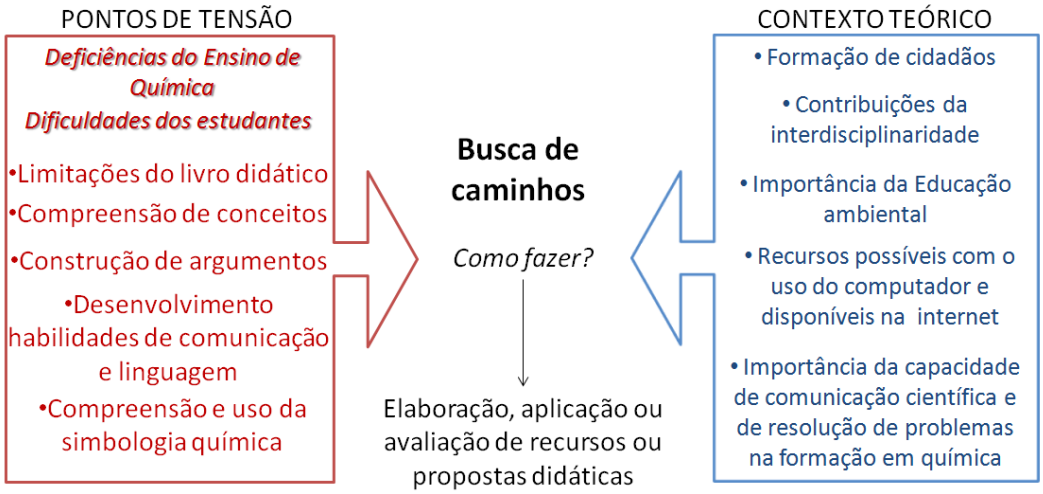

Figura 3 - Esquema das características da categoria *busca de caminhos*.

Na terceira categoria, *aprendizagem dos estudantes*, os problemas de pesquisa concentram-se na investigação do que os estudantes sabem, como aprendem, como constroem os conceitos químicos ou desenvolvem habilidades em determinado contexto. O objetivo é caracterizar esse processo de construção do conhecimento, buscando responder perguntas do

tipo "*quais são as idéias dos estudantes*?" ou "*como os estudantes desenvolvem seu aprendizado*?". O contexto dos problemas refere-se à importância de determinados conceitos, habilidades e capacidades para o aprendizado de Química e, em contrapartida, às dificuldades que os estudantes encontram no aprendizado da Química. São problematizadas as concepções, representações e interpretações dos estudantes em relação ao conhecimento químico e a seus professores, assim como os processos de aprendizagem relacionados à experimentação e às estruturas e linguagem químicas.

Esta categoria, em que foram classificadas onze (11) Dissertações e Teses, pode ser dividida em duas subcategorias, uma relacionada à caracterização do conhecimento dos estudantes (concepções, representações) e, outra, ao desenvolvimento desse conhecimento ou de habilidades (**Figura 4**).

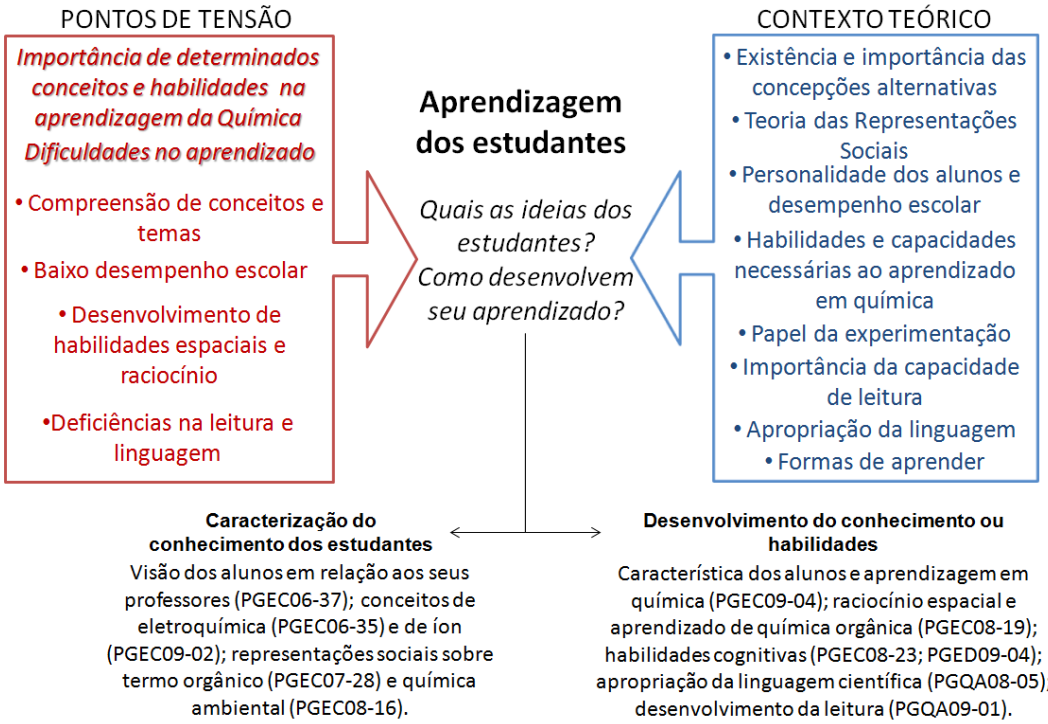

Figura 4 - Esquema das características da categoria *aprendizagem dos estudantes*.

Posturas e mudanças pedagógicas é a quarta categoria elaborada. As deficiências na formação e na prática de professores que atuam em sala de aula são problematizadas, buscando-se compreender como desenvolvem seus conceitos e idéias acerca de aspectos relacionados ao ensino e aprendizagem em Química, através de sua participação em atividades consideradas como de formação continuada, nas quais os autores das Dissertações

também participam como coordenadores. Diferencia-se da categoria *diagnóstico do contexto* por englobar trabalhos que não questionam apenas como os professores pensam e atuam, mas, também, como promover mudanças nesse contexto. Entre os aspectos enfocados nessas pesquisas estão as crenças pedagógicas dos professores, a prática pedagógica nas séries iniciais, o planejamento escolar e a contextualização no Ensino de Química. A categoria engloba quatro (04) Dissertações (**Figura 5**). Em todas elas, os sujeitos de pesquisa são professores.

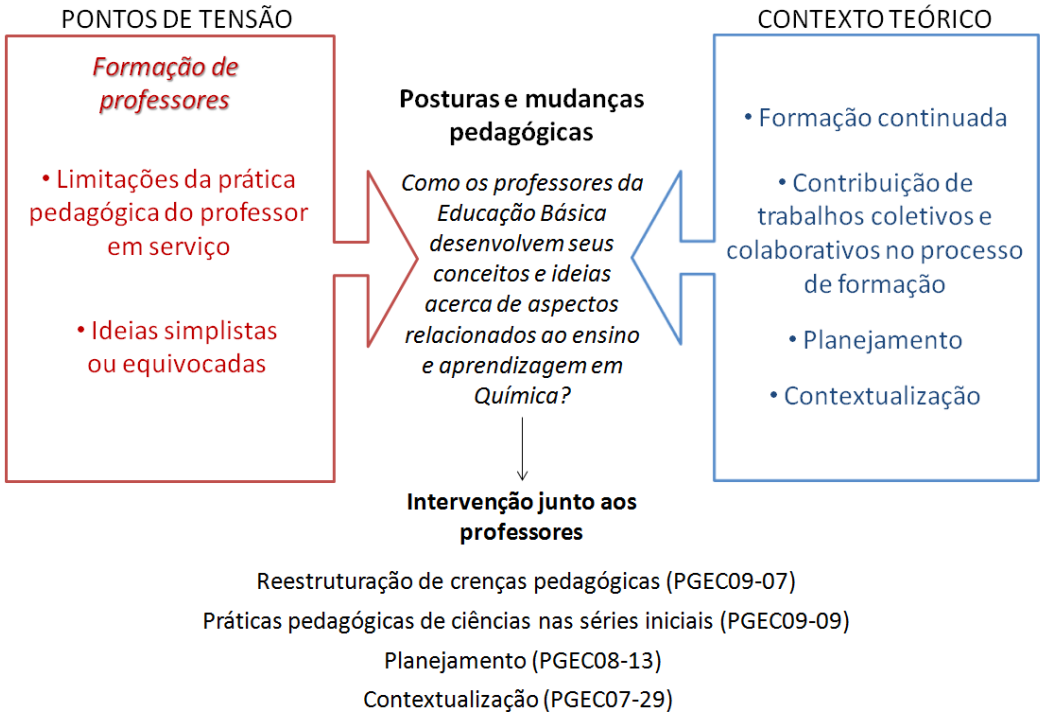

Figura 5 - Esquema das características da categoria *Posturas e mudanças pedagógicas*.

A quinta categoria, *estudos de processos em situações de aprendizagem* (**Figura 6)**, aloca quatro (04) Dissertações e Teses que problematizam alguns fatores relativos ao processo de formação dos estudantes no desenvolvimento de atividades específicas. As questões síntese de pesquisa são do tipo "*como ocorre*?", "*como se dá o processo*?". De um lado, apresentam-se a escassez de estudos na área, a inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no ensino, as interações ocorridas nos processos de aprendizagem e outros fatores presentes no processo de formação dos estudantes. De outro, tem-se a importância de realizar investigações sobre as interações em situações de ensino-aprendizagem, principalmente quando envolvem o uso de tecnologias.

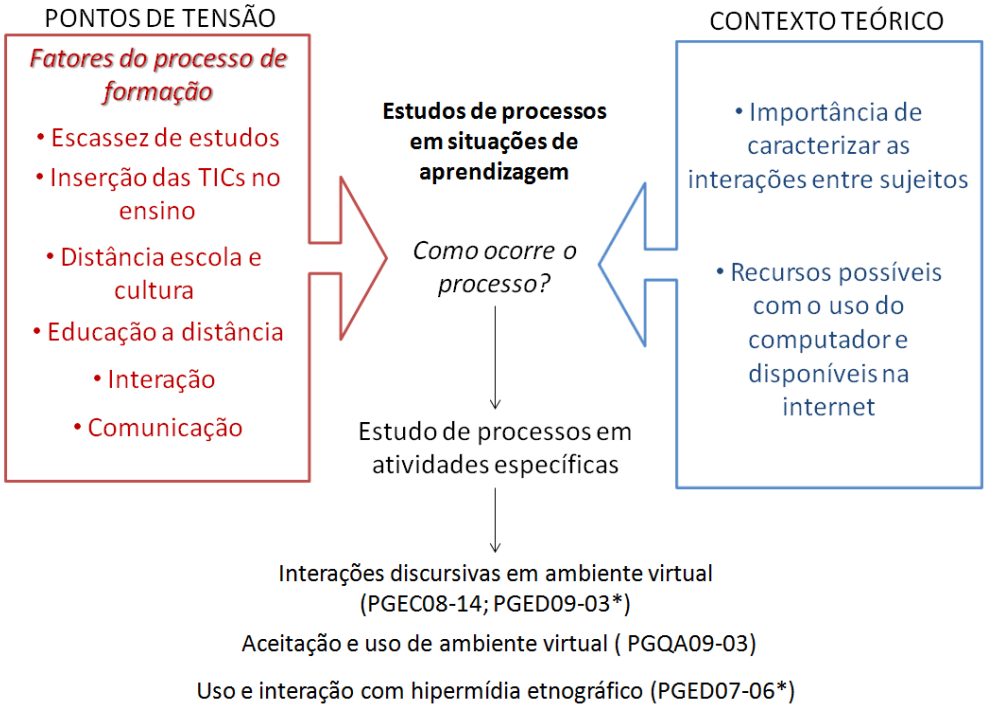

Figura 6 - Esquema das características da categoria *Estudos de processos em situações de aprendizagem*.

Na última categoria, *Outros*, estão cinco (05) Dissertações com problemáticas específicas e únicas, que não puderam ser alocadas nas demais categorias: perfil socioeconômico e cultural dos alunos (PGEC09-12); resgate histórico do desenvolvimento de conceito e aproximação com o ensino (PGEC07-32); produção de sentidos por textos de divulgação científica (PGEC06-34); influência da televisão nas concepções alternativas (PGEC06-36) e identificação, análise e descrição de produção acadêmica da área de Ensino de Química (PGQA06-07).

Ao relacionar a área da Pós-graduação de origem das Dissertações e Teses com as características dos problemas tratados (**Tabela 4**), é possível verificar algumas tendências que podem ser confirmadas com a inclusão de mais dados, ainda a serem apresentados. Por ora, nota-se a predominância das Dissertações do Programa de Ensino de Ciências na categoria *diagnóstico do contexto*, enquanto metade das Dissertações oriundas da área de Química foi categorizada como *busca de caminhos*. Na área da Educação, não é possível inferir sobre uma tendência devido ao número reduzido de trabalhos e sua distribuição em três diferentes categorias.

Tabela 4 - Distribuição das Dissertações e Teses por categoria acerca dos problemas investigados e área da pós-graduação de origem.

Categorias	Áreas da Pós-graduação			
	Ensino de Ciências	**Química**	**Educação**	***Total***
Diagnóstico do contexto	13	02	03	*18*
Busca de Caminhos	05	06	00	*11*
Aprendizagem dos estudantes	08	02	01	*11*
Posturas e mudanças pedagógicas	04	00	00	*04*
Estudo de processos em situações de aprendizagem	01	01	02	*04*
Outros	04	01	00	*05*
Não categorizados	02	00	00	*02*

Relacionando os dados das categorias dos problemas investigados aos orientadores dos respectivos trabalhos, verifica-se que, dentre os quinze (15) professores orientadores, aqueles com mais de duas orientações tiveram os trabalhos classificados em diferentes categorias. A distribuição dos trabalhos de um mesmo orientador em diferentes categorias permitiu verificar a diversidade de problemas estudados por eles nas investigações, como mostrado na **Tabela 5**. Assim, percebe-se que a problematização das Dissertações e Teses parece estar mais relacionada com a área da Pós-graduação do que com a orientação em si mesma. Outra relação possível entre os dados obtidos refere-se ao problema investigado e à motivação da pesquisa (**Tabela 6**).

Tabela 5 - Categorias dos problemas de pesquisa das Dissertações e Teses e seus orientadores.

Orientador[a]	***DC***[b]	***BC***[b]	***PMP***[b]	***AE***[b]	***EPSA***[b]	***O***[b]	***Não categorizadas***	***Total***
A	01	-	-	03	-	01	02	07
B	01	-	-	-	-	-	-	01
C	-	01	-	-	-	-	-	01
D	03	-	01	01	-	-	-	05
E	01	01	01	01	-	-	-	04
F	01	-	-	-	-	-	-	01
G	-	-	-	01	-	-	-	01
H	01	01	-	-	03	-	-	05
I	03	-	02	02	-	01	-	08
J	02	-	-	-	-	-	-	02
K	02	-	-	-	-	01	-	03
L	02	-	-	-	-	01	-	03
M	-	02	-	-	-	-	-	02
N	01	06	-	02	01	01	-	11
O	-	-	-	01	-	-	-	01

[a]Uma lista dos orientadores de cada Programa de Pós-graduação e indicação da letra correspondente encontra-se no **APÊNDICE D**.

[b]DC = Diagnóstico do Contexto; BC = Busca de caminhos; PMP = Posturas e mudanças pedagógicas; AE = Aprendizagem dos estudantes; EPSA = Estudo de processos em situações de aprendizagem; O = Outros.

Tabela 6 - Número de Dissertações e Teses nas categorias referentes ao problema de pesquisa e à motivação do trabalho.

Categorias dos problemas de pesquisa	***Vivência do pós-graduando***	***Literatura***	***Literatura e vivência do pós-graduando***	***Motivações não explícitas***
Diagnóstico do Contexto	08	04	02	04
Busca de Caminhos	03	07	01	00
Aprendizagens dos estudantes	05	03	02	01
Posturas e mudanças pedagógicas	01	01	01	01
Estudo de processos em situações de aprendizagens	00	02	01	01
Outros	03	01	00	01
Não categorizados	01	00	00	01

Dentre as Dissertações e Teses que tiveram como motivação a vivência dos pós-graduandos, as duas maiores parcelas referem-se a "*diagnóstico do contexto"* (8 de 21) e a "*aprendizagem dos estudantes"* (5 de 21), sugerindo ser comum que o desconforto sentido pelo pesquisador em suas experiências leve-o à realização de um diagnóstico da situação vivida. A maior parte dos trabalhos da categoria "*busca de caminhos*" (7 de 11) indica motivações expressas na literatura. Isso pode indicar uma tendência desses trabalhos buscarem aproximação entre os pressupostos teóricos e o contexto da sala de aula, através de investigações sobre como fazer.

Esse contexto pode ser considerado um importante indicativo para a área de Ensino de Química, pois um dos maiores desafios ainda é o de diminuir a distância existente entre o conhecimento produzido pelas pesquisas acadêmicas e a prática em sala de aula. No entanto, há ressalvas. O fato da motivação e do problema de pesquisa serem voltados para o contexto da sala de aula não garante que a aproximação entre pesquisa e escola permaneça após a conclusão do trabalho acadêmico. A efetivação de mudanças curriculares mais significativas no país depende de políticas públicas de maior alcance, no que concerne à valorização da profissão do professor tanto em aspectos econômicos como de condições de trabalho.

Motivações incitadas pela circulação intercoletiva de idéias (vivências dos pós-graduandos) parecem gerar mais pesquisas sobre a caracterização de fatores sobre o Ensino de Química do que sobre como ocorrem os processos de ensino e aprendizagem nos círculos exotéricos de alunos e professores. Por outro lado, problemáticas advindas da circulação intracoletiva de idéias (literatura) tendem a conduzir a propostas de aplicação e avaliação nesses círculos exotéricos. Trata-se de duas características distintas da produção analisada que

parecem relacionar-se com as áreas da pós-graduação de origem dos trabalhos, pois uma parte maior das Dissertações da área de Ensino de Ciências foi categorizada como *diagnóstico do contexto,* enquanto metade das Dissertações da área de Química diz respeito à *busca de caminhos*.

A análise dos demais dados pode confirmar se há diferentes coletivos de pensamento na área de Ensino de Química da USP. A seguir, serão apresentados e discutidos aspectos do foco temático dos trabalhos.

5.3 Focos temáticos: delineando melhor o conteúdo das pesquisas

Ao caracterizar os problemas de pesquisa, identificaram-se os pontos de tensão e as contradições existentes no contexto considerado para o desenvolvimento da investigação. O foco temático (item I10 da ficha de leitura, **Quadro 2**, p.66) foi outro aspecto considerado durante a leitura das Dissertações e Teses e diz respeito, além dos problemas e objetos, ao principal assunto tratado.

Trabalhos com problemas de pesquisa de uma mesma categoria referente ao problema de pesquisa podem tratar de temáticas diferentes. É o caso, por exemplo, da categoria *aprendizagem dos estudantes,* que problematiza a maneira com que o processo de aprendizagem é desenvolvido. É possível tratar dessa problemática investigando o aprendizado segundo a articulação entre conteúdos químicos e métodos de ensino, o que corresponderia ao foco temático *conteúdo-método,* enfocar as diferentes idéias dos estudantes sobre o conteúdo (foco temático *formação de conceitos*), ou, ainda, verificar os significados que os alunos atribuem a palavras enquanto as aprendem, o que corresponderia ao foco temático *linguagem e cognição.* Destaca-se que, em todos estes exemplos, a essência do problema é compreender como o estudante desenvolve seu aprendizado, embora o enfoque de cada um dos trabalhos seja diferente.

Do mesmo modo, dois estudos que possuam o mesmo foco temático podem tratar de problemas diferentes. Dissertações com o foco temático *conteúdo-método*, podem ter problema referente à *diagnóstico do contexto,* quando propõem-se a investigar quais metodologias e técnicas são utilizadas por professores na abordagem de determinados conteúdos ou, por exemplo, refere-se à *busca de caminhos,* quando se investiga se

determinado método favorece o aprendizado dos estudantes. Assim, a identificação e categorização das questões de pesquisa e do foco temático permitem a obtenção de dados complementares entre si, que possibilitam uma visão mais ampla da produção acadêmica em análise.

Neste estudo, foram utilizadas as categorias já propostas na literatura (MEGID NETO, 1999 / FRANCISCO, 2011), o que facilita a complementação dos dados disponíveis. Dissertações e Teses podem compreender mais de um foco temático, um de maneira mais intensa e, os demais, de maneira secundária. No entanto, identificou-se apenas o foco temático principal, ou seja, aquele predominante no trabalho, de modo a facilitar a comparação com os demais dados obtidos na ficha de leitura. No **Quadro 3**, são apresentadas as categorias para os focos temáticos e suas respectivas descrições, retiradas de Megid Neto (1999) e Francisco (2011).

Categoria	***Descrição***
Currículos e Programas	Estudos dos princípios, parâmetros, diretrizes e fundamentos teórico-metodológicos para o Ensino de Química, contemplando os diversos elementos atribuídos à estrutura 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 de Química. Estudos de avaliação ou propostas de reformulação de cursos de formação inicial de professores. Estudos voltados para a formação continuada ou permanente dos professores de Química, 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 Química, com foco de atenção no conhecimento químico veiculado na escola, na forma como este conhecimento é difundido por meio de métodos e técnicas de ensino-aprendizagem, ou ainda na perspectiva de não dissociação entre forma e conteúdo. Estudos a respeito da aplicação de métodos e técnicas no ensino de Química, como instrução programada, módulos de ensino, experimentação, dramatização, entre outros, de forma isolada ou comparativa. Trabalhos que propõem método alternativo para o ensino de Ciências, 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 Química, 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.

Categoria	***Descrição***
Formação de Conceitos	Pesquisas que descrevem e analisam o desenvolvimento de conceitos químicos no pensamento de alunos e/ou professores. 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 ensino-aprendizagem de conceitos químicos 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 de Química. 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.
Características do Aluno	Diagnóstico das condições socioeconômicas e culturais dos alunos e suas implicações no rendimento escolar ou aprendizagem em Química. Identificação 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 em química.
História do Ensino de Ciências	Pesquisas de caráter histórico sobre mudanças ocorridas de forma global no ensino de Química, 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 em fontes primárias e secundárias 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.

Categoria	***Descrição***
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.
Linguagem e Cognição	Estudos que investigam as relações existentes entre analogias, análise de discurso, análise da argumentação no Ensino de Química e trabalhos que desenvolvem a capacidade de leitura e escrita. Incluem ainda trabalhos que analisam a significação de palavras e expressões utilizadas no meio científico e em sala de aula.
Vestibulares	Estudos que investigam e analisam questões de vestibulares e provas aplicadas no Ensino Médio, como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).
Divulgação Científica	Estudos que analisam a divulgação científica desenvolvida em espaços formais de ensino em suas diversas modalidades, como textos, revistas, livros e teatro.
Educação Especial	Estudos que investigam o processo de ensino-aprendizagem de Química para alunos portadores de deficiências visuais e auditivas, com o desenvolvimento de novos materiais didáticos adaptados às suas necessidades.

Quadro 3 - Foco temático e sua descrição. Extraído de Megid Neto (1999) e Francisco (2011).

Na **Figura 7**, é apresentada a distribuição dos trabalhos analisados em função do foco temático e do problema de pesquisa. Observa-se que a necessidade de estudar aspectos relacionados ao ensino e aprendizagem em Química, no sentido de caracterizar ou diagnosticar o que está posto neste contexto, está presente em Dissertações e Teses com diferentes focos temáticos como principal problemática. O mesmo ocorre para os problemas referentes à Busca de Caminhos (*Como fazer?)* e às aprendizagens dos estudantes (*Quais são suas idéias? Como desenvolvem seu aprendizado?*). Esse quadro indica haver uma concentração maior de trabalhos que caracterizam situações de ensino-aprendizagem, criam, aplicam e avaliam recursos e propostas.

O foco temático mais identificado na amostra das Dissertações e Teses analisada foi *linguagem e cognição*. Os onze (11) trabalhos com esse foco tratam de diferentes problemáticas. Três (03) caracterizam as formas de linguagem utilizadas em sala de aula, desde a representação de estruturas de compostos químicos (PGED09-01*) até o papel do emprego de termos pelos professores (PGEC06-33), passando pelas interações verbais e cognitivas (PGEC08-22). Esses trabalhos tratam de diagnósticos de diferentes práticas pedagógicas. Duas (02) Dissertações buscam caminhos de como trabalhar, em sala de aula,

habilidades argumentativas (PGQA09-04) e de leitura e interpretação (PGQA06-11). Propostas de ensino são elaboradas e aplicadas com o intuito de favorecer o desenvolvimento dessas habilidades, que envolvem linguagem e cognição.

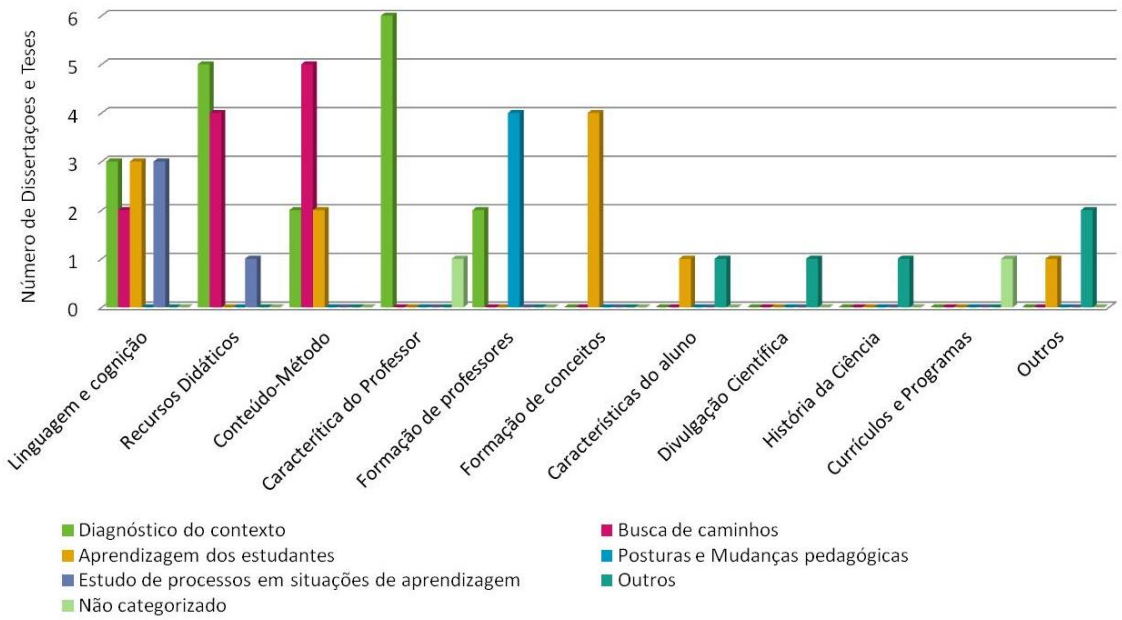

Figura 7 - Distribuição das Dissertações e Teses em função das categorias dos focos temáticos e dos problemas de pesquisa.

Em outras três (03) Dissertações, os problemas investigados referem-se ao processo de aprendizagem dos estudantes, ou seja, buscam responder como ocorrem processos de desenvolvimento de habilidades como de leitura (PGQA09-01), de argumentação (PGED09-04) e apropriação da linguagem científica (PGQA08-05). O restante dos trabalhos com o foco temático *linguagem e cognição* estuda o estabelecimento das interações discursivas e tiveram seus problemas de pesquisa classificados na categoria *estudos de processos em situações de aprendizagem*. Nesses três (03) trabalhos (PGEC08-14; PGED09-03*; PGED07-06*), o estudo das interações discursivas é realizado durante atividades de ensino em que se utilizaram computadores. Em PGEC08-14, por exemplo, apresenta-se o seguinte questionamento: "*de que forma as relações entre tutor e aluno podem favorecer ou não a continuidade do diálogo iniciado e quais encaminhamentos o autor pode adotar para facilitar e melhorar esse processo*" e "*como ocorrem as interações discursivas entre licenciandos em Química* […] *e alunos do Ensino Médio, mediadas por um sistema de tutoria baseado na internet*?" (p.13).

Dez (10) das cinqüenta e cinco (55) Dissertações analisadas referem-se ao foco *recursos didáticos*. Metade delas (05) problematiza a apresentação do conhecimento químico em livros didáticos (PGEC09-11; PGEC08-21; PGEC07-27; PGFQ09-01; PGQA08-06). Em outras quatro (04) Dissertações, são desenvolvidos recursos didáticos que foram avaliados para responder questões sobre como fazer ou colocar em prática na sala de aula algumas das orientações presentes na literatura para o Ensino de Ciências. Entre essas, três (03) apresentam como recurso didático o uso de computadores, com internet e ambientes virtuais (PGQA09-02; PGQA06-09; PGEC07-30) e, em uma (01) Dissertação, é desenvolvido um guia didático em forma de texto (PGQA06-08). Em apenas uma (01) Dissertação, o problema relaciona-se ao *estudo de processos em situações de aprendizagem*, ou seja, o enfoque é dado para a utilização de um ambiente virtual em situações que envolviam os processos de ensino aprendizagem (PGQA09-03).

Nove (09) Dissertações, oito (08) do Programa em Ensino de Ciências e uma (01) do Programa em Química, foram classificadas no foco temático *conteúdo-método*. As Dissertações tratam de metodologias de ensino, algumas com o uso de recursos didáticos diferenciados, para a abordagem de conceitos e temas em Química. Dentre os recursos utilizados, estão mapas conceituais e software. Também tratam de sequências didáticas envolvendo jogo teatral, experimentação, modelos, filme e textos. Os problemas de cinco (05) Dissertações referem-se à *busca de caminhos*, ou seja, buscam formas de abordagem dos temas e conceitos e avaliam aspectos relacionados à proposta desenvolvida (PGEC09-01; PGEC09-03; PGEC08-15; PGEC08-20; PGQA06-10). Duas (02) Dissertações realizam *diagnósticos* de metodologias utilizadas em escolas, uma referente ao tratamento do tema água (PGEC09-10) e outra a projetos com uso de laboratório (PGEC09-08). Nas demais Dissertações, durante o desenvolvimento das sequências didáticas, os autores se voltam ao *aprendizado dos estudantes* (PGEC08-19; PGEC08-23).

O foco temático de outras sete (07) Dissertações e Teses foi categorizado em *Características do Professor*. Esses trabalhos problematizam *diagnósticos* de aspectos da prática pedagógica (PGEC09-06) e do pensamento e profissão docente (PGEC09-05; PGEC08-24; PGEC08-25; PGED09-02*; PGED07-05*). Este foco temático também foi identificado em uma (01) das Dissertações não categorizadas em relação ao problema investigado (PGEC08-17), por apresentar uma questão, mas modificar o enfoque no decorrer do texto, devido a seu conteúdo, relacionado à discussão das percepções dos professores sobre os processos de ensino e aprendizagem.

Notam-se as estreitas relações existentes entre o foco temático *características do professor* e a categoria *diagnóstico do contexto* referente às questões de pesquisa. Em ambos, a caracterização é um elemento fundamental. Como consequência, todas as Dissertações e Teses desse foco temático categorizados na seção anterior (Caracterizando as pesquisas: os problemas tratados), o foram como *diagnóstico do contexto*.

Ainda no que se refere aos professores, a categoria *formação de professores* abrange seis (06) Dissertações, que tratam de questões acerca do impacto e das contribuições dos processos de formação para os docentes. Em quatro (04) delas, houve intervenção junto aos professores como forma de investigar *posturas e mudanças pedagógicas.* Nas outras duas (02), problematiza-se o *diagnóstico* da formação inicial de professores em cursos de Licenciatura.

Quatro (04) Dissertações foram categorizadas em *formação de conceitos* e com o problema de pesquisa voltado para *aprendizagem dos estudantes*. Caracterizam e discutem a formação de conceitos de íon e estrutura atômica (PGEC09-02), de eletroquímica (PGEC06-35), de orgânico (PGEC07-28) e acerca da química ambiental (PGE08-16) no pensamento de estudantes de Ensino Médio e Superior. Nesse caso, também se verificou estreita relação entre o foco temático e o problema. Nenhuma delas teve professores como sujeitos de pesquisa, o que poderia modificar a natureza do problema investigado.

Características do aluno é o foco temático de apenas duas (02) Dissertações. Em uma delas (01), investigou-se sobre a diversidade de estilos de aprendizagem dos alunos, relacionando-os com sua aprendizagem (PGEC09-04). Na outra, tem-se a seguinte questão de pesquisa: *"Qual o perfil socioeconômico e cultural dos alunos dos cursos de Química da USP?"* (PGEC09-12).

Três focos temáticos tiveram apenas uma (01) Dissertação relacionada: *Currículos e Programas* (PGEC07-26); *História da Ciência* (PGEC07-32) e *Divulgação Científica* (PGEC06-34).

Três (03) Dissertações foram enquadradas no foco temático *outros* por apresentarem características particulares que não foram contempladas nas demais categorias. Em PGEC06-36, analisaram-se trechos de filmes e comerciais que faziam referência a conceitos científicos, buscando possíveis influências dessas menções na formação das idéias sobre ácidos e combustão. Compreender a visão que os alunos têm sobre seus professores através de desenhos é o principal enfoque dado em PGEC06-37. A terceira Dissertação (PGQA06-07) é

do tipo estado da arte e analisa as características e tendências dos trabalhos sobre Ensino de Química apresentados nas Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Química (SBQ).

Comparando a categorização das Dissertações e Teses nos focos temáticos realizada nesta Tese com aquela apresentada por Francisco (2011), que analisou trabalhos sobre Ensino de Química produzidos por Programas da área de Ensino de Ciências e Matemática, no período de 2000 a 2008, e que, portanto, compreendeu parte da amostra aqui analisada, verificou-se apenas uma divergência entre os resultados, o que contribui para a validação do processo. Nesta tese, a Dissertação PGEC08-24 foi alocada sob o foco temático *Características do professor* pelo entendimento de que o objetivo geral do trabalho, que é de "*investigar que concepções de ensino aprendizagem fundamentam as avaliações praticadas por esses professores e relacioná-las ao discurso desses professores nas entrevistas e nos planejamentos de ensino por eles elaborados*" (p.52), se enquadra na descrição da categoria: "diagnóstico da prática pedagógica de um professor ou grupo de professores, explicitando suas idiossincrasias e concepções do processo educacional" (MEGID NETO, 1999). No trabalho de Francisco (2011), os focos temáticos identificados para essa Dissertação foram *Currículos e Programas* e *Formação de Professores*.

A distribuição das Dissertações e Teses segundo os focos temáticos está representada na **Figura 8** (e, também, no **APÊNDICE E**), cuja análise ressalta o predomínio de três focos temáticos, *linguagem e cognição, recursos didáticos* e *conteúdo-método*, que abrangem mais da metade da amostra analisada. Sete focos temáticos não foram observados nas Dissertações e Teses, a saber: *organização da escola*, *organização da instituição* / *programa de ensino não-escolar*, *políticas públicas*, *História do Ensino de Ciências*, *Filosofia da Ciência*, *vestibulares* e *Educação Especial*. De fato, uma característica de grande parte da produção analisada refere-se à investigação de problemas e abordagem de temas em contextos mais específicos como, por exemplo, em uma ou duas turmas de estudantes do Ensino Médio ou Superior ou em pequenos grupos de professores. Os círculos exotéricos relacionados aos estudos são restritos. Essa característica será mais bem discutida quando se abordar a fonte de dados e informações e sujeitos de pesquisa; por ora, ressalta-se o tratamento de situações mais particulares. Conseqüentemente, são ausentes os focos temáticos relativos a aspectos mais amplos, que exigiriam estudos mais amplos ou que considerassem um determinado contexto em suas múltiplas facetas.

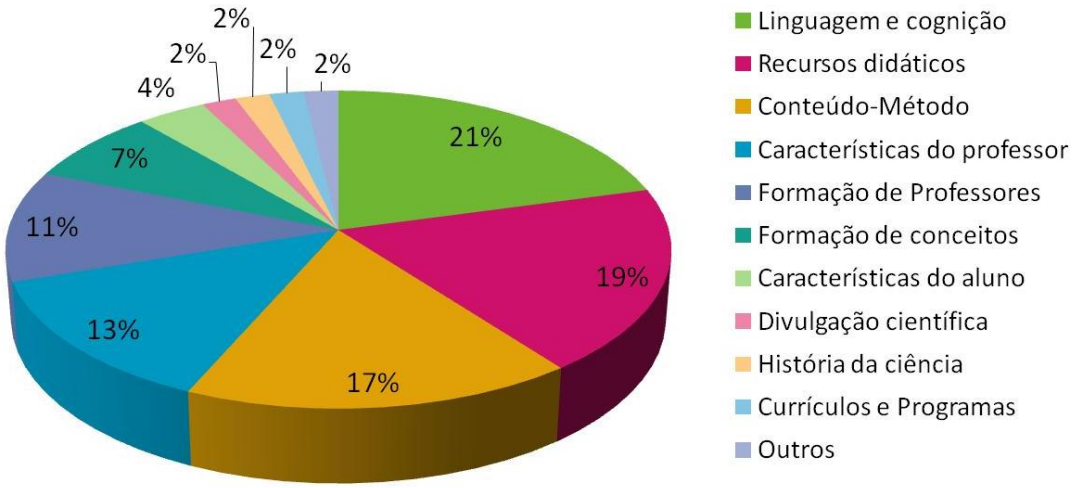

Figura 8 - Foco temático das Dissertações e Teses.

Na **Tabela 7**, são apresentadas as categorias do foco temático e o número de Dissertações e Teses enquadradas em cada uma delas, conforme a área de Pós-graduação de origem dos trabalhos.

Tabela 7 - Distribuição das Dissertações e Teses segundo os focos temáticos e áreas da Pós-graduação.

Foco temático	*Ensino de Ciências*	*Química*	*Educação*	*Total*
Linguagem e cognição	03	04	04	11
Recursos didáticos	04	06	-	10
Conteúdo-Método	08	01	-	09
Características do Professor	05	-	02	07
Formação de Professores	06	-	-	06
Formação de conceitos	04	-	-	04
Características do aluno	02	-	-	02
Divulgação científica	01	-	-	01
História da ciência	01	-	-	01
Currículos e Programas	01	-	-	01
Outros	02	01	-	03

Os focos temáticos predominantes diferem conforme a área da Pós-graduação de origem dos trabalhos, da mesma forma que as motivações e questões de pesquisa. No Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, o foco temático mais presente é *conteúdo-método* (**Figura 9)**. Esse resultado é semelhante ao obtido por Francisco (2011) que analisou os focos temáticos das Dissertações e Teses em Ensino de Química da área 46 da CAPES no período de 2000 a 2008. Já nos Programas de Pós-graduação das áreas de Química

e Educação, os focos temáticos mais tratados são *recursos didáticos* e *linguagem e cognição*, respectivamente (**Figuras 10 e 11)**.

Ao se analisar a orientação das Dissertações e Teses de cada foco temático (**Tabela 8**), reforça-se a constatação feita na análise de aspectos anteriores: os professores dos Programas de Pós-graduação em estudo orientam trabalhos de natureza diversa, como mostrado pela observação da **Tabela** 8, de onde se percebe que, em geral, os professores que orientaram mais do que dois trabalhos no período contemplaram dois ou mais focos temáticos.

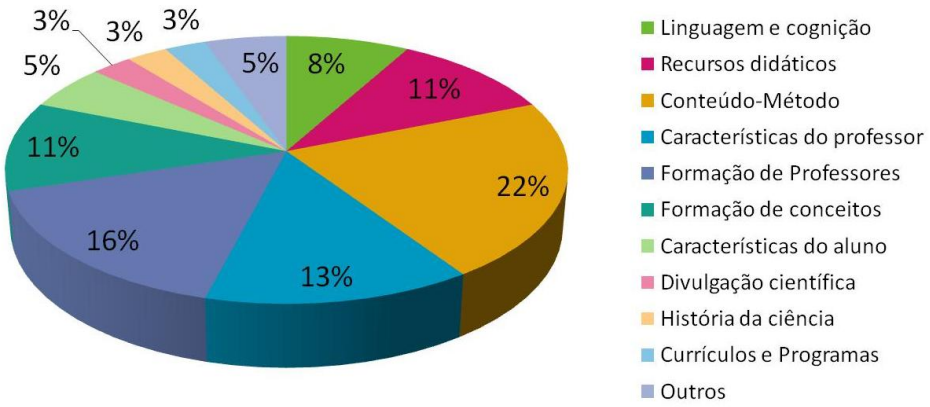

Figura 9 - Foco temático das Dissertações do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências (2006-2009).

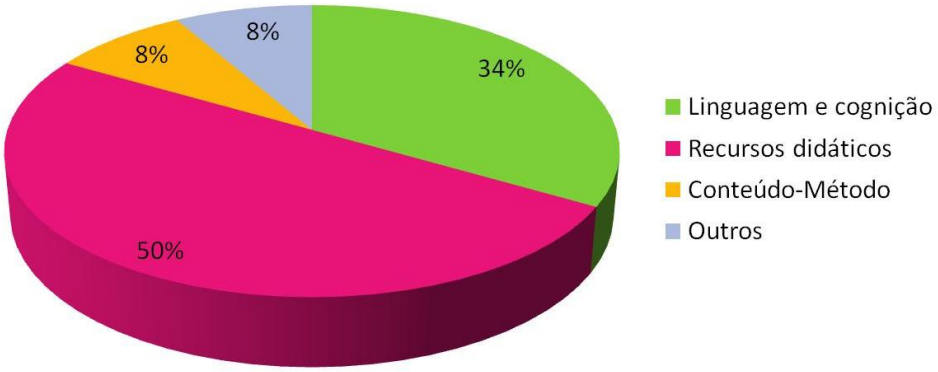

Figura 10 - Foco temático das Dissertações do Programa de Pós-graduação em Química (2006-2009).

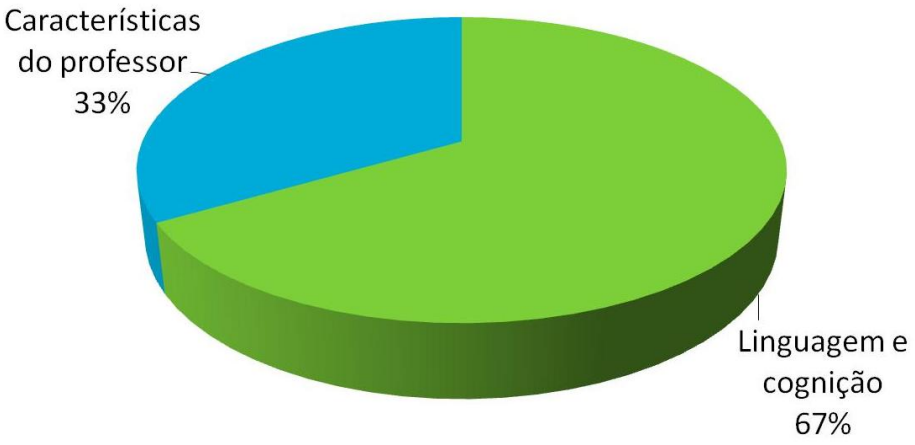

Figura 11 - Foco temático das Dissertações do Programa de Pós-graduação em Educação (2006-2009).

Tabela 8 - Foco temático das Dissertações e Teses por orientador.

Orientador	*CM*[a]	*CProf*[a]	*FP*[a]	*RD*[a]	*LC*[a]	*FC*[a]	*CA*[a]	*CProg*[a]	*HC*[a]	*DC*[a]	*Outros*
A	01	01	01	-	-	-	02	01	-	-	01
B	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-
C	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D	-	01	02	-	01	01	-	-	-	-	-
E	01	01	01	-	-	01	-	-	-	-	-
F	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
G	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-
H	-	-	-	01	04	-	-	-	-	-	-
I	02	-	02	01	01	01	-	-	-	01	-
J	-	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K	-	01	-	01	-	-	-	-	-	-	01
L	-	01	-	01	-	-	-	-	01	-	-
M	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N	01	-	-	05	04	-	-	-	-	-	01
O	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-

[a]CM = Conteúdo-Método; CProf = Características do Professor; FP = Formação de Professores; RD = Recursos Didáticos; LC = Linguagem e cognição; FC = Formação de conceitos; CA = Características do aluno; CProg = Currículo e Programas; HC = História da Ciência; DC = Divulgação Científica.

A dispersão das temáticas investigadas pelos orientadores dos Programas pode ser avaliada analisando-se o gráfico apresentado na **Figura 12.** Nesse gráfico, tem-se uma curva (verde) com a distribuição da razão entre o número de Dissertações e Teses e quantidade de focos temáticos, em função do orientador, e, outra curva (cor-de-rosa) apresenta a razão entre o número de trabalhos e as categorias de questão de pesquisa contempladas. Dois orientadores destacam-se por desenvolverem mais trabalhos voltados a um mesmo foco temático. O orientador N, responsável por onze (11) Dissertações no Programa de Pós-graduação em

Química, possui uma média de cerca de três trabalhos por foco temático e por questão de pesquisa. Dentre esses trabalhos, o foco temático da maioria refere-se a *recursos didáticos* e *linguagem e cognição*, enquanto a *busca de caminhos* é a categoria de questão de pesquisa que sobressai. H orientou três (03) Teses e duas (02) Dissertações, também tem uma média maior do que dois trabalhos por foco temático, sendo que quatro desses trabalhos tem como foco *linguagem e cognição*. Dentre esses quatro (04) trabalhos, três (03) são Teses do Programa de Pós-graduação em Educação.

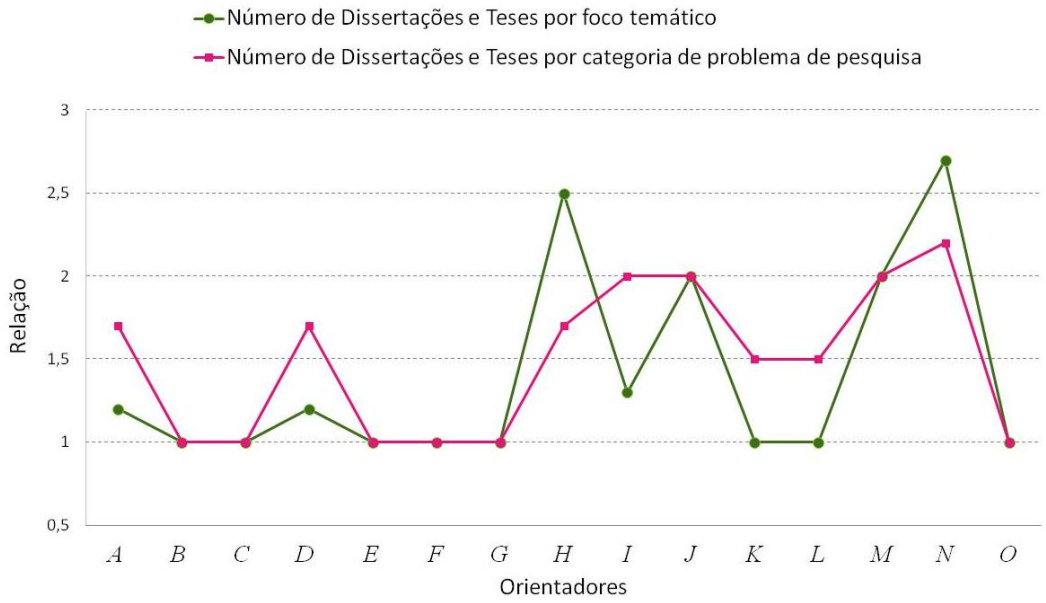

Figura 12 - Relação entre número de trabalhos por foco temático e por categoria de problema de pesquisa para cada professor orientador.

A grande maioria dos professores orientou menos de dois trabalhos por foco temático e por categoria de questão de pesquisa. A maioria dos orientadores não trabalha apenas dentro de uma temática ou problemática em Ensino de Química sinalizando a circulação desses professores em diferentes círculos e coletivos de pensamento.

Para Fleck (2010), o desenvolvimento das áreas de conhecimento passa por diferentes etapas até o estabelecimento de um estilo de pensamento que direcione as ações dos coletivos. Em uma área bem definida e consolidada, as perguntas de investigação já compreendem respostas pré-formadas e as decisões a serem tomadas durante a construção do conhecimento são mais restritas. Segundo Fleck (2010, p.132), *"quanto mais elaborada uma área de conhecimento, quanto mais desenvolvida, tanto menores as diferenças de opinião"*. Nessa perspectiva, uma das interpretações possíveis é que a Pesquisa em Ensino de Química na USP está em fase de consolidação, uma vez que, no período analisado, mesmo que curto, embora

exista freqüência mais acentuada de determinadas problemáticas e focos temáticos, ainda há grande diversidade desses aspectos, mesmo sob uma mesma orientação. Por outro lado, isso pode ser reflexo da complexidade do Ensino de Química, que realmente abarca diferentes temas e problemas. Muitas questões já foram estudadas durante aproximadamente quatro décadas de existência, mas ainda há muito a ser explorado. Essas hipóteses podem ser confirmadas por estudos mais amplos, que contemplem um período mais longo da produção e incluam outros dados, além dos obtidos através da análise das Dissertações e Teses.

O fato da metade dos trabalhos apresentar suas vivências fora do Programa de Pós-graduação como motivação pode indicar que as escolhas iniciais para o desenvolvimento desses trabalhos, como escolha do problema e tema, não sofreram muitas influências do estilo de pensamento vigente no Programa, embora isso possa ter ocorrido em outros aspectos do trabalho como, por exemplo, a escolha da metodologia e dos referenciais teóricos. Essas influências podem ter sido maiores em Dissertações e Teses com motivações baseadas na literatura, em que é mais acentuada a circulação intracoletiva de idéia. Em um coletivo de pensamento, nem toda questão apresentada é admitida como um problema de pesquisa. Para que isso ocorra, a questão deve ser compatível com o estilo de pensamento do grupo. Se as motivações e inspirações dos pós-graduandos para a realização da pesquisa não fossem ao encontro do estilo de pensamento do Programa de Pós-graduação, na perspectiva fleckiana, os trabalhos não seriam produzidos. Desse modo, verifica-se que os programas em estudo abrigam questões que nascem da vivência e contato com a escola e com a universidade. O coletivo de pensamento abrange fatores extra-científicos e, também, "pesquisadores individuais com suas motivações e suas competências adquiridas" (SCHÄFER; SCHNELLE, 2010, p.20).

A análise dos dados referentes aos focos temáticos reforça a idéia de que podem existir diferentes estilos e coletivos de pensamento conforme as áreas de pós-graduação. Embora todas as Dissertações e Teses analisadas sejam sobre Ensino de Química, algumas características particulares são mais acentuadas quando comparadas por área de Pós-graduação, do que por orientador, por exemplo.

Na Pós-graduação em Química, as motivações para a pesquisa baseiam-se na *literatura*, a maioria dos problemas refere-se à *busca de caminhos* e os focos temáticos predominantes são *recursos didáticos* e *linguagem e cognição*. Há uma linha de investigação relacionada à linguagem, mesmo quando o foco temático principal não é *linguagem e cognição*. Com exceção de PGQA06-07, que trata do estado da arte, as demais Dissertações

tratam de preocupações acerca da comunicação; algumas delas são desenvolvidas em disciplinas de comunicação científica, outras enfocam a linguagem gráfica e argumentação.

Na área de Ensino de Ciências, as motivações são mais voltadas para as *vivências dos pós-graduandos* e os problemas abordados, em sua maioria, buscam *diagnosticar* situações acerca do Ensino de Química. O foco temático mais frequente é *conteúdo-método*, abrangendo 22% da produção. É o Programa de Pós-graduação que contribui com maior número de Dissertações e Teses analisadas, consequentemente, é também o que possui mais orientadores e diversidade de focos temáticos e problemáticas.

Já na área da Educação, os seis trabalhos contemplam dois focos temáticos e sua distribuição nas categorias de motivação e de questão de pesquisa não é suficientemente significativa para indicar predominâncias e tendências. Mais trabalhos do referido programa precisariam ser analisados para uma inferência sobre suas características em relação a isso.

Cada área da Pós-graduação em análise abriga uma diversidade de trabalhos, oriundos de diferentes coletivos, no entanto, as características predominantes dos trabalhos em cada uma das áreas diferenciam-se entre si. Por um lado, é possível conceber os sujeitos que desenvolvem estudos sob um mesmo foco temático como pertencentes a um coletivo de pensamento, e as três áreas de Pós-graduação em análise compartilham alguns focos temáticos. Por outro lado, quando os focos temáticos são analisados por área, outros coletivos com mais aspectos em comum são revelados, sinalizando diferentes coletivos e estilos de pensamento conforme o Programa de Pós-graduação. Conclui-se, portanto, que são necessários outros aspectos para caracterizar um estilo de pensamento, como se poderá perceber nos tópicos desenvolvidos a seguir.

5.4 Onde está a Química nas Dissertações e Teses?

Em relação ao conhecimento específico de Química envolvido nas Dissertações e Teses (item P4 da ficha de leitura, **Quadro 2,** p.66), identificaram-se os conhecimentos químicos abordados na pesquisa. Através disso, pôde-se verificar a inserção da Química nesses trabalhos de Pesquisa em Ensino de Química da USP. Em Capítulo anterior, foi considerado que a diferenciação entre a Pesquisa em Ensino de Química e aquelas em Educação ou em Ensino de outras áreas das Ciências Naturais consiste um conjunto de

aspectos que constituem a particularidade do conhecimento químico ou dos processos de ensino e aprendizagem em Química.

As Dissertações e Teses foram divididas em três categorias (**APÊNDICE F**), conforme a abordagem do conceito ou tema químico. Mais de 40% das Dissertações e Teses (23 de 55) não tratam de conceitos ou temas químicos e foram alocadas na categoria *"não se aplica"*. A Química, nesses casos, está relacionada a elementos que compõem a investigação, como sujeitos de pesquisa (estudantes e professores de Química), ambientes (cursos de Química) ou objetos (livros de química e outras publicações). O conhecimento químico em si não é considerado no decorrer da pesquisa. Tratam da Química de modo mais geral, às vezes citando um ou outro conceito, mas sem considerar suas especificidades. Outros aspectos não menos importantes para o Ensino de Química são enfatizados como, por exemplo, avaliação, livro didático, planejamento ou desenvolvimento de habilidades.

A segunda categoria em que há mais Dissertações e Teses alocadas (18 de 55; 33%) foi nomeada de *conhecimento químico em destaque*; nela, os conceito ou temas químicos tiveram um papel mais centralizado na pesquisa. A pesquisa desenvolvida dependeu do conceito ou tema químico que foi considerado durante todo o processo de coleta de informações, processamento, análise e discussão dos dados. Dentre os conteúdos químicos abordados nessas Dissertações e Teses estão os conceitos de mol, íon, molécula, substância e mistura, transformação química, estrutura e teorias atômicas, ligação química, ácidos, combustão, cinética, Química Orgânica, Química Analítica e Química Ambiental. Entre aqueles com abordagem temática, há trabalhos que tratam da água e da produção de sabão de cinzas.

Em quatorze (14) Dissertações e Teses (25% da produção), têm-se os *conceitos e temas químicos como contexto* da pesquisa, ou seja, são considerados em sua especificidade, porém não são o objeto de discussão e análise. Há uma independência entre a pesquisa realizada e o conteúdo químico abordado. Os mesmos procedimentos e análise poderiam ser feitos para outros assuntos da Química, pois a investigação enfoca aspectos das situações de ensino e aprendizagem que não decorrem, necessariamente, das características do conteúdo.

Na **Figura 13**, está representada a distribuição das Dissertações e Teses nas categorias referentes ao conhecimento químico. Nota-se que, na maior parte da produção, o conteúdo químico não protagoniza a investigação. Quando verificada a distribuição nas categorias por Programa de Pós-graduação (**Figura 14**), observa-se maior semelhança entre as distribuições das áreas de Ensino de Ciências e de Educação. Na área de Química, a parcela de trabalhos na

categoria *conhecimento químico em destaque* é menor, enquanto na categoria *conhecimento químico como contexto* é maior. Esse é um dado interessante, uma vez que se esperava que os trabalhos oriundos da Pós-graduação na área de Química tratassem dos conteúdos dessa Ciência com mais ênfase durante as investigações, quando comparados aos trabalhos das outras duas áreas. Uma maior preocupação com o conhecimento químico poderia ser justificada como uma herança do estilo de pensamento da área da Química, do qual se originou o coletivo em estudo – grupo da área da Química que desenvolve Pesquisa sobre o Ensino de Química.

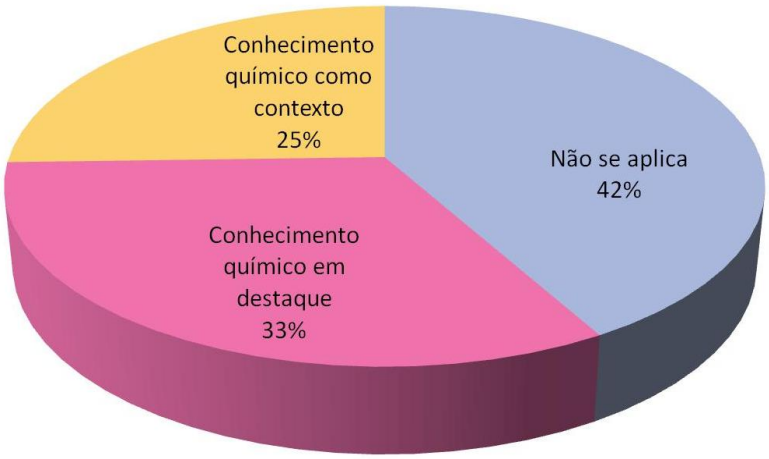

Figura 13 - Distribuição das Dissertações e Teses analisadas nas categorias referentes à abordagem do conhecimento químico.

Os conteúdos químicos tratados são bastante diversificados, sendo que a maior parte dos conceitos foi abordada em apenas um trabalho. Notou-se tendência um pouco maior quanto aos conceitos associados às teorias atômicas e à Química Orgânica, presentes em cinco trabalhos cada, provavelmente, devido às conhecidas dificuldades dos alunos na compreensão desses conteúdos. É muito freqüente, em cursos de graduação das universidades ao longo do país, que se verifiquem expressivos índices de insucesso nas disciplinas referentes a esses conteúdos. Essa constatação corrobora a vasta literatura disponível sobre as dificuldades de ensino e aprendizagem em Química que se centram em alguns fatores tais como: estabelecimento de relações de proporcionalidade, compreensão de representações, em sua articulação do mundo macro e submicroscópico e operações visos-espaciais. Essas habilidades estão fortemente associadas ao ensino desses conteúdos. Não há relação aparente entre a abordagem dos conteúdos químicos e os professores orientadores dos trabalhos, ou

seja, trabalhos sob mesma orientação tratam de conteúdos diferentes e, também, pertencem a diferentes categorias.

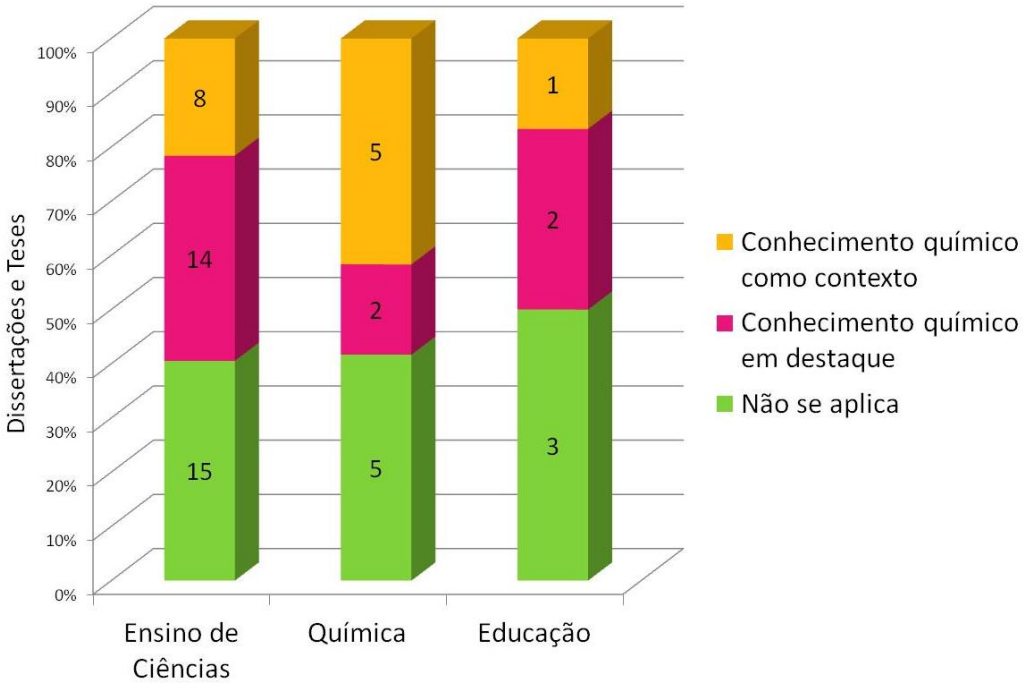

Figura 14 - Distribuição das Dissertações e Teses por Programa de Pós-graduação nas categorias sobre a abordagem do conhecimento químico.

Ao relacionar a forma do tratamento da Química com o foco temático das Dissertações e Teses, observa-se que em apenas três focos temáticos não há trabalhos classificados na categoria *não se aplica*. Todos os sete (07) trabalhos com foco temático *características do professor* não abordam conteúdos químicos, indicando haver maior preocupação em identificar aspectos relacionados à prática pedagógica do professor do que com o seu domínio da Química. Esta tendência também se repete para o foco temático *formação de professores*, em que mais de 60% dos trabalhos se enquadraram na categoria *não se aplica*.

O enfoque nos conhecimentos químicos é maior nas pesquisas cujos focos temáticos estão mais diretamente relacionados ao conteúdo como *formação de conceitos* e *conteúdo-método*. A relação entre foco temático e abordagem do conhecimento químico é apresentada na **Figura 15.**

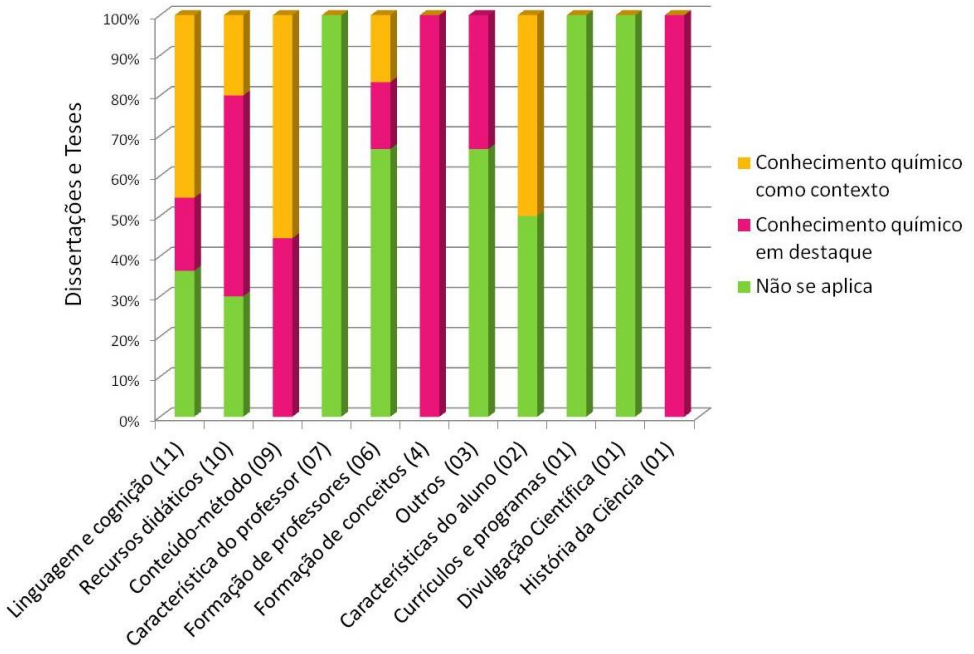

Figura 15 - Relação entre foco temático e forma de abordagem do conhecimento químico nas Dissertações e Teses. (no eixo x, entre parênteses, está indicada a quantidade de Dissertações e Teses alocadas em cada foco).

Através da análise realizada, verifica-se que o tratamento do conhecimento químico não é um elemento crucial para a caracterização da Pesquisa em Ensino de Química. Outros aspectos relacionados à Química e seu ensino são englobados, como materiais didáticos e textos como objeto de estudo e professores e estudantes de Química como sujeitos de pesquisa. Trata-se de uma característica encontrada na produção como um todo, que expressa o estilo de pensamento da pesquisa na área.

A partir da seção 5.5 serão analisados e discutidos os dados referentes ao nível técnico das Dissertações e Teses analisadas.

5.5 Aspectos técnicos da pesquisa: fonte, coleta e tratamento dos dados

Após a definição do problema e dos objetivos da pesquisa, parte-se para o momento de busca de respostas às questões propostas. Nesse contexto, alguns aspectos de ordem técnica instrumental fazem-se necessários. Esses aspectos referem-se aos processos de coleta, registro, organização, sistematização e tratamento dos dados e informações, que também

foram identificados nas Dissertações e Teses (itens R1, R2, R3 e R4 da ficha de leitura, **Quadro** 2, p.66).

Sobre a fonte de informações, em 86% das Dissertações e Teses analisadas são sujeitos que fornecem informações para as pesquisas. Dentre estas, em 13% também se utilizam fontes documentais. Em 14% da produção, a fonte de dados consiste apenas em documentos (**Figura 16**). Esses sujeitos de pesquisa são professores e estudantes do Ensino Fundamental, Médio e Superior, estudantes de pós-graduação, pesquisadores e recém-formados em cursos de Licenciatura.

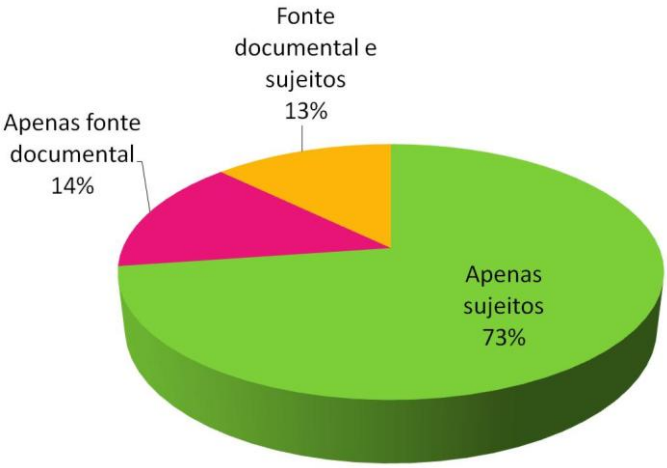

Figura 16 - Fontes de informação utilizadas nas Dissertações e Teses.

Em dezessete (17) Dissertações e Teses foram consultados sujeitos pertencentes a mais de um grupo como, por exemplo, professores e alunos do Ensino Médio, ou estudantes do Ensino Médio e Superior. Em treze (13) Dissertações e Teses, os sujeitos da pesquisa consistiram apenas em estudantes do Ensino Superior, sete (07) apenas em estudantes do Ensino Médio, nove (09) apenas em professores do Ensino Médio enquanto uma (01) Dissertação os sujeitos de pesquisa foram apenas professores do Ensino Superior (**APÊNDICE G**). Na **Figura 17**, está representada a caracterização dos sujeitos de pesquisa nas Dissertações e Teses.

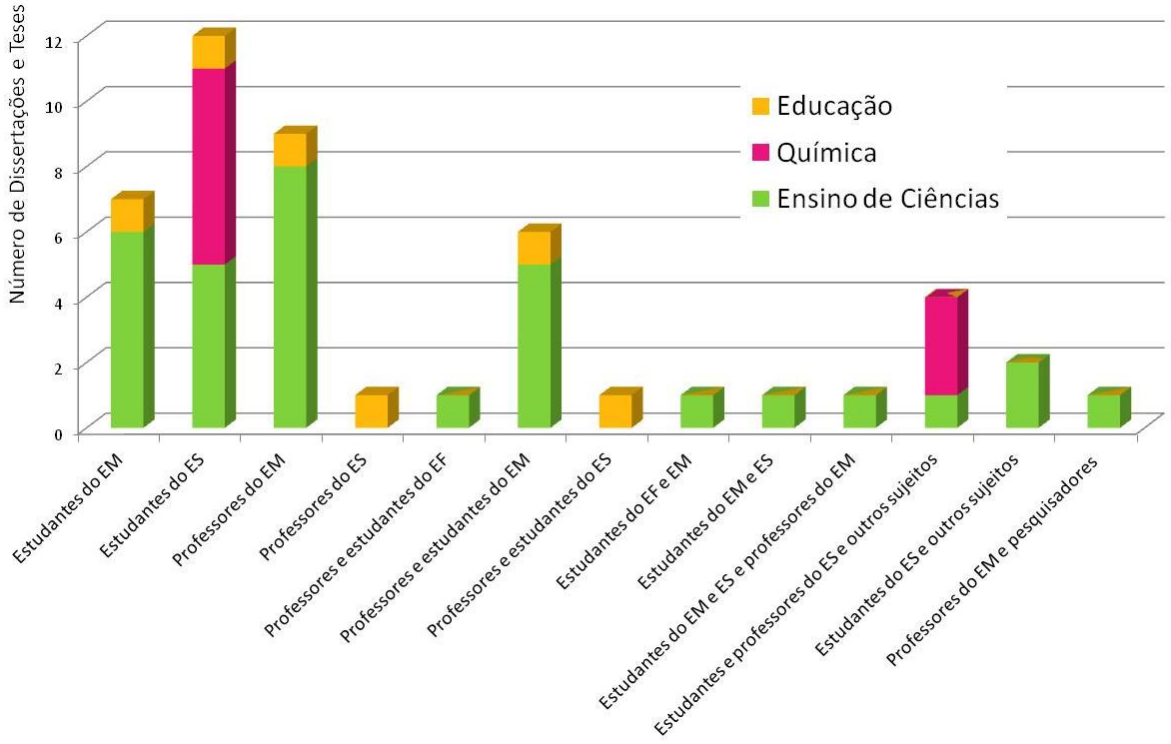

Figura 17 - Caracterização dos sujeitos de pesquisa nas Dissertações e Teses por área de pós-graduação. (no eixo x, foram utilizadas as siglas EF para Ensino Fundamental, EM para Ensino Médio e ES para Ensino Superior).

Todos os sujeitos de pesquisa nas Dissertações oriundas do Programa de Pós-graduação na área de Química são vinculados ao Ensino Superior. Entre os indivíduos apontados como *outros sujeitos* na **Figura 17**, estão estudantes de pós-graduação, alguns deles estagiários nas disciplinas de graduação em que a pesquisa foi conduzida. Oito dessas nove (08 de 09) Dissertações da área de Química tiveram como sujeitos de pesquisa integrantes da própria instituição de origem do programa de pós-graduação, ou seja, os sujeitos dessas pesquisas foram professores e estudantes do Instituto de Química de São Carlos. Seis (06) delas tiveram seus problemas categorizados como *busca de caminhos*, quatro (04) com o foco temático *recursos didáticos*, três (03) *linguagem e cognição* e uma (01) *conteúdo-método*. Em uma (01) Dissertação, a instituição de origem dos sujeitos não foi divulgada no texto. Verifica-se uma característica da Pesquisa em Ensino de Química desenvolvida no Programa de Pós-graduação em Química que a diferencia daquelas das demais áreas na amostra analisada: a preocupação mais acentuada em responder questões do tipo "como fazer?" ou "como implementar determinada proposta na prática?" nos cursos da própria Instituição. Isso corrobora a intensidade da circulação intracoletiva de idéias nesse Programa, confirmando a hipótese sugerida anteriormente (seção 5.2, p.86-87).

Em contrapartida, os sujeitos de pesquisa das Dissertações e Teses oriundas da área da Educação são estudantes e professores dos níveis Médio e Superior de ensino. Apenas em duas (02) Dissertações do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências foram encontrados sujeitos vinculados ao Ensino Fundamental. Nesses casos, torna-se evidente que a circulação intercoletiva de idéias é mais intensa.

A apreensão com a educação pública é evidente na produção analisada. Grande parte dos sujeitos de pesquisa é oriunda de instituições públicas de ensino. Dentre as quarenta e sete (47) Dissertações e Teses que têm sujeitos como fonte de informações, trinta e oito (38) foram desenvolvidas em instituições públicas, cinco (05) em instituições privadas, uma (01) em ambas modalidades de instituições, enquanto três (03) não indicaram o tipo de instituição (**Figura 18**).

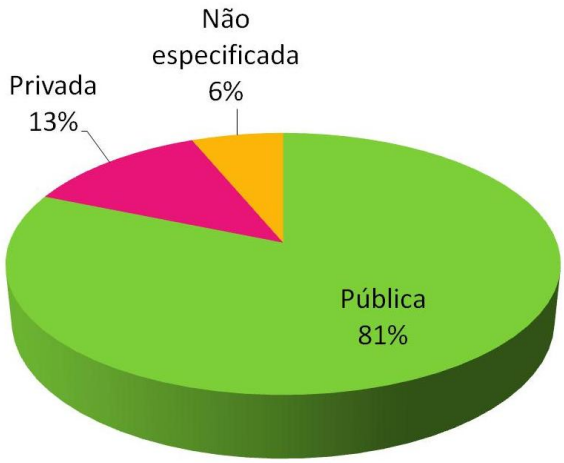

Figura 18 - Instituições dos sujeitos de pesquisa nas Dissertações e Teses.

Em relação às fontes documentais, utilizadas em quinze (15 de 55) Dissertações e Teses (**Figura 16**), em oito (08) delas não houve outros sujeitos além do próprio autor do trabalho. Em seis delas (06), as fontes de dados foram livros didáticos para os diversos níveis: livros de Ciências do Ensino Fundamental e livros de Química do Ensino Médio e Superior. Nas demais, as fontes documentais foram de natureza diversa e serão discutidas mais adiante.

O nível de ensino enfocado nas Dissertações e Teses foi outro aspecto verificado em todos os trabalhos (item O3, em observações, da ficha de leitura, **Quadro 2,** p.66). Para isso, além dos sujeitos de pesquisa, buscou-se identificar a qual (ou quais) série o trabalho estava voltado. Nas Dissertações e Teses em que são analisados livros didáticos, por exemplo, o nível de ensino estabelecido foi aquele para o qual os livros foram propostos. No caso de trabalhos que tiveram como sujeitos, tanto estudantes como professores de diferentes níveis

de ensino, todos os níveis foram considerados, exceto naqueles trabalhos em que, apesar dos sujeitos atuarem em diferentes níveis de ensino, o objetivo principal referia-se a um deles especificamente. Desse modo, a categorização dos trabalhos por nível de ensino levou em consideração os sujeitos de pesquisa, as características das fontes documentais, problemas de pesquisa, objetivos e outros trechos do texto que traziam informações relacionadas.

Em cinco (05) Dissertações (PGEC08-14; PGEC08-16; PGEC08-21; PGEC06-35; PGEC06-37) e uma (01) Tese (PGED09-03*) houve mais de um nível de ensino de interesse. Duas Dissertações (02) foram categorizadas como *não se aplica*, por não serem voltados para o Ensino de Química em contexto específico: em PGEC06-36, foi analisado como alguns conceitos químicos são veiculados em filmes e comerciais; e o trabalho PGQA06-07 é voltado para o estado da arte e não trata do Ensino de Química nas salas de aula.

Na **Figura 19**, tem-se a distribuição das Dissertações e Teses conforme o nível de ensino e a área da Pós-graduação. Como foi considerada a totalidade de trabalhos (55 Dissertações e Teses), e alguns trabalhos foram categorizados em mais de um nível, a somatória das porcentagens ultrapassa 100%.

O nível de ensino mais abordado é o Médio, seguido do Superior. A maior parte das Dissertações do Programa Interunidades em Ensino de Ciências trata do Ensino Médio, enquanto as oriundas do Programa de Pós-graduação em Química, em sua maior parte, referem-se ao Ensino Superior. No caso do Programa de Pós-graduação em Educação, os trabalhos dividem-se entre os níveis Médio e Superior. Os níveis de ensino constituem outro aspecto que caracteriza os coletivos de pensamento existentes por área de Pós-graduação.

Na área de Ensino de Biologia, por exemplo, praticamente 30% das pesquisas analisadas por Slongo e Delizoicov (2006) têm como foco o Ensino Superior, 25% são voltadas para o Ensino Médio, 11% não têm um nível ensino específico por tratarem da formação de professores de Biologia em geral e as demais estão dispersas entre os demais níveis ou abrangem mais de uma série. Assim como verificado nas pesquisas em Ensino de Química, os autores detectaram ausência de trabalhos na pré-escola e raros trabalhos sobre o primeiro ciclo do Ensino Fundamental. Isso pode ser explicado pelo fato da Química, Física e Biologia não serem definidas como disciplinas nesta etapa de ensino.

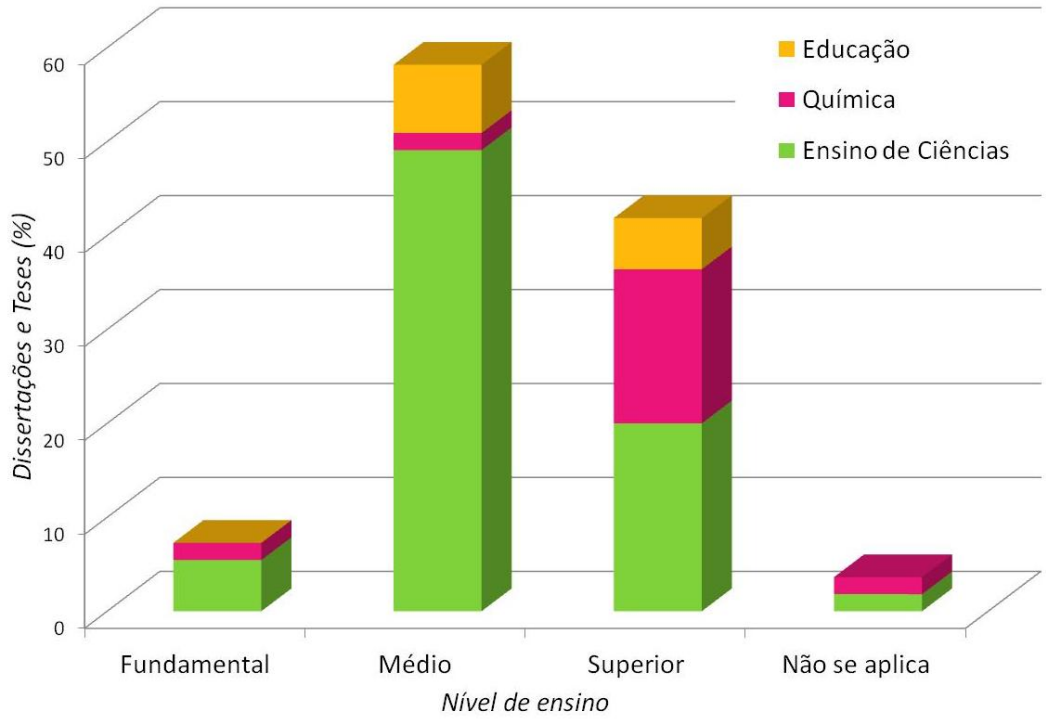

Figura 19 - Níveis de ensino tratados nas Dissertações e Teses, por área de Pós-graduação.

Uma vez definidas as fontes de informação que serão empregadas em uma pesquisa, é necessário definir a maneira com que os dados serão coletados ou obtidos e discutidos. Quando a fonte são sujeitos, as informações podem ser obtidas através de questionários e entrevistas, que também podem ser registradas através de gravações em áudio e vídeo. Quando as fontes são documentais, fichas de análise ou formulários podem ser elaborados para registro das informações relevantes para a pesquisa. Outras formas de obtenção de informações também são possíveis como, por exemplo, através da observação e anotações do próprio pesquisador. Nesse contexto, identificaram-se nas Dissertações e Teses analisadas os instrumentos de coleta de informações e obtenção de dados ou fontes documentais utilizadas (item R2 da ficha de leitura, **Quadro** 2, p.66), que foram classificados em sete categorias:

i) *materiais produzidos pelos sujeitos de pesquisa* – materiais produzidos principalmente por professores e estudantes investigados em determinadas situações de interesse como, por exemplo, atividades realizadas em sala de aula, desenhos, planejamentos de ensino, avaliações, textos e mensagens, entre outros;

ii) *questionários* – questões entregues aos sujeitos para que respondam por escrito;

iii) *entrevistas* – questões realizadas oralmente pelo pesquisador ao sujeito; geralmente são gravadas em áudio ou vídeo sendo, posteriormente, transcritas;

iv) *gravações em áudio ou vídeo de situações vividas pelos sujeitos de pesquisa* – situações durante aulas, oficinas ou discussões gravadas em áudio ou vídeo para posterior análise; em geral, as falas dos sujeitos são transcritas; às vezes os gestos também são levados em consideração;

v) *materiais utilizados pelos sujeitos (não pesquisador), mas elaborados por terceiros* – outros materiais analisados, que não foram produzidos pelos sujeitos de pesquisa, mas são utilizados por eles em determinadas situações a pedido ou não do pesquisador;

vi) *material produzido pelo pesquisador* – são considerados na análise textos elaborados pelo pesquisador a partir de suas próprias observações, por exemplo, fichas ou formulários de análise ou diário de campo, dentre outros.

vii) *análise de outros materiais* – documentos analisados de maneira mais direta, sem explicitação na Dissertação ou Tese de um tratamento ou fichamento prévio; dentre estes documentos, têm-se projetos político-pedagógico de escolas, livros didáticos, publicações e dados gerados por software.

A distribuição das Dissertações e Teses nas categorias de instrumentos de coleta de informações e fontes documentais em função das áreas de Pós-graduação está representada na **Figura 20** (**APÊNDICE H**). A análise do gráfico mostra que o instrumento de coleta de dados mais empregado nessas pesquisas é o questionário, utilizado em trinta e três (33; 60%) Dissertações e Teses.

Materiais produzidos pelos sujeitos investigados também são bastante freqüentes, correspondendo a 47% dos trabalhos (26 de 55). Entre esses materiais estão atividades e exercícios realizados por estudantes durante aulas de Química ou sobre conteúdos de interesse na pesquisa, provas e outras avaliações, textos produzidos pelos professores durante intervenções de formação, planos de ensino, mapas conceituais, desenhos, mensagens de fóruns e chats de discussão.

A entrevista de sujeitos de pesquisa é o terceiro instrumento mais utilizado, em 35% da produção analisada (19 de 55). Em apenas uma Dissertação não há indicação de como a entrevista foi realizada, nas demais, elas foram gravadas e transcritas. Para as Dissertações do Programa na área de Química, o terceiro instrumento mais utilizado são gravações de situações vividas pelos sujeitos e análise de outros materiais, tendência não verificada nas produções das outras duas áreas. Em Educação, metade da produção utiliza questionários,

entrevistas, materiais produzidos pelos sujeitos de pesquisa e gravações de situações. Na maioria das Dissertações e Teses, correspondendo a mais de 70% delas, foram utilizados mais de um tipo de instrumento de coleta de dados e fontes documentais (**Figura 21**). Por essa razão, o número total de instrumentos na **Figura 20** corresponde a oitenta e cinco (85).

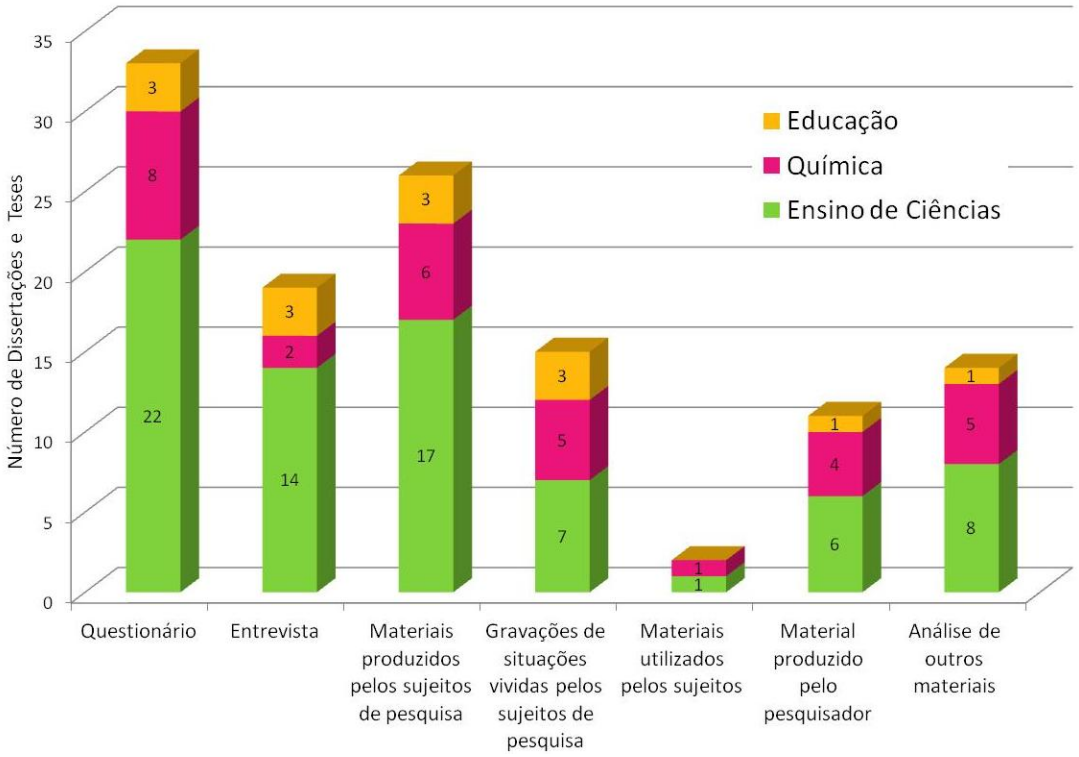

Figura 20 - Instrumentos de coleta de dados e fontes documentais utilizados nas Dissertações e Teses analisadas.

Para a identificação de como ocorreu o tratamento dos dados nas Dissertações e Teses analisadas (item R3 da ficha de leitura, **Quadro 2,** p.66), buscou-se considerar apenas o que o próprio autor apresenta como tal ao longo do texto (**Figura 21**). A abordagem qualitativa, a categorização e a determinação de freqüência são as formas mais habituais de tratamento dos dados nas Dissertações e Teses. A significativa porcentagem de trabalhos em que se empregam esses tratamentos, sempre superior a 60%, em contraste com as demais formas, utilizada em, no máximo, 15% dos trabalhos, sugere sua aceitação entre os pesquisadores em Ensino de Química da USP, o que contribui para caracterizar, em conjunto a outros aspectos, um estilo de pensamento. Apenas três Dissertações (3 dos 55 trabalhos), cerca de 6% da produção, oriundas do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências não utilizam quaisquer uma dessas três formas de análise de dados mais frequentes. Em síntese, quase 95%

das Dissertações e Teses analisadas tratam os dados qualitativamente ou utilizam categorias ou determinam freqüências de ocorrência ou empregam uma combinação dessas abordagens em sua metodologia.

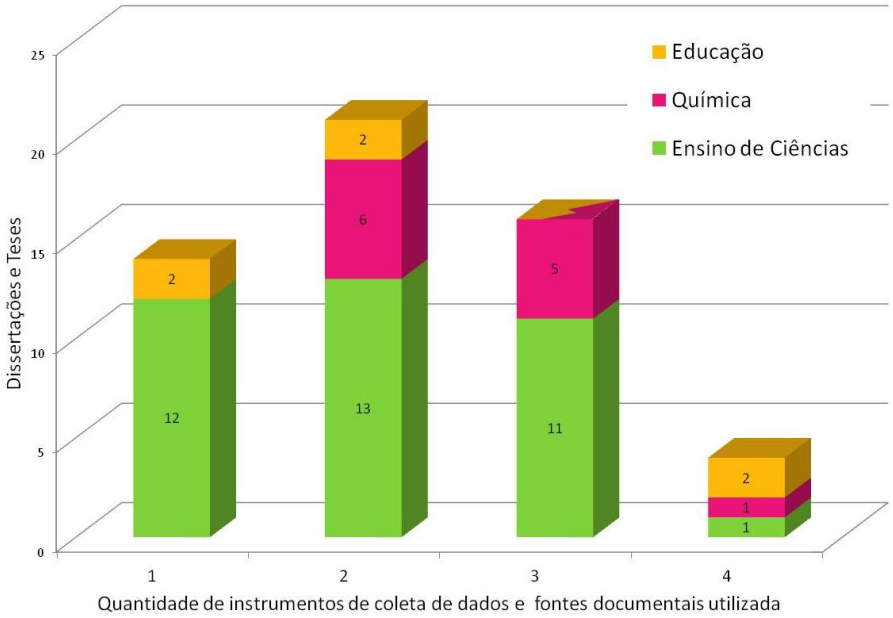

Figura 21 - Quantidade de instrumentos de coleta de dados e fontes documentais utilizadas nas Dissertações e Teses analisadas.

Em 78% (43 de 55) das Dissertações e Teses, após a coleta e obtenção, os dados são agrupados por semelhança ou classificados em categorias pré-estabelecidas. Para evidenciar ou exemplificar as categorias utilizadas, comumente são citados alguns trechos das transcrições (ou transcriações) das entrevistas ou questionários ou de outros textos em análise.

A indicação explícita da abordagem qualitativa dos dados está presente em 64% (35 de 55) das Dissertações e Teses. Em contrapartida, a indicação de que os dados são tratados quantitativamente é feita explicitamente em seis (6) Dissertações. No entanto, em todas essas, o procedimento considerado como abordagem quantitativa consistiu na categorização dos dados e contagem de freqüência. Trata-se da terceira forma mais freqüente de tratar os dados, envolvendo a determinação da freqüência de um termo, categoria ou dado significativo para a pesquisa. Apresenta-se o número absoluto dessa freqüência ou calcula-se a porcentagem correspondente. É o que ocorre, por exemplo, em PGEC08-19, em que são utilizados os dados de avaliações realizadas pelos alunos em diferentes momentos da intervenção pedagógica. Para verificar o desempenho dos alunos, foi determinada a porcentagem de erros para cada questão. Tratamento semelhante também é feito para as respostas dadas a questionários ou entrevistas (**Figura 22**).

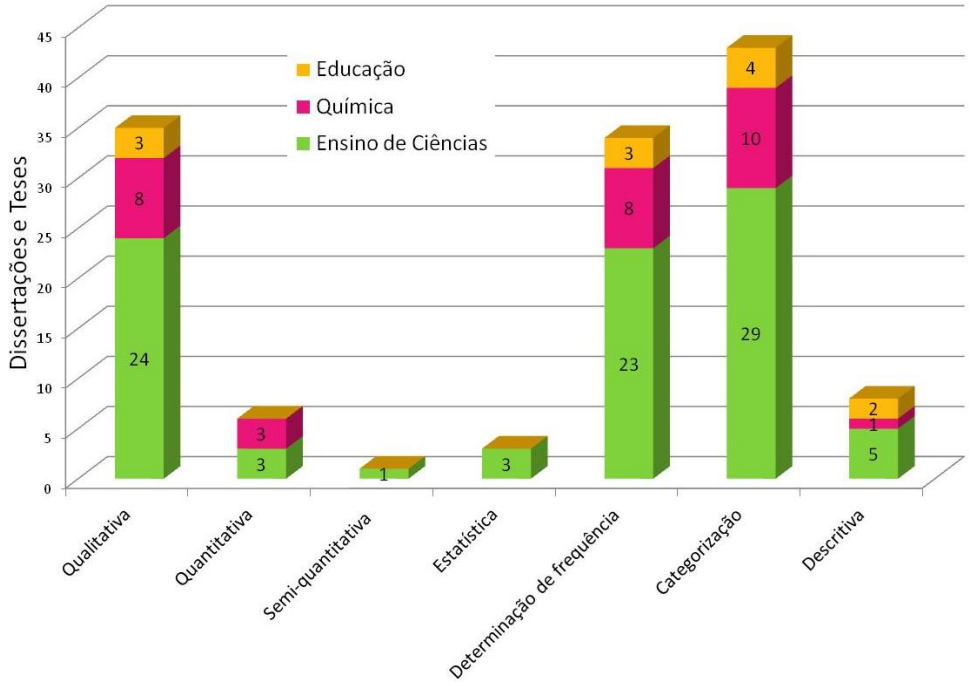

Figura 22 - Formas de tratamento dos dados apresentadas nas Dissertações e Teses e áreas da Pós-graduação.

Em apenas uma (01) Dissertação, indicou-se um tratamento semi-qualitativo, que se refere ao cálculo do grau de dialogia, em que as ocorrências das categorias presentes foram somadas e o valor encontrado foi dividido pelo número total de categorias; o grau de dialogia foi determinado através da soma dos valores encontrados para cada um dos enunciados e divisão do valor final encontrado pelo número total de enunciados presentes na interação (PGEC08-14, p.42). Cálculo bastante semelhante foi realizado em PGEC08-22 (p.84), sob indicação de ser um tratamento qualitativo.

Em síntese, embora em apenas seis (06) Dissertações o tratamento dos dados tenha sido indicado como quantitativo, essa mesma forma de tratamento dos dados foi realizada em outros trabalhos sob a indicação de ser uma análise qualitativa. Isso pode ser decorrente da falta de apoio teórico na determinação da forma de tratamento dos dados. Há Dissertações dentre as analisadas, em que o tratamento dos dados não é feito com indicação de referenciais, mas consiste apenas na definição e descrição do que foi realizado. Sobre a análise qualitativa, por exemplo, em algumas Dissertações, aparece a definição dada por Bogdan e Biklen (1994)[25].

Para André (1995), essa falta de consenso também ocorre na literatura, que não tem discutido de maneira suficiente o conceito de pesquisa qualitativa, havendo diferentes autores

[25] BOGDAN R. BIKLEN S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto Editora. 1994. (Coleção Ciências da Educação).

apontando para diferentes concepções. Essa diversidade de concepções pode ter como consequência a classificação de qualquer tipo de estudo sob o rótulo de qualitativo. Uma das concepções mais difundidas entre os trabalhos é de que qualitativa é a pesquisa em que não se utilizam dados numéricos. Todavia, um estudo em que se expressam os resultados em termos de freqüências, como porcentagens, sem o emprego de um planejamento estatístico adequado para a obtenção e tratamento dos dados, não deixa de ser qualitativo. Os números, no primeiro caso, servem apenas para representar melhor ou explicar a dimensão qualitativa obtida, por exemplo, por meio de entrevistas ou questionários.

Gatti (2007, p.29) destaca que "*os conceitos de quantidade e qualidade não são totalmente dissociados"*, ou seja, destacar as freqüências de um determinado evento apenas qualifica a interpretação, a quantidade expressa a *"[...] grandeza com que um fenômeno se manifesta (portanto é uma qualificação dessa grandeza)"*. Há, ainda, necessidade de interpretar as grandezas, relacionando a referenciais, para que significados possam ser construídos. Afinal, *"o significado dos resultados é dado pelo pesquisador em função de seu estofo teórico"* (GATTI, 2004, p.13). Segundo Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (2002, p.163), *"as pesquisas qualitativas são caracteristicamente multimetodológicas, isto é, usam uma grande variedade de procedimentos e instrumentos de coleta de dados"*.

É evidente, portanto, que ainda não há uniformidade ou consenso do que se entende por tratamento quantitativo e qualitativo dos dados no seio desse coletivo de pensamento.

Em oito (08) Dissertações e Teses (15%), o tratamento dos dados foi descritivo, ou seja, os dados são expostos e discutidos. Em outros três trabalhos, são realizados tratamentos estatísticos da frequência de ocorrências, sem explicitação de que seja um tratamento quantitativo.

Quando consideradas as áreas dos Programas de Pós-graduação de origem das Dissertações e Teses, verifica-se que não há diferenças entre as formas de análise dos dados predominantes. Nesse contexto, a tendência é a mesma nas três áreas. O mesmo é verificado na forma de organização e sistematização dos resultados. Trata-se, portanto, de uma característica do estilo de pensamento da área da Pesquisa em Ensino de Química como um todo na USP.

Os resultados obtidos são organizados e apresentados nas Dissertações e Teses (item R4 da ficha de leitura, **Quadro 2**, p.66) de diferentes maneiras (**Figura 23**). Na grande maioria da produção (84%; 43 de 55), há reprodução de parte das fontes, tais como: transcrição de trechos de entrevistas ou de respostas a questionários, cópia digitalizada de

atividades, reprodução de partes de textos de documentos, entre outros, seguida da análise e discussão. Essa forma de sistematização das informações reforça o caráter qualitativo das pesquisas.

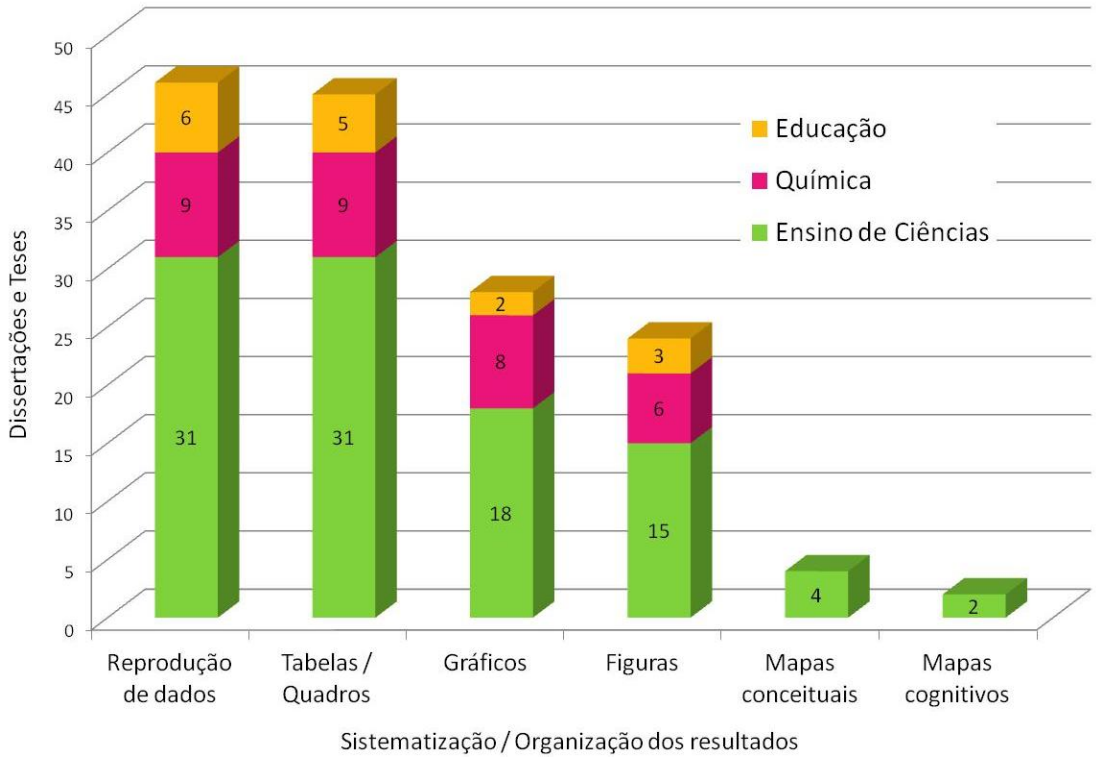

Figura 23 - Distribuição das formas de sistematização e organização dos resultados nas Dissertações e Teses.

Em outra grande parte da produção (82%; 45 de 55), os dados são apresentados em forma de tabelas ou quadros. Optou-se por não distinguir essas duas formas (tabelas para apresentação de dados numéricos e quadros para apresentação de dados textuais) porque, em muitos casos, essa distinção não é realizada nas próprias Dissertações e Teses. Há casos em que, sistemas com as mesmas características são chamados de quadros em um trabalho, mas, em outro, são denominados tabela.

Metade das Dissertações e Teses analisadas (28 de 55) apresenta resultados em forma de gráficos. Em 44% (44 de 55) dos trabalhos, são apresentadas figuras constituídas por esquemas, mapas, diagramas ou ilustrações. Mapas conceituais e cognitivos também são utilizados na organização e apresentação dos resultados em quatro (04) e duas (02) Dissertações, respectivamente.

Em apenas seis (06) trabalhos é apresentada uma única forma de organização dos resultados (**Figura 24**). Nas demais Dissertações e Teses (89%; 49 de 55), os resultados são apresentados de duas ou mais maneiras. Há trabalhos em que os mesmos dados são apresentados em tabelas e, logo em seguida, em forma de gráficos, o que, na maioria das vezes, mostra-se redundante e pode advir da formação de origem dos pesquisadores da área, diversa daquela dos pesquisadores formados apenas em Ciências Sociais ou Humanidades. Desse modo, é possível que a alta frequência do uso de reproduções de dados, gráficos e tabelas observada nas Dissertações e Teses seja uma espécie de herança ou influência da área de Química, uma vez que a maior parte dos orientadores e pós-graduandos possui formação inicial nesta área, seja por cursos de licenciatura, bacharelado ou ambos.

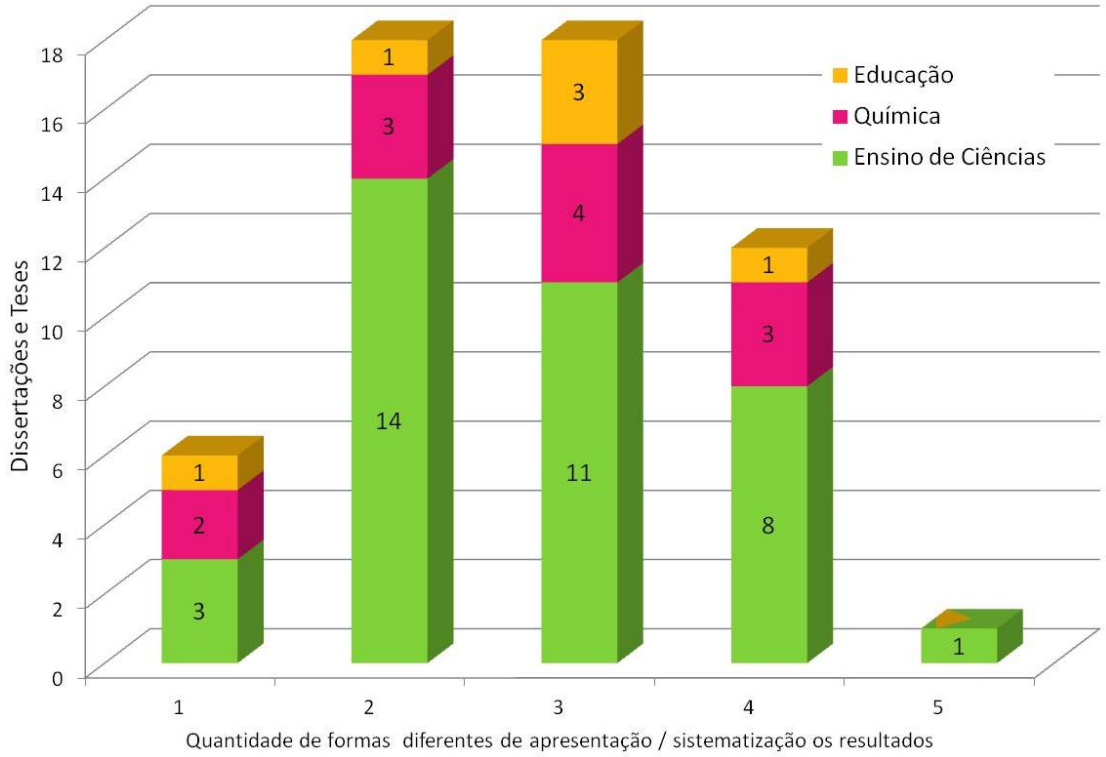

Figura 24 - Quantidade de formas diferentes de sistematização dos resultados apresentados nas Dissertações e Teses.

De fato, as formas de sistematização dos resultados apresentados na Pesquisa em Ensino de Química são também comuns às Pesquisas na área das Ciências Naturais. Lemke (1998) também analisou a presença de gráficos, tabelas e equações em publicações científicas da área de Biomedicina, Ecologia, Medicina, Astronomia e Física. Observou que a média da presença desses elementos supera a frequência de um por página. Essas diferentes

representações utilizadas nas publicações auxiliam na construção dos significados acerca do assunto abordado. Segundo Lemke (1998), a forma com que as representações são apresentadas também pode indicar outras funções como importância ou ênfase. O uso de negrito e o tamanho das figuras, gráficos e tabelas, por exemplo, podem indicar o grau de importância do que é mostrado no artigo. Embora existam opiniões de que o uso de diferentes representações para um mesmo dado seja algo redundante, o autor mostra que, na Ciência, pelo menos dois tipos de representações são utilizados nas publicações analisadas (LEMKE, 1998).

Na perspectiva fleckiana, a organização dos dados pode ser influência do estilo de pensamento de outros coletivos, dos quais os pesquisadores fizeram parte em outro momento. Esta hipótese só poderia ser confirmada através de consulta aos sujeitos ou comparação da frequência destas representações em pesquisas de outras áreas, como Educação.

As características do nível técnico das Dissertações e Teses analisadas indicam a existência de um consenso a respeito de como os dados são coletados, tratados e apresentados. Esta pode ser considerada como mais uma característica ou indício da existência de um estilo de pensamento, compartilhado por diferentes coletivos de pensamento, compostos pelos diferentes programas de pós-graduação. Verificou-se que no nível técnico, exceto no que diz respeito às fontes de pesquisa e aos níveis de ensino, são poucos os aspectos divergentes entre as três diferentes áreas da pós-graduação em estudo.

5.6 Aspectos metodológicos da pesquisa: procedimentos e referenciais utilizados

Para compreender os aspectos metodológicos das pesquisas analisadas, buscou-se inicialmente identificar quais procedimentos foram adotados, ou seja, quais os passos ou etapas realizadas (item R5 da ficha de leitura, **Quadro 2,** p.66). Foi possível caracterizar alguns procedimentos comuns entre as pesquisas analisadas no que diz respeito à forma de intervenção do pesquisador e o momento da coleta de informações.

As pesquisas consistem na análise de dados obtidos de diferentes formas, em contextos específicos da investigação. A obtenção de dados, em alguns trabalhos, é realizada sem que haja uma intervenção planejada do pesquisador, ou seja, diante de uma situação a ser

investigada, as fontes são escolhidas e consultadas para a coleta de informações que, depois, são analisadas e discutidas. Para esse procedimento, foi determinada a categoria "*coleta de informações – análise*".

Em outras Dissertações e Teses, o pesquisador planeja e executa uma intervenção relacionada ao Ensino de Química e busca investigar sua influência em determinados aspectos do processo de interesse. Em alguns casos, informações são coletadas antes da intervenção, havendo outra coleta após ou durante o processo. Para esse procedimento, denominou-se a categoria "*pré-análise – intervenção – pós-análise*". Quando a coleta de informações ocorreu apenas após ou durante a intervenção, esse procedimento foi classificado como "*intervenção – análise*". É importante destacar que os procedimentos incluem diferentes formas de coleta e tratamento de informações e dados, como discutido anteriormente, e, também, diferentes formas de intervenção. Entre as intervenções realizadas, podem-se citar o desenvolvimento de seqüências de ensino, oficinas e projetos com professores, reestruturação de disciplina, entre outros.

Na **Figura 25**, são apresentadas as categorias de procedimentos de pesquisa e o número de Dissertações e Teses enquadradas em cada uma delas, conforme área da Pós-graduação de origem (**APÊNDICE I**).

Em 40% das Dissertações e Teses, é realizada alguma intervenção, ou seja, ocorre alguma ação do pesquisador pós-graduando, além da coleta de informações, tratamento e análise de dados. As intervenções são menos comuns entre as produções oriundas do Programa de Pós-graduação em Educação, quando comparada às demais áreas. Em 60% dos trabalhos analisados, os dados são coletados e analisados sem que ocorram intervenções do pesquisador. Esse resultado é semelhante ao relatado na literatura (SLONGO; DELIZOICOV, 2006) para a produção em Ensino de Biologia, entre os anos de 1972 e 2000, em que 63% dos trabalhos consistem em pesquisa sem intervenção. Esse aspecto é interessante e reforça a hipótese proposta na seção anterior (p.116-117), de que a formação de origem dos pesquisadores em ensino da área das Ciências da Natureza exerce um papel significativo quanto às práticas e interesses de pesquisa que se consolidam nesse tempo.

Ao ocorrer intervenção do pós-graduando em processos de ensino e aprendizagem, há, também, circulação intercoletiva de idéias (SLONGO; DELIZOICOV, 2006). Trocam-se idéias entre o círculo esotérico da Pesquisa em Ensino, representado pelo pós-graduando que realiza a intervenção, e o círculo exotérico, constituído pelo professor, alunos e outros sujeitos da comunidade escolar pesquisada. No que se refere aos procedimentos das pesquisas, essa

circulação intercoletiva ocorre em 40% da produção analisada em Ensino de Química e é menos privilegiada entre as Dissertações e Teses da área de Ensino de Ciências e Educação.

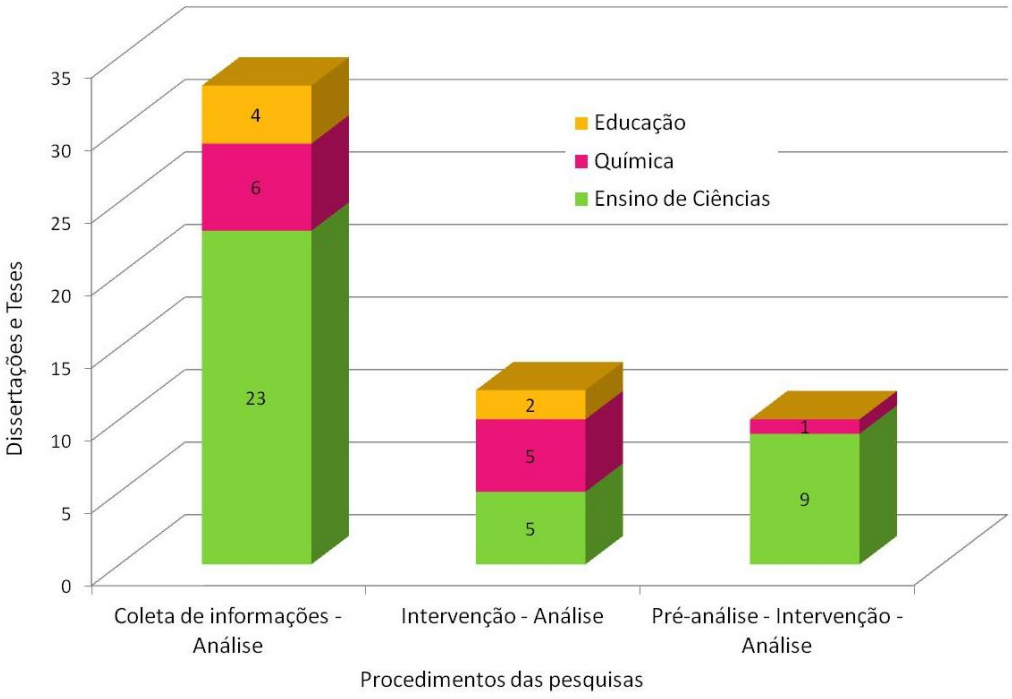

Figura 25 - Procedimentos de pesquisa das Dissertações e Teses analisadas, por área da Pós-graduação.

Ao correlacionar os procedimentos utilizados às categorias de questões de pesquisa (**Figura 26**), a compatibilidade entre ambos, também verificada no item R6 da ficha de leitura (**Quadro 2**, p.66), é confirmada. Todas as Dissertações e Teses com problemas alocados na categoria *diagnóstico do contexto*, por exemplo, tiveram seus procedimentos de pesquisa classificados como *coleta de informações – análise*. O diagnóstico de uma situação ou fenômeno implica na compreensão de como ocorrem, da forma mais espontânea possível. Desse modo, nas pesquisas em que se buscam respostas para essa problemática as intervenções do pesquisador limitam-se a sua inserção no meio para a coleta de informações, conforme pôde ser observado na produção analisada. Nesse contexto, a circulação intercoletiva de idéias, quando ocorre, é muito pequena.

Trabalhos com problemas classificados como *aprendizagem dos estudantes* e *busca de caminhos* apresentam procedimentos que contemplam as três categorias encontradas. Para esse primeiro problema, o procedimento mais comum é *coleta de informações – análise*, indicando haver uma preocupação maior em entender sobre a aprendizagem dos estudantes

em situações mais naturais do ambiente escolar, sem maiores interferências do pesquisador. Para o segundo problema, a ocorrência de intervenções é mais freqüente, da mesma forma que para o *estudo de processos em situações de aprendizagem*. As propostas desenvolvidas em *busca de caminhos* são do próprio pesquisador e, no caso de serem aplicadas na Educação Básica, são também originadas em contextos externos à escola. Em termos fleckianos, propostas são pensadas no círculo esotérico do pesquisador e levadas ao círculo exotérico para desenvolvimento e avaliação. A circulação de idéias entre esses coletivos não ocorre, portanto, durante a concepção das propostas, o que pode dificultar que elas sejam mantidas em prática após o afastamento dos pesquisadores da escola.

A maioria das investigações das *posturas e mudanças pedagógicas* realiza uma análise antes e depois da intervenção, justamente para obter indícios da mudança ocorrida.

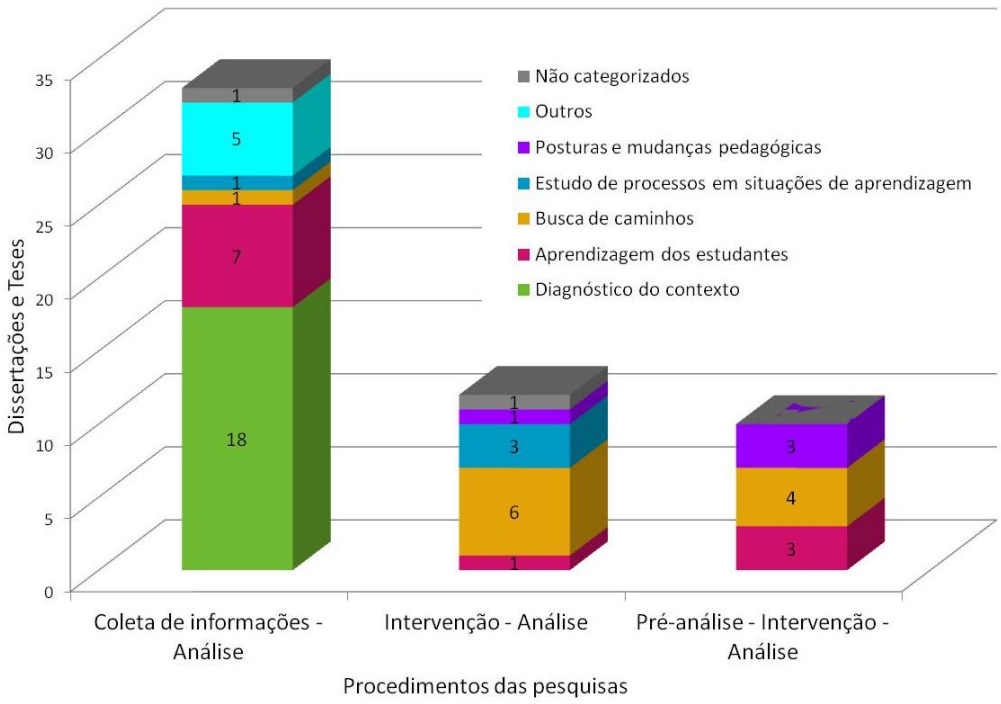

Figura 26 - Procedimentos utilizados nas pesquisas conforme categorias de problema investigado.

Os focos temáticos tratados em mais de uma Dissertação ou Tese envolvem procedimentos com ou sem intervenções (**Figura 27**). Nas Dissertações e Teses cujos focos temáticos são *recursos didáticos*, *características do professor* e *formação de conceitos* os procedimentos alocados em *coleta de informações – análise* são mais freqüentes. Para os demais focos temáticos, a distribuição de Dissertações e Teses em função de seus

procedimentos varia de um a dois trabalhos, ou seja, as categorias de procedimentos estão distribuídas com certa uniformidade, indicando que a escolha dos procedimentos de pesquisa está mais relacionada com a problemática investigada do que com o tema abordado.

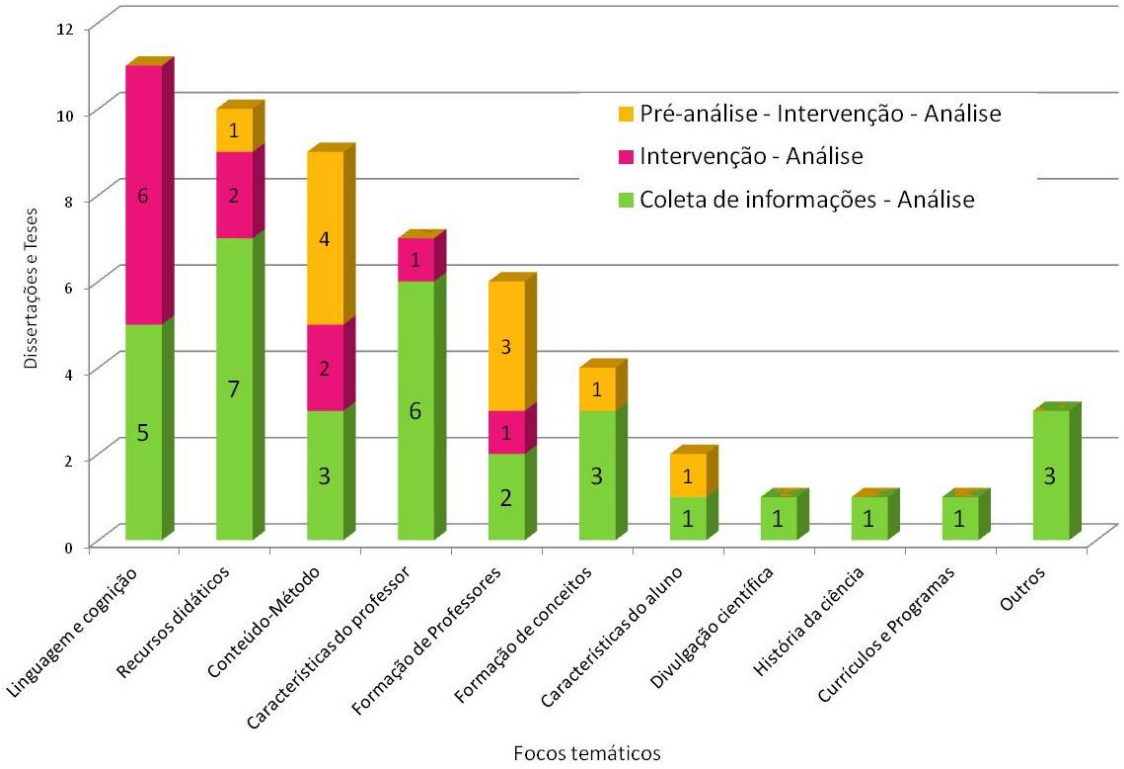

Figura 27 - Distribuição das Dissertações e Teses conforme procedimentos adotados e focos temáticos.

Os procedimentos de pesquisa também são variados entre os trabalhos sob mesma orientação, considerando os orientadores com maior número de trabalhos (**Figura 28**). Entre os orientadores com cinco ou mais trabalhos, dois (A e I) possuem mais trabalhos com os mesmos procedimentos, o que sugere que esses professores tenham definido uma linha metodológica, característica de um coletivo de pensamento. No entanto, para os demais aspectos apresentados anteriormente, não há outras características em comum nos trabalhos sob orientação desses professores que se sobressaiam.

Geralmente, os procedimentos de pesquisa, a coleta, tratamento e análise dos dados são realizados à luz de um referencial metodológico que orienta a investigação e, ao mesmo tempo, revela, junto com o referencial teórico, o modo com que o pesquisador concebe e compreende o problema de pesquisa e seu contexto.

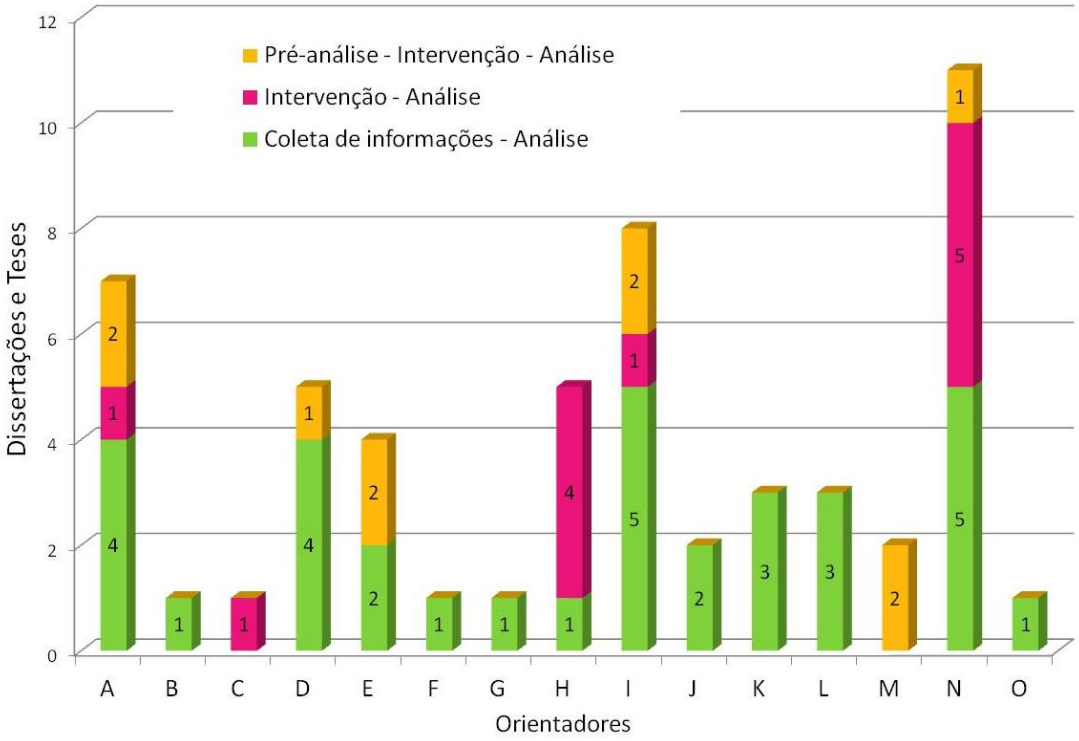

Figura 28 - Procedimentos de análise nas Dissertações e Teses por orientador.

Em sete (07) Dissertações não são apresentados referenciais metodológicos, sendo descritos apenas os procedimentos realizados (PGEC08-15; PGEC08-18; PGEC07-26; PGEC07-30; PGEC07-32; PGEC06-36; PGQA06-07). Trata-se de trabalhos que possuem uma metodologia; no entanto, ela é descrita, em alguns casos até de forma minuciosa, sem referências a bases metodológicas estabelecidas ou a quaisquer trabalhos da literatura que tenham proposto ou empregado determinada metodologia. Em três (03) desses trabalhos (PGEC08-15; PGEC07-26; PGEC07-30), também não são utilizados referenciais durante a análise e discussão dos dados (aspecto verificado durante a leitura dos trabalhos e indicado no item R13 – *critérios de cientificidade apresentados* - da ficha de leitura; **Quadro 2**; p.66). Nesses casos, verifica-se que não há circulação de idéias para concepção e discussão dos dados. Quando são utilizadas referências, constrói-se um diálogo entre o pesquisador e outros autores, que favorece a circulação de idéias e fortalece o estilo e o coletivo de pensamento. Essa é uma das características importantes de um trabalho científico, pois permite avaliar a contribuição do estudo realizado para o campo de saber a que se refere. Para Fleck (SCHÄFER; SCHNELLE, 2010, p.25), "somente da comparação da própria forma de trabalho com a de outros pesquisadores do coletivo resulta, enquanto experiência sociologicamente mediada da coação exercida no pensamento, algo como o conhecimento

científico dos fatos". Nesse contexto, o estabelecimento de relações com outros referenciais é essencial.

Em alguns trabalhos, as referências apresentadas para a metodologia abordam também as técnicas de coleta de informações e tratamento dos dados como o processo de categorização[26], análise de episódios de ensino[27], regras para a transcrição[28] e técnica de evocação livre de palavras[29].

Em outros onze (11) trabalhos (20% da produção), são apresentados referenciais metodológicos específicos, constituídos por autores que realizaram pesquisas semelhantes àquela da Dissertação ou Tese e que foram utilizados como inspiração. Na maioria das vezes, esses trabalhos e procedimento inspiradores foram publicados em artigos de periódicos. Como exemplo, tem-se, em PGEC09-04, o uso de um instrumento de coleta de dados com interpretação pré-determinada e já empregada em pesquisas disponíveis na literatura da área; em PGEC09-05, o apoio metodológico nos trabalhos de Koulaidis e Ogborn[30] e em PGEC06-37, o método do desenho da figura humana e a técnica de desenhar o professor.

As demais indicações de referenciais metodológicos apresentadas nas Dissertações e Teses remetem ao tipo de pesquisa qualitativo, à Análise do Conteúdo, à Análise do Discurso, à Pesquisa-Ação, ao Estudo de Caso, à Pesquisa Participante, ao Estudo Etnográfico e à Análise Semiótica, entre outros referenciais utilizados mais pontualmente na produção. Na **Tabela 9**, são apresentados os referenciais metodológicos indicados nas Dissertações e Teses. Há trabalhos em que é apresentada mais de uma metodologia e, por isso, a somatória dos trabalhos é superior a cinquenta e cinco (55).

Ressalta-se que os referenciais metodológicos apresentados na **Tabela 9** são aqueles indicados como tal nas Dissertações e Teses (**APÊNDICE J**). Por isso, estão presentes tanto referenciais mais relacionados ao tipo da pesquisa quanto outros mais relacionados à forma de análise dos dados.

A Análise do Conteúdo é a metodologia mais freqüente, sendo utilizada em 20% da produção analisada como apoio ao processo de análise de textos e respostas, gerados por meio

---

[26] MORAES, R. Mergulhos discursivos: análise textual qualitativa entendida como processo integrado de aprender, comunicar e interferir em discursos. In: GALIAZZI, M. C.; FREITAS, J. V. (Org.) Metodologias **emergentes de pesquisa em educação ambiental**. Ijuí: Editora Unijuí, 2005, p.86-114.

[27] CARVALHO, A. M. P. et al. A História da Ciência, a Psicogênese e a Resolução de Problemas na Construção do Conhecimento em Sala de Aula. **Revista da Faculdade de Educação (USP)**, v.19, n.2, p.245-256, 1993.

[28] PRETI, D. F. (Coord.) **Análise de textos orais**. 4a ed. São Paulo: Humanitas, 1999, 236 p.

[29] SÁ, C. P. **Núcleo das representações sociais**. Petrópolis- RJ: Vozes, 1996.

[30] V. Koulaidis e J. Ogborn, "Use of systemic networks in the development of a questionnaire"; idem, "Philosophy of science: an empirical study of teachers' views". (Referência apresentada de forma idêntica à da Dissertação PGEC09-05, p.13).

de entrevistas e questionários, através da categorização do conteúdo desses materiais. Após a categorização, o pesquisador interpreta os dados, na maioria das vezes, com o uso de aporte teórico ou comparações com os dados e interpretações de outros trabalhos.

Tabela 9 - Referenciais metodológicos apresentados nas Dissertações e Teses analisadas.

Referenciais metodológicos	***Número de Dissertações e Teses***
Análise do Conteúdo	11
Referencial metodológico específico de outros trabalhos	11
Estudo de Caso	08
Análise do Discurso	05
Pesquisa qualitativa[a]	05
Pesquisa etnográfica[a]	02
Análise semiótica	02
Pesquisa-ação[a]	02
Pesquisa participante[a]	02
Não há	07
Outros*	04

*apresentados por apenas um trabalho, por exemplo, pesquisa de campo, método autobiográfico, pesquisa documental e grupo focal.
[a]referentes a tipos de pesquisa

O Estudo de Caso, indicado como referencial metodológico em oito (08) trabalhos, visa à compreensão de eventos particulares ou determinadas situações, em um sistema delimitado, que pode consistir em um sujeito, um grupo de alunos ou uma escola, por exemplo. Trata-se de pesquisas em que a complexidade do contexto em estudo é considerada e, para isso, há necessidade de triangulação das fontes de dados (DUARTE, 2008). Desse modo, Estudos de Casos possuem caráter descritivo ou explicativo. Para Yin (2001, p.28) um estudo de caso é indicado quando “faz-se uma questão do tipo "como" ou "por que" sobre um conjunto contemporâneo de acontecimentos sobre o qual o pesquisador tem pouco ou nenhum controle”. Desse modo, considerando as categorias relativas às questões de pesquisa, há adequação da utilização de Estudos de Caso nos problemas alocados em *diagnóstico do contexto* ou *estudo de processos em situações de aprendizagem* ou *aprendizagem dos estudantes*.

Entre os trabalhos apresentados como sendo Estudo de Caso, em seis (06) (PGEC09-01; PGEC09-03; PGEC08-14; PGEC08-20; PGQA09-01; PGED09-03*) houve intervenção dos pesquisadores e, dentre estes, três tiveram seus problemas de pesquisa categorizados como *busca de caminhos*, dois como *estudo de processos em situações de aprendizagem* e um como *aprendizagem dos estudantes*. Apenas um dos trabalhos teve o problema de pesquisa categorizado como *diagnóstico do contexto*. Diante disso, verifica-se que a maior parte das

Dissertações e Teses que se autodescrevem como Estudo de Caso possui caráter mais experimental. Em apenas dois (02) trabalhos (PGEC09-12; PGEC08-24), as situações em análise não foram promovidas pelo pesquisador. A escolha e a indicação do Estudo de Caso como referencial metodológico parecem estar mais relacionadas aos sujeitos de pesquisa (pequenos grupos ou classes de estudantes) e à multiplicidade de técnicas de coleta de dados utilizadas do que à consideração da complexidade e especificidade do contexto e da situação em estudo na pesquisa. Em PGEC09-03 (p.45), por exemplo, justifica-se que "*o estudo de caso é a modalidade de pesquisa qualitativa adotada nesse trabalho, pois permite a utilização de várias técnicas de coleta de dados, a fim de reunir subsídios para as reflexões em torno da pergunta de pesquisa*". Em PGEC09-12, a autora aponta que "*Segundo Gil (2002)*[31]*, com relação à coleta de dados, o método de "estudo de caso" pode ser considerado o mais completo dentre todos os outros, pois este se vale tanto de dados de pessoas quanto de dados documentais*" (p.26-27). Já a justificativa apresentada em PGED09-03* remete ao sujeito de pesquisa: "*escolhemos realizar um estudo de caso, selecionando um licenciando e acompanhando sua trajetória ao longo de um semestre, observando sua participação na disciplina e seu desempenho no estágio de tutoria*" (p.73).

As particularidades dos casos em estudo limitam-se ao recorte relativo aos sujeitos ou objetos de análise (por exemplo, a escola A, os sujeitos B e C, estudantes da instituição D) e às intervenções realizadas, o que também são características das demais pesquisas que não foram indicadas como Estudo de Caso. Desse modo, não há um consenso ou características comuns que se sobressaiam entre as Dissertações e Teses rotuladas como Estudo de Caso.

Os trabalhos que indicam a Análise do Discurso como referencial metodológico (PGEC08-25; PGEC06-34; PGQA09-01; PGQA08-05; PGQA06-11) possuem como característica considerar os enunciados de textos de natureza diversa (transcrição de entrevista, publicações, respostas a questionários.), considerando aspectos do referencial como, por exemplo, noção de autoria, a linguagem utilizada, os sentidos produzidos, entre outros. Entre um trabalho e outro varia apenas a profundidade da análise realizada, através do estudo de um ou mais aspectos do discurso.

Em relação à pesquisa qualitativa, alguns esclarecimentos se fazem necessários, uma vez que o caráter qualitativo da produção já foi apontado durante a discussão dos aspectos técnicos da produção analisada. As cinco pesquisas indicadas na **Tabela 9** como tendo referencial metodológico da pesquisa qualitativa, fazem explicitamente essa indicação, não se

[31] GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisas**. São Paulo: Atlas, 2002.

referindo apenas ao tratamento dos dados como ocorreu em outras Dissertações e Teses, conforme discutido no nível técnico (p.112). Em PGEC09-02, por exemplo, além da indicação da análise qualitativa dos dados, indica-se que esse foi o referencial metodológico, não havendo referências a outras metodologias: "*seguimos uma metodologia qualitativa (Lucke e Andre, 1986*[32]*)*" (p.40). O mesmo ocorre em PGEC08-22, PGEC08-23, PGEC08-21 e em PGEC07-29. Isso não significa que em outras Dissertações e Teses o caráter qualitativo não seja referenciado. O que ocorre é que nessas cinco (05) Dissertações, especificamente, esse é o único referencial indicado na apresentação da metodologia do trabalho.

Quando as áreas dos Programas de Pós-graduação são consideradas, são verificadas algumas particularidades. Na área de Educação, os referenciais metodológicos são bastante diversificados. Na área de Ensino de Ciências, a Análise de Conteúdo é a metodologia indicada mais freqüentemente, em 24% de sua produção (09 Dissertações), seguida pelo Estudo de Caso, em 16% (06 Dissertações), e referenciais de pesquisa qualitativa, em 13,5% (05 Dissertações). Nas demais Dissertações desse Programa, as metodologias são variadas, mostrando que há certa dispersão de metodologias adotadas, que se deve, talvez, à diversidade da formação em Programas de Pós-graduação em Química e experiências na área dos atuais orientadores. A busca por essa resposta carece de maior aprofundamento da investigação.

No caso da produção originária da área de Química, verifica-se o uso de dois principais referenciais metodológicos utilizados em três (03) Dissertações cada. Um deles refere-se à Análise do Discurso, especificamente da linha francesa, em que se utilizam os trabalhos de Eni Orlandi. A metodologia comum às outras três (03) Dissertações vincula-se ao emprego do referencial de Modelo de Aceitação da Tecnologia, embasado em trabalhos de literatura de mesmo escopo. Cumpre ressaltar que essas seis (06) Dissertações tiveram a mesma professora como orientadora (N).

Entretanto, considerando os demais trabalhos sob mesma orientação, e outras áreas, verifica-se que os referenciais metodológicos apresentados também são variados. Não há orientadores com número significativo de trabalhos com mesmo referencial metodológico. Entre os orientadores com mais trabalhos sob sua orientação na amostra analisada, apenas um possui mais da metade de seus trabalhos com indicação de um mesmo referencial. Três dos cinco trabalhos sob orientação do professor D utilizam Análise do Conteúdo na metodologia, apesar disso, em cada uma delas, foram utilizados trabalhos de autores diferentes como base.

[32] Os nomes dos autores foram escritos da mesma maneira com que foi apresentada na Dissertação. A grafia correta do autor é Lüdke e a referência provável é: LÜDKE, Menga e ANDRÉ, Marli E. D. A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986. A referência não foi indicada na Dissertação.

Há diferenças entre as áreas da Pós-graduação em relação ao nível metodológico, que podem caracterizar diferentes coletivos de pensamento. Quando comparado ao nível técnico, que indicou mais semelhanças entre as produções das diferentes áreas, o nível metodológico apresenta mais indícios característicos de determinadas áreas, como é o caso dos procedimentos adotados e dos referenciais teóricos. Observa-se uma tendência maior para intervenções entre as Dissertações da área de Química (50% dos trabalhos tiveram intervenções), assim como para a Análise do Discurso. Na área de Ensino de Ciências, o caráter de diagnóstico das pesquisas é reforçado pela tendência de procedimentos de coleta de informações e análise de dados e o predomínio de referenciais de Análise de Conteúdo e de Estudos de Caso. Na área de Educação, verifica-se uma multiplicidade metodológica.

5.7 Os referenciais teóricos das pesquisas em Ensino de Química da USP

Os referenciais teóricos que embasam a pesquisa e foram explicitamente indicados pelos autores das Dissertações e Teses analisadas foram identificados de duas maneiras. A primeira considerou as anotações feitas no item R8 da ficha de leitura (**Quadro 2,** p.66), que indicou o apoio teórico explicitado pelo trabalho. A segunda considerou os autores mais citados no corpo do trabalho, exceto índice, resumo, abstract, títulos, apêndices, anexos e referências (item R9).

Em relação aos referenciais teóricos apontados nas Dissertações e Teses (**APÊNDICE K)**, independentemente do autor de referência, verificou-se que são bastante variados. Alguns trabalhos, principalmente os oriundos da área de Educação, apresentam mais de um referencial teórico, ou seja, durante o processo de pesquisa busca-se apoio em diversas teorias como contribuição para a reflexão e discussão. O emprego de mais de um referencial parece ser uma característica do coletivo de pensamento constituído na área da Educação para a Pesquisa em Ensino de Química.

Para se obter uma visão geral dos marcos teóricos mais empregados nas Dissertações e Teses elaboradas na USP, durante o período analisado neste trabalho, buscou-se agrupá-los por linhas de pensamento amplas. Os referenciais teóricos que embasaram mais de uma Dissertação ou Tese estão sumariados no **Quadro 4**.

Teorias acerca da **formação de professores** e do **trabalho docente**, entre elas, modelo da racionalidade prática como eixo de formação, professor reflexivo; saberes e identidade docente (compõem base teórica de sete (7) trabalhos).
Sobre a **argumentação**, **interações discursivas** e **comunicação científica**, com apoio em diversos autores (compõem base teórica de seis (6) trabalhos).
Teorias do discurso atreladas à **Análise do Discurso**, representadas por diferentes autores, também utilizada como referencial metodológico (compõem referencial teórico de cinco (5) trabalhos).
Abordagem sociocultural, tendo como principal representante L. S. Vigotsky (compõe base teórica de cinco (5) trabalhos).
Sobre a existência e importância das **concepções alternativas no processo de ensino-aprendizagem**, com indicação de diversos autores (compõem base teórica de três (3) trabalhos).
Historiografia da Ciência (compõe base teórica de três (3) trabalhos).
Semiótica, por diversos autores (compõe base teórica de três (3) trabalhos).
Teorias sobre **relações e uso da Tecnologia** (compõem base teórica de dois (2) trabalhos).
Teoria da **Aprendizagem Significativa** de D. P. Ausubel (compõe base teórica de dois (2) trabalhos).
Teoria das **Representações Sociais**, representado principalmente por S. Moscovici (compõe base teórica de dois (2) trabalhos).
Sobre a importância da **contextualização** no Ensino de Ciências e **abordagem CTS**, com indicação de diferentes autores, mas com referência comum a D. Auler (compõe base teórica de dois (2) trabalhos).

Quadro 4 – Principais linhas dos referenciais teóricos adotados nas Dissertações e Teses analisadas.

Outros referenciais teóricos são apontados, porém de modo pontual, em apenas uma Dissertação ou Tese, não sendo compartilhados por outros trabalhos. Entre eles, tem-se o uso de modelos e da linguagem, currículo, perspectiva filosófica de Imre Lakatos, Transposição Didática, Alfabetização Científica, educação freireana, sistematização do jogo teatral, teoria da atividade de Leontiev, Espaços de criação, Estilos de aprendizagem, Avaliação, Psicologia Genética de Piaget, Sociologia de Bourdieu, Dialogia, Etnografia, Experimentação, entre outros.

Diante da diversidade de referenciais teóricos – a grande maioria é comum a apenas dois trabalhos - não foi possível identificar tendências que pudessem caracterizar diferenças significativas entre as áreas da Pós-graduação em estudo. Por outro lado, relacionando os referenciais teóricos com os professores orientadores, são reveladas algumas particularidades, o que pode indicar a presença de alguns coletivos formados em torno de determinadas linhas de pensamento.

Entre os onze (11) trabalhos orientados por N, por exemplo, seis utilizam referenciais teóricos relacionados à linguagem, discurso, argumentação e comunicação científica, enquanto outros dois trabalhos têm como base teorias sobre o uso da tecnologia no ensino. Os trabalhos de J (2), L (3) e M (2) apresentaram, em cada caso, o mesmo referencial teórico. Os trabalhos orientados por J têm como base teorias acerca da formação e trabalho docente; aqueles orientados por L baseiam-se na Historiografia da Ciência, enquanto os de M, na Teoria da Aprendizagem Significativa. Metade dos trabalhos sob orientação de E também utiliza referenciais teóricos sobre a formação e trabalho docente.

Três (03) Dissertações (duas delas sob mesma orientação) não indicaram um referencial teórico específico. Em uma delas (PGEC08-13), os autores mais citados (com 9 ou 8 citações cada) são três (3) e que tratam de um dos temas do núcleo conceitual básico da Dissertação, indicando uma preocupação em definir e abordar um dos temas da pesquisa sob a perspectiva de outros autores. Em outra (PGEC08-17), as citações mais freqüentes (17 citações) referem-se a documentos oficiais nacionais, como os do Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Na terceira Dissertação (PGEC07-26), a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional é utilizada como base do trabalho, sendo o segundo documento mais citado, após trabalhos da própria orientadora.

Em uma das Dissertações analisadas (PGEC09-12), o referencial teórico adotado é a Legislação Brasileira. Não há referência a teorias para fundamentar o trabalho e as referências da área de educação são raras. Trata-se de um trabalho de caráter descritivo.

Nesse sentido, cabe ressaltar que as teorias auxiliam na compreensão da problemática abordada, orientando todo o processo de investigação, além de apoiar a análise e interpretação dos dados. Nesse sentido, basear-se em apenas documentos legais, como a legislação e outras diretrizes relacionadas ao ensino, como fundamentação para a discussão, como indicado em alguns trabalhos, expões fragilidade da argumentação devido a sua inconsistência teórica. Os documentos oficiais não tratam de teorias, mas sim de direcionamentos, por exemplo,

curriculares. Para que a pesquisa fosse mais consistente, esses documentos poderiam ser utilizados como fonte de dados ou na comparação de resultados, explicitando referenciais teóricos baseados, por exemplo, no currículo.

Para cada trabalho, foi realizado um levantamento dos autores privilegiados, ou seja, dos autores mais citados ao longo da Dissertação ou Tese. Isso permite conhecer quais bases teóricas têm sustentado a Pesquisa em Ensino de Química na USP entre os anos de 2006 e 2009 e, ainda, como tem ocorrido a articulação entre o referencial teórico indicado e os autores realmente consultados e citados.

Os autores mais citados foram procurados através da ferramenta "Pesquisa" do programa *Adobe*®. Foram contabilizadas as referências ao autor no trabalho como um todo. Os dados apresentados (valores de citações por autor) são valores aproximados, uma vez que, em alguns casos, o ano da publicação não era o mesmo quando comparada a citação e a referência no final do trabalho como, por exemplo, na referência Vianna, C., 2000 e na citação Vianna, 1999. Em outros casos, a escrita também não correspondia à referência (por exemplo, Viana e Vianna). Esses casos foram desconsiderados na contagem de freqüência.

Foram considerados até três (03) autores mais citados para cada trabalho, através da frequência. Em alguns casos, apenas um (01) ou dois (02) autores tiveram altas frequências de citação, quando comparados à média de citação das demais referências bibliográficas. Nesses casos, foram considerados apenas os autores mais citados.

É importante registrar alguns casos que foram notados durante a identificação dos referenciais teóricos e autores citados. Há trabalhos em que determinados autores ou documentos são mencionados freqüentemente e indicados nas Referências Bibliográficas, mas, no corpo do texto, não são citados como uma referência. Quando isso ocorreu, as citações não foram contabilizadas uma vez que a autoria só foi considerada como citação ou referência quando havia sua indicação explícita. (Isso ocorre em PGEC09-04; PGEC07-27; PGED07-05*).

Vinte e dois autores estão entre os três mais citados em mais de uma Dissertação ou Tese. Os documentos oficiais nacionais estão entre os mais citados em sete (07) trabalhos, Eni Orlandi em quatro (04) trabalhos e Michel Foucault em três (03) trabalhos. Os outros dezenove autores estão entre os mais citados em apenas duas (02) Dissertações ou Teses.

A maioria dos trabalhos em que houve autores mais citados em comum foi realizado sob a mesma orientação (**Tabela 10)**. Nesse sentido, seis (06) professores orientaram trabalhos com autores mais citados compartilhados. Sob orientação de N, oito (08) trabalhos

compartilharam autores mais citados, entre eles, Eni Orlandi, Michel Foucault e Stephen E. Toulmin. Entre os cinco (05) trabalhos orientados por H, quatro (04) compartilham autores mais citados (entre eles, o próprio orientador). Quatro (04) dos sete (07) trabalhos que citam mais freqüentemente os documentos oficiais nacionais foram orientados por A, e nenhum outro dos sete (07) sob sua orientação compartilha de outros autores mais citados. Metade dos trabalhos sob orientação de I também tem autores mais citados em comum com outro trabalho: entre esses autores, tem-se U. Zoller, D. Auler e M. Lufti. Os orientadores L e J, têm, respectivamente, três (3) e dois (2) trabalhos e ambos possuem dois (02) trabalhos com autores mais citados em comum. Essa dispersão de autores não é surpreendente, considerada a dispersão também verificada dos focos temáticos, problemas de pesquisa e referenciais metodológicos, como mostrado nas seções anteriores.

Tabela 10 - Número de trabalhos sob mesma orientação e autores mais citados.

Autores mais citados	***Orientador***					
	A	***H***	***I***	***J***	***L***	***N***
A. C. C. Ribeiro	-	-	-	-	-	2
A. M. Alfonso-Goldfarb	-	-	-	-	2	-
Brasil	4	-	1	-	-	-
D. Auler	-	-	2	-	-	-
E. Orlandi	-	-	1	-	-	3
H. M. Selim	-	-	-	-	-	2
J. V. Werstch	-	2	-	-	-	-
M. Foucault	-	-	-	-	-	3
M. Lufti	-	-	2	-	-	-
M.Giordan	-	2	-	-	-	-
M. Tardif	-	-	-	2	-	-
R. A. Martins	-	-	-	-	2	-
S. Toulmin	-	-	-	-	-	2
U. Zoller	-	-	2	-	-	-

Através da leitura e listagem das citações e referências, foi possível verificar, em quatro (04) Dissertações, incoerências em relação ao referencial teórico indicado no texto e aqueles efetivamente consultados e indicados nas referências. Em uma delas, por exemplo, embora os obstáculos epistemológicos de Bachelard sejam abordados em diversos momentos, esse autor não é referenciado em qualquer momento e suas obras também não foram apresentadas nas referências ao final da Dissertação.

Em outros casos, a base teórica indicada pelo autor foi constituída de trabalhos secundários e não da obra original do autor que propõe ou trata dessa base teórica. Assim, os trabalhos em que se baseia a Dissertação referem-se a uma interpretação de um segundo autor sobre determinada base teórica. Em um dos trabalhos, por exemplo, a teoria da atividade de Leontiev foi amplamente apresentada, discutida e utilizada, mas só há duas citações a obras

do próprio autor. Nos demais momentos, ou não há indicação de referências ou as referências são de autores diversos. Nesse mesmo trabalho, dois dos autores mais citados (com três citações cada um) tratam do conceito químico abordado na pesquisa.

Nos demais trabalhos, verificou-se compatibilidade entre o referencial teórico indicado no texto e os autores privilegiados nas citações. Como exemplo do que foi considerado compatibilidade, um dos trabalhos analisados apresentou como apoio teórico a educação freireana, os pressupostos dos jogos teatrais e o processo de alfabetização científica e, conseqüentemente, apresentou Freire (1979, 1980, 1996, 2005), Cherif (1995, 1998) e Shen (1975), que tratam respectivamente de cada uma dessas teorias, como os autores mais citados. Embora isso seja esperado para todo o trabalho de pesquisa, isso não pôde ser verificado em toda a produção, como já discutido.

Em cinco (05) Dissertações, entre os autores mais citados estão os orientadores das mesmas. Em uma delas, a maioria das citações (28 citações) decorre de trabalhos do próprio autor ou de seu orientador. Os demais autores privilegiados possuem quatro citações e tratam da linguagem, foco temático do trabalho. Uma possível interpretação seria que alguns grupos de pesquisa tem se consolidado como coletivos de pensamento em determinadas vertentes de investigação e criado um aporte teórico próprio, o que é um grande avanço para a Pesquisa em Ensino de Química, para a Universidade e para o país. As citações de trabalhos oriundos do próprio coletivo de pensamento caracteriza uma circulação intracoletiva de idéias, que fortalece a formação de pensamentos (FLECK, 2010).

No item R10 da ficha de leitura (**Quadro 2**, p.66), buscou-se identificar críticas às teorias não utilizadas ou limitações daquelas utilizadas, a fim de se delimitar e justificar a escolha do apoio teórico da Dissertação ou Tese. Em relação a isso, a maior parte dos trabalhos, trinta e cinco (35), não apresentou críticas a outras teorias, nem justificou explicitamente o porquê do referencial teórico adotado. Desse modo, a teoria utilizada é apenas apresentada. Em nove (09) Dissertações, são apresentadas justificativas para a escolha dos referenciais e, em outras três (03), são dadas justificativas para o recorte metodológico, ou seja, justificam-se os referenciais metodológicos utilizados. Nas outras oito (08) Dissertações e Teses, além dessas justificativas, são apresentadas limitações e críticas de outras teorias quanto à abordagem do problema de pesquisa que focaliza no trabalho. Como exemplo, em uma Dissertação (PGEC08-18) e em uma Tese (PGED09-02*) são feitas críticas ao modelo da racionalidade técnica para a formação de professores. Na Dissertação PGEC06-33, que se

baseia em Kallery e Psillos[33], são apontadas limitações desse trabalho, tomado como base, para justificar novos direcionamentos da pesquisa. Críticas a princípios empiristas e indutivistas são feitas em defesa dos referenciais construtivistas utilizados em PGEC09-23. Nos demais trabalhos, as críticas e justificativas são apresentadas da mesma forma desses exemplos, mas em direção a outras teorias.

Em relação à articulação entre a fundamentação teórica, as categorias e as propostas das Dissertações e Teses (item R11 da ficha de leitura, **Quadro 2**, p.66), verificou-se que grande parte da produção utiliza categorias de análise desenvolvidas a partir da literatura e, quando não há categorias, a discussão e outras formas de análise são compatíveis com o contexto teórico apresentado. Em apenas cinco (05) trabalhos essa articulação não foi percebida. Em um deles, porque o trabalho foi essencialmente descritivo, sobre resgate histórico da ciência, não havendo teorias envolvidas no tratamento dos dados. Nos demais trabalhos, a articulação não ocorreu devido à falta de referenciais teóricos, além das referências a documentos oficiais nacionais.

No que diz respeito às propostas, buscou-se identificar as orientações apresentadas nas Dissertações e Teses a respeito dos problemas investigados. Em doze (12) trabalhos não foram identificadas propostas. Em outros onze (11), foram encontradas sugestões de questões e problemas para pesquisas futuras. Nas demais Dissertações e Teses (32), são apresentados diversos aspectos que deveriam ser considerados sobre as temáticas tratadas, como uma espécie de conselho a professores, autores de livros didáticos e formadores de professores, além de alguns chamarem a atenção para o papel de órgãos governamentais nesse contexto.

Aos professores, são apontados fatores que devem ser considerados nos processos de ensino e aprendizagem em Química e em Ciências como: o papel da multiplicidade de visões de mundo entre os estudantes para a construção do conhecimento (PGEC07-28); a necessidade de ensinar os estudantes a argumentarem (PGQA09-04); o desenvolvimento de mais atividades de leitura e escrita (PGQA06-11); incorporação da dimensão ambiental no processo de ensino (PGEC08-16; PGEC09-01); entre outros. São apresentados propostas de ensino, estratégias e textos que podem ser utilizados em sala de aula em PGEC06-36, PGEC07-32, PGEC09-11 e PGQA06-08. Também são apresentadas sugestões para a formação de professores, como a necessidade dos cursos de formação continuada serem mais intensivos e utilizarem metodologias desejáveis para o próprio docente (PGEC09-09);

[33] KALLERY, M. and PSILLOS, D. Anthropomorphism and animism early years science: why teachers use them, how they conceptualize them and what are their views on their use. Research in Science Education 34: 291-311, 2004.

necessidade de ênfase aos processos de avaliação da aprendizagem (PGEC08-24); inclusão de discussão sobre abordagem temática (PGEC09-10); desenvolver processos de formação baseados na realidade de sala de aula dos professores (PGEC08-13); proporcionar o contato entre o licenciando e a sala de aula desde os primeiros anos de curso (PGEC08-18), entre outros. Em relação às políticas públicas, chama-se a atenção para a necessidade de manutenção dos programas de avaliação do livro didático (PGEC08-21) e de investimentos para a melhoria do processo de formação de professores. Outras muitas propostas são apresentadas na produção, apenas algumas delas foram sintetizadas para ilustrar o caráter das sugestões encontradas.

Outra análise relativa aos referenciais das pesquisas foi realizado através da identificação e contagem das referências indicadas no final de todos os trabalhos, nas seções intituladas *Referências* ou *Bibliografia*. Inicialmente, foram contabilizadas todas as referências indicadas nos trabalhos, depois, foi realizado um levantamento apenas das referências que foram efetivamente citadas no texto (**Tabela 11**). As referências indicadas por autor-data em títulos, resumos, anexos e apêndices não foram consideradas. Da mesma forma que para a identificação dos autores mais citados por Dissertação ou Tese, os números apresentados são valores aproximados, considerando que há divergências entre datas e formas de referência em alguns documentos.

Tabela 11 - Número de referências indicadas nos trabalhos e de referências citadas no texto.

Área da pós-graduação	Referências bibliográficas[a]	Referências citadas[b]	Média de referências não citadas por trabaho
Ensino de Ciências	2315	2069	6,6
Química	1102	1084	1,5
Educação	877	739	23

[a] ao final do trabalho.
[b] ao longo do texto.

A razão de referências não citadas por trabalho é significativamente maior para a área de Educação, indicando uma prática diferenciada quanto a esse quesito. Nessa área, diferentemente do que se observa nas Ciências de Natureza, é comum listarem-se leituras importantes para a compreensão holística do problema, ainda que se não as referenciem no texto. Com as novas normas da ABNT esses dois tipos de contribuição não são mais distinguidos em itens tais como *referências bibliográficas* e *bibliografia*, como eram de uso corrente em obras mais antigas. Pode-se notar que a área de Ensino de Ciências parece estar sendo influenciada por essa mesma prática, o que poderia ser esperado, dada as intersecções

existentes entre os orientadores desses Programas. Na perspectiva fleckiana, a circulação de idéias entre os coletivos dos Programas de Educação e de Ensino de Ciências, tem estabelecido um estilo de pensamento, também, referente à explicitação dos referenciais empregados.

As referências bibliográficas dos trabalhos foram analisadas considerando-se: i) o tipo de referência utilizada, através da classificação em livros, artigos de periódicos, atas ou anais de eventos, arquivos ou páginas eletrônicas da Internet, documentos oficiais, trabalhos acadêmicos (Dissertações, Teses ou monografias) e outros (como dicionários, relatórios, reportagens de jornal, textos sem fins didáticos, filmes e documentos diversos de escolas e universidades); ii) os eventos cujos anais e atas foram mais utilizados; iii) os periódicos mais consultados e iv) os autores principais mais citados. A análise consistiu na contagem de freqüência com o auxílio do uso do software *Microsoft Office Excel*®.

Na **Tabela 12**, são apresentados os dados sobre os tipos de referências citadas nas Dissertações e Teses nos Programas das diferentes áreas da Pós-graduação. As Dissertações e Teses associadas ao Programa de Pós-graduação em Educação foram as que mais apresentaram referências bibliográficas, com uma média de 126 referências por Dissertação e Tese, enquanto as da Química e do Ensino de Ciências apresentaram uma média de 90 e 56 referências por Dissertação e Tese, respectivamente. Quando consideradas todas as referências indicadas, mesmo sem citações ao longo do texto, esses números sobem para 146 na Educação, 92 na Química e 63 na área de Ensino de Ciências. No detalhamento dos demais dados, a seguir, serão consideradas apenas as referências citadas ao longo dos textos das Dissertações e Teses.

Os livros são as principais fontes de consulta nas Dissertações e Teses da área de Educação, correspondendo a 47% (dentre as 739 referências, 348 são livros). Já nas Dissertações dos Programas de Ensino de Ciências e Química, 40% (825 de 2069) e 49% (526 de 1084) das referências são de artigos de periódicos, respectivamente. Porém, para todos os Programas, os livros e os artigos de periódicos representam quase 80% de todos os referenciais bibliográficos utilizados.

Os periódicos mais utilizados como referência diferenciam-se em cada área de Pós-graduação. Na área de Química, os artigos do *Journal of Chemical Education* foram utilizados como referência em 10 Dissertações (83,3%), sendo referenciados 119 vezes. O segundo periódico mais presente nessa área é a Química Nova, utilizada em nove (09) Dissertações (75,0%), sendo referenciada 24 vezes. A revista Ciência & Educação também foi utilizada em

nove (09) Dissertações, mas referenciada 21 vezes. Percebe-se uma expressiva predominância do *Journal of Chemical Education*.

Na área de Ensino de Ciências, mais da metade das Dissertações, 57% (21 de 37), possui citações de artigos da Química Nova na Escola, totalizando 46 citações. A revista Química Nova é referenciada por dezenove (19) Dissertações (51%), com 37 citações. Os periódicos *Enseñanza de las Ciencias* e *Journal of Research in Science Teaching* também foram citados por dezenove (19) Dissertações cada um, porém, o primeiro teve, ao total, 66 citações enquanto o último foi menos citado, com 47 citações.

Tabela 12 - Tipos de Referências utilizadas nas Dissertações e Teses da USP.

Tipos de Referências	**Áreas dos Programas da Pós Graduação**		
	Educação	**Química**	**Ensino de Ciências**
Artigos de Periódicos	249 (34%)	526 (49%)	825 (40%)
Livros	348 (47%)	250 (23%)	811 (39%)
Atas/Anais de Eventos	46 (6%)	168 (14%)	137 (7%)
Documentos Oficiais	38 (5%)	10 (1%)	80 (4%)
Dissertações/Teses/Monografias	15 (2%)	71 (7%)	107 (5%)
Documentos e páginas da internet	19 (3%)	48 (5%)	80 (4%)
Outros	24 (3%)	11 (1%)	29 (1%)
Total	**739**	**1084**	**2069**

Na área de Educação, dois periódicos foram utilizados em quatro (04) Dissertações e Teses (67% do total analisado): a Química Nova na Escola, referenciada 7 vezes e o periódico Investigações em Ensino de Ciências, referenciado 5 vezes. No entanto, a *Science Education* foi o periódico mais referenciado, com 26 citações no total, em três (03) Dissertações e Teses, seguido por Educação & Sociedade, com 22 citações em três (3) trabalhos.

As atas e anais de eventos são a terceira fonte de pesquisa mais utilizada na produção analisada. O ENPEC foi o evento do qual as atas foram citadas pela maioria (em mais de 80%; 10 de 12) das Dissertações dos Programas em Química, totalizando 83 referências. Também foram citadas em 24% (9 de 37) das Dissertações do Programa de Ensino de Ciências, com 15 citações. Os trabalhos apresentados nas RASBQ e nos ENEQs também foram referenciados de modo significativo nas áreas de Ensino de Ciências e Química, mas não na área de Educação. Destaca-se a importância dos eventos da SBQ, como a RASBQ e o ENEQ, não só na criação da área de Ensino de Química, como também em sua manutenção e crescimento no País. Entre as Dissertações do Programa de Ensino de Ciências, 30% (11 de

37) referenciaram trabalhos da RASBQ e 19% (7 de 37) referenciaram trabalhos do ENEQ. Nos Programas de Pós-graduação da área de Química, praticamente 30% (4 de 12) das Dissertações utilizaram trabalhos do ENEQ e da RASBQ em suas referências bibliográficas, com 15 e 08 citações cada respectivamente. Já no contexto do Programa de Pós-graduação em Educação, metade das Dissertações e Teses referenciou trabalhos do Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF). Trabalhos do ENEQ, ENPEC e RASBQ foram utilizados como referências em dois trabalhos cada. Nota-se que na área de Educação, nenhum evento foi tão predominante nas referências como ocorreu nas outras áreas.

Mais da metade das Dissertações e Teses analisadas (aproximadamente 60%) apresentou documentos oficiais nacionais em suas referências. Entre esses documentos estão os Parâmetros Nacionais Curriculares (PCNs), as Orientações Curriculares Nacionais, Guias do Programa Nacional do Livro Didático, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Resoluções e Pareceres do Conselho Nacional de Educação, entre outros. Isso indica que os pesquisadores tem-se preocupado em considerar as recomendações desses documentos durante seu trabalho, seja para adequar suas ações, para avaliar o que é recomendado ou, ainda, comparar os direcionamentos dos documentos oficiais com o que realmente tem sido realizado na área de Ensino de Química. Por outro lado, os documentos oficiais estaduais foram considerados em apenas 9% das Dissertações e Teses analisadas. Dentre eles, estão as Propostas Curriculares do Estado de São Paulo para o Ensino de Química e de Ciências, a Constituição do Estado de São Paulo e documentos sobre formação de professores e planejamento. O expressivo número de alusões a documentos oficiais nacionais também foi verificada no trabalho de Pansera-de-Araújo *et al.* (2009), sendo esses documentos a terceira referência mais citada nos trabalhos sobre CTS em eventos da área de Ensino de Ciências. Esse aspecto, além de indicar a adesão dos pesquisadores da área às políticas oficiais do país, sugere certa fragilidade na própria discussão sobre vários aspectos desses documentos, cujos fundamentos teóricos necessitariam de melhor explicitação.

Em relação aos autores das publicações indicadas nas referências bibliográficas das Dissertações e Teses analisadas, foram obtidos os dados apresentados na **Tabela 13**. Serão priorizados na discussão apenas os cinco autores mais citados. É importante ressaltar que para a obtenção dos dados foram considerados apenas os primeiros autores de cada publicação. Considerar todos os autores das publicações não seria um processo viável, uma vez que, em muitas Dissertações e Teses as referências só indicam o primeiro autor, utilizando-se a indicação *et al*., embora essa prática de redação das referências bibliográficas não seja a mais

recomendável do ponto de vista acadêmico, embora sugerida pelas normas da ABNT. Citar no texto empregando *et al.* não implica na necessidade de também fazê-lo na listagem das referências ao final do trabalho. No entanto, foi possível verificar as obras mais utilizadas desconsiderando os demais autores (**Tabelas 14-16**).

Tabela 13 - Principais autores referenciados nas Dissertações e Teses em Ensino de Química da USP (2006-2009).

Autor Principal referenciado	Número de Dissertações e Teses com referência
MORTIMER, E. F.	18 (33%)
VYGOTSKY, L. S.	17 (31%)
BOGDAN, R.	13 (24%)
SCHNETZLER, R. P.	13 (24%)
SANTOS, W. L. P.	13 (24%)
DRIVER, R.	12 (22%)
CARVALHO, A. M. P.	11 (20%)
FREIRE, P.	11 (20%)
LOPES, A. C. R	11 (20%)
CHASSOT, A.	10 (18%)
LUDKE, M.	10 (18%)

Quando considerada toda a produção, o professor brasileiro Eduardo F. Mortimer e o psicólogo russo Lev S. Vigotsky foram os autores mais referenciados, sendo citados em mais de 30% dos trabalhos. Na **Tabela 14**, estão os dados referentes às publicações de Mortimer utilizadas nas Dissertações e Teses. Nota-se que a diversidade de publicações é significativa, pois são referenciadas 21 publicações diferentes. As obras citadas podem ser de edições ou datas diversas, entretanto, nesta Tese, é indicada apenas uma das citações a título de exemplificação. De modo geral, o uso dessas referências indica uma busca de apoio teórico no que diz respeito ao construtivismo, às interações em sala de aula, às concepções alternativas dos estudantes e suas relações com os processos de ensino e de aprendizagem, além da preocupação com a qualidade do livro didático.

Vigotsky teve nove publicações indicadas nas Dissertações e Teses que, em conjunto com o número de referências, encontram-se na **Tabela 15**. Dentre elas, os livros mais citados foram “A formação social da mente” e “Pensamento e Linguagem” (Vygotsky, 1991; 2003). O número significativo de referências aos trabalhos de Vygotsky indica a preocupação de boa parte dos pesquisadores em considerar, no que se refere ao Ensino de Química, o processo de construção do conhecimento e as interações socioculturais. Essa constatação é reforçada ao se

verificar que Mortimer é o autor mais citado e que, em seus trabalhos, há, também, referências vigotskyanas.

Tabela 14 - Publicações de Eduardo F. Mortimer utilizadas nas Dissertações e Teses em Ensino de Química da USP (2006-2009).

Publicação	Número de referências
Meaning making: in secondary science classrooms (Mortimer e Scott, 2003)	5
Atividade discursiva nas aulas de Ciências: Uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino (Mortimer e Scott, 2002)	5
A evolução dos livros didáticos de química destinados ao ensino secundário (Mortimer, 1988)	3
Multivoicedness and univocality in classroom discourse: an example from theory of matter (Mortimer, 2007)	3
Química para o Ensino Médio (Mortimer e Machado, 2002)	2
Conceptual change or conceptual profile change? (Mortimer, 1996a)	2
Concepções dos Estudantes sobre Reações Químicas (Mortimer e Miranda, 1995)	2
Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? (Mortimer, 1996b)	2
Linguagem e Formação de Conceitos no Ensino de Ciências (Mortimer, 2000)	2
Outros (referenciada uma vez cada)	12

Tabela 15 - Publicações de Lev S. Vygotsky utilizadas nas Dissertações e Teses em Ensino de Química da USP (2006-2009).

Publicação	Número de referências
A Formação Social da Mente (Vygotsky, 1991)	9
Pensamento e Linguagem (Vygotsky, 2003)	6
A construção do Pensamento e da Linguagem (Vygotsky, 2000)	3
Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem (Vygotsky, 1988)	2
Outros	5

Todas as 13 citações a Bogdan referem-se à mesma e única publicação: “Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos” (Bogdan e Biklen, 1994).

Trata-se, nesse caso, de um referencial sobre abordagem qualitativa da pesquisa. De fato, as Pesquisas em Ensino de Química investigadas adotam uma perspectiva metodológica qualitativa em detrimento da quantitativa, como já discutido anteriormente sobre os níveis técnico e metodológico da produção (seção 5.6; p.117). Verifica-se, nos trabalhos, maior ênfase no processo de compreensão do contexto investigado. O fato de mais de 20% das Dissertações e Teses analisadas utilizarem um mesmo referencial sobre metodologia de pesquisa reforça os indicativos da existência de um estilo de pensamento quanto ao caráter dos estudos desenvolvidos na área de Ensino de Química pela comunidade da USP, quando pensada na perspectiva de Fleck (2010).

Das sete publicações de Schnetzler (**Tabela 16**) indicadas nas Dissertações e Teses, o artigo "A Pesquisa em Ensino de Química no Brasil: conquistas e perspectivas" é o mais citado. Esse artigo foi citado em sete (07) Dissertações e Teses. Por se tratar de um artigo que discute o desenvolvimento da própria Pesquisa em Ensino de Química do País, é de se esperar que ele seja consultado pelos pesquisadores da área em busca de informações históricas e de projeções para o futuro. Os demais artigos da autora citados nos trabalhos analisados abordam a formação de professores e os livros didáticos. Essas publicações foram referenciadas, principalmente, em pesquisas provenientes do Programa de Pós-graduação da área de Ensino de Ciências. Não houve qualquer referência a essa autora nas Dissertações e Teses defendidas na área de Educação.

Tabela 16 - Publicações de Roseli P. Schnetzler utilizadas nas Dissertações e Teses em Ensino de Química da USP (2006-2009).

Publicação	Número de referências
A Pesquisa em Ensino de Química no Brasil: conquistas e perspectivas (Schnetzler, 2002a)	7
Importância, sentido e contribuições de pesquisas para o Ensino de Química (Schnetzler; Aragão, 1995)	3
O tratamento de conhecimento químico em livros didáticos brasileiros para o ensino secundário de Química de 1975 a 1978 (Schnetzler, 1980)	2
Concepções e alertas sobre formação continuada de professores de química (Schnetzler, 2002b)	2
A Pesquisa em Ensino de Química e a importância da Química Nova na Escola (Schnetzler, 2004)	1
O professor de Ciências: problemas e tendências de sua formação (Schnetzler, 2000)	1
Constituição de professores universitários de disciplinas sobre Ensino de Química (Schnetzler, 2005)	1

Quanto às publicações de Santos utilizadas como referência, é interessante destacar que a maioria delas foi elaborada em conjunto com Mortimer ou Schnetzler. Isso reforça a importância desses dois últimos autores na consolidação de uma base teórica da pesquisa na área, no Estado de São Paulo e, provavelmente, no Brasil, uma vez que a maior parte da Pesquisa em Ensino de Química no País é desenvolvida na USP. Na **Tabela 17**, estão listadas as principais publicações descritas nas Dissertações e Teses analisadas. A mais citada é o livro "Educação Química: Compromisso com a cidadania", fruto da Dissertação de mestrado do autor, que trata da contribuição do conhecimento de Química para a formação de cidadãos críticos e participativos na sociedade, tendo como base os pressupostos da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Além dessa temática, suas demais publicações abordam os discursos que ocorrem em sala de aula, o desenvolvimento e uso da argumentação pelos alunos em aulas de Ciências e as características do Ensino de Ciências, sempre na perspectiva de desenvolver a cidadania.

Tabela 17 - Publicações de Wildson L. P. Santos utilizadas nas Dissertações e Teses em Ensino de Química da USP (2006-2009).

Publicação	Número de referências
Educação em Química: Compromisso com a Cidadania (Santos e Schnetzler, 2003)	7
Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências (Santos e Mortimer, 2001)	3
A argumentação em discussões sócio-científicas: Reflexões a partir de um estudo de caso. (Santos, Mortimer e Scott, 2001)	3
Outras (com uma ou duas referências cada)	10

Mais autores, como indicado na **Tabela 18**, tiveram seus trabalhos citados nas referências bibliográficas de mais de 15% das Dissertações e Teses analisadas. Entre eles, estão as publicações de Rosalind Driver, Anna Maria Pessoa de Carvalho, Alice Casimiro Lopes, Paulo Freire, Menga Lüdke e Áttico Chassot. Ressalta-se a presença de autores brasileiros entre os mais citados, indicando a consolidação da área no país. Por outro lado, esse fato sinaliza certa dificuldade das revisões bibliográficas apresentadas nas Teses e Dissertações desses Programas de Pós-graduação quanto a serem mais internacionalizadas, o que seria importante no sentido de ampliar o escopo da reflexão sobre os resultados e, mesmo, da abrangência dos futuros artigos a serem produzidos. Percebe-se que há certa tendência a evitar a literatura original em inglês ou francês, por exemplo. Em contrapartida, na área de Ensino de Biologia, Teixeira (2008) verificou o predomínio de referências em língua estrangeira.

Tabela 18 - Autores mais citados nas Dissertações do Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências (2006-2009).

Autores	***Número de Dissertações com referência***	***Porcentagem correspondente na produção da área***	***Porcentagem correspondente na produção analisada***
Brasil (documentos oficiais Nacionais)	27	73%	49%
Mortimer, E. F.	13	35%	24%
Santos, W. L. P.	11	30%	20%
Schnetzler, R. P.	11	30%	20%
Bogdan, R.	10	27%	18%
Vygotsky, L. S.	10	27%	18%
Driver, R.	8	22%	15%
Lopes, A. C. R.	8	22%	15%
Maldaner, O. A.	8	22%	15%

Os autores mais referenciados na produção analisada fazem parte de coletivos de pensamento com estilos de pensamento específicos relacionados, no caso, ao construtivismo, à abordagem sociocultural, às relações **CTS** e à pesquisa qualitativa. Para cada um desses estilos, os autores referenciados também fazem parte dos círculos esotéricos, especialistas sobre as respectivas temáticas.

O levantamento dos autores mais referenciados nas Dissertações e Teses por área de Pós-graduação resultou nas **Tabelas 18-20**. Para cada área, verificou-se o predomínio de diferentes autores. Na área de Ensino de Ciências (**Tabela 18**), os documentos oficiais nacionais são os mais referenciados nos trabalhos, como já discutido anteriormente (p.129). Os demais autores, em sua maioria, coincidem com os apresentados da **Tabela 13** (p.138), conseqüentemente, pelos trabalhos da Pós-graduação da área de Ensino de Ciências corresponderem à maior parte da amostra analisada.

Entre os trabalhos oriundos da área de Ensino de Ciências, são referenciadas seis publicações diferentes de Rosalind Driver. A mais referenciada, por quatro trabalhos, é o artigo publicado em Química Nova na Escola, intitulado "Construindo conhecimento científico na sala de aula" (DRIVER et al., 1999). As demais publicações são referenciadas em um ou dois trabalhos.

As publicações de Alice C. R. Lopes citadas são diversas, totalizando dez, cada uma delas utilizada em entre uma e três Dissertações. A maioria das publicações refere-se a currículos. Em contrapartida, entre as oito Dissertações que referenciam Otávio A. Maldaner, sete referem-se à publicação "A formação inicial e continuada de professores de Química – professores / pesquisadores" (MALDANER, 2000), que se revela um importante referencial para a na temática de formação de professores.

Nas Dissertações oriundas da área de Química, os quatro autores mais utilizados são pertencentes ao próprio Programa de Pós-graduação em Química do Instituto de Química de São Carlos, incluindo a orientadora dos trabalhos, Salete L. Queiroz (**Tabela 19**). Jane R. S. Oliveira é a autora referenciada na maior parte dos trabalhos (sete), com três publicações distintas. Mais da metade das Dissertações da área de Química analisadas referenciam publicações de autoria da própria orientadora. Outros dois autores com citações em cinco (05) trabalhos também participaram do referido Programa de Pós-graduação. Destaca-se que todas as publicações desse grupo são relacionadas à comunicação científica (**Tabela 20**).

Tabela 19 - Autores mais citados nas Dissertações do Programa de Pós-Graduação em Química (2006-2009).

Autores	***Número de Dissertações com referência***	***Porcentagem correspondente na produção analisada da área***	***Porcentagem correspondente na produção analisada***
Oliveira, J. R. S.	7	58,3%	12,7%
Queiroz, S. L.	6	50,0%	10,9%
Sá, L. P.	5	41,7%	9,1%
Santos, G. R.	5	41,7%	9,1%
Brasil (documentos oficiais Nacionais)	5	41,7%	9,1%
Latour, B.	4	33,3%	7,2%
Zanon, D. A. V.	4	33,3%	7,2%
Zucco, C.	4	33,3%	7,2%

Esse quadro reforça que a circulação intracoletiva de idéias é mais intensa nesse Programa de Pós-graduação que nos demais em análise. Trata-se de uma característica do estilo de pensamento da Pesquisa em Ensino de Química desenvolvida nesse Programa. Segundo Delizoicov (2004, p.169), "podemos identificar estilos que mantêm maior ou menor aproximação e que promovem interações com maior ou menor intensidade, por exemplo, através de referências mútuas [...]".

Entre os autores mais referenciados nas Dissertações e Teses do Programa de Educação (**Tabela 21**), alguns coincidem com os mais referenciados em toda a produção analisada, como é o caso de Eduardo F. Mortimer, Lev S. Vigotsky, Paulo Freire e Menga Lüdke. Os demais autores também tratam de aspectos próximos a essas referências, como linguagem, abordagem sociocultural e formação de professores, por exemplo.

Tabela 20 - Autores e publicações do grupo de pesquisa do Instituto de Química de São Carlos referenciados nas Dissertações analisadas do Programa de Pós-graduação em Química.

Autores	*Publicações*	*Número de referências*
Oliveira, J. R. S.; Queiroz, S.L.	Comunicação e linguagem científica: guia para estudantes de Química (2007)	3
	O desenvolvimento de habilidades de comunicação científica em cursos de graduação em química (2005)	3
	Considerações sobre o papel da comunicação científica na educação em Química	1
Queiroz, S.L.; Almeida, M. J. P. M.	Do fazer ao compreender ciências: reflexões sobre o aprendizado de alunos de iniciação científica em química	3
Queiroz, S. L.	A linguagem escrita mos cursos de graduação em química (2001)	2
	Outros (referenciada por um trabalho cada)	3
Sá, L. P.; Queiroz, S. L.	Promovendo a argumentação no ensino superior de química (2007)	2
	Estudo de casos no ensino de química (2009)	2
	Argumentação no ensino superior de química: investigando uma atividade fundamentada em estudos de caso	2
Sá, L. P.	Outros (com uma referência cada)	4
Santos, G. R.	O artigo científico no ensino superior de química: desenvolvendo habilidades de leitura e interpretação (2006)	2
Santos, G. R.; Queiroz, S. L.	Leitura e interpretação de artigos científicos por alunos de graduação em química (2007)	2
	Uso de artigos científicos em uma disciplina de físico-química (2006)	3
Santos, G. R.	Outros (com uma referência cada)	2

Tabela 21 - Autores mais citados nas Dissertações do Programa de Pós-Graduação em Educação (2006-2009).

Autores	*Número de Dissertações com referência*	*Porcentagem correspondente na produção analisada da área*	*Porcentagem correspondente na produção analisada*
Mortimer, E. F.	5	83%	9%
Vygotsky, L. S.	4	67%	7%
Wertsch, J.	4	67%	7%
Bakhtin, M.	3	50%	6%
Freire, P.	3	50%	6%
Giordan, M.	3	50%	6%
Lemke, J. L.	3	50%	6%
Lüdke, A.	3	50%	6%
Nóvoa, A.	3	50%	6%

Através da análise realizada, é possível perceber algumas tendências nas Dissertações e Teses desenvolvidas nos Programas de Pós-graduação para cada uma das três áreas (Educação, Química e Ensino de Ciências). De modo geral, essas particularidades referem-se à quantidade de referências bibliográficas utilizadas no desenvolvimento do trabalho e à predominância no emprego de determinados periódicos. Foi possível observar, também, que

os livros e os artigos de periódicos constituem as principais fontes de pesquisa dos mestrandos e doutorandos da área de Ensino de Química na USP.

As referências aos documentos oficiais nacionais são predominantes na maioria das Dissertações e Teses. Nota-se, também, a importância e consolidação dos eventos em nível nacional, entre eles **ENPEC**, **ENEQ** e **RASBQ**, como fonte de pesquisa, o que sugere sua importância como veículo para a disseminação da pesquisa viva em tempo real. Esse aspecto reveste-se ainda de maior destaque ao se considerar o tempo médio para avaliação de artigos das revistas nacionais e, até, internacionais da área. Assim, seria importante destacar a importância dessa produção perante os órgãos de fomento e de avaliação docente e discente dos Programas de Pós-graduação e, inclusive, defender a manutenção da tradição de publicação de artigos completos nos Anais dos eventos nacionais importantes da área, pelo menos, por ora.

O destaque dado para alguns autores e suas respectivas publicações, por uma parte representativa das Dissertações e Teses analisadas, revela a constituição de uma base teórica recente e essencialmente nacional da Pesquisa em Ensino de Química.

Vale destacar, também, que uma das principais dificuldades em se obter os dados analisados residiu no fato de que, em muitas Dissertações e Teses, não foram respeitadas as normas da ABNT e, também, muitas referências não foram devidamente padronizadas. Em uma mesma Dissertação ou Tese foi possível verificar, por exemplo, o uso de siglas para indicar um determinado periódico que, em páginas seguintes, foi indicado de outra maneira. Em outros casos, foi preciso recorrer a banco de dados e páginas eletrônicas dos periódicos e das editoras de livros para identificar do que se tratava a referência apresentada. Outro obstáculo enfrentado foi a presença de autores homônimos, sem a diferenciação nas referências bibliográficas e nas citações.

O uso de referências secundárias, ou citações indiretas, também é bastante comum e, em alguns casos, utilizados de maneira desnecessária, pela fonte secundária ser atual e de fácil acesso, inclusive estando disponível na *internet*. É o caso, por exemplo, de PGEC07-29, em que está indicado "*Brasil, 1996 apud Brasil, 1999"* e, também, *"Brasil, 1998 apud Brasil, 1999"*. Em uma das Dissertações o *apud* foi utilizado até nas referências bibliográficas apresentadas no final do trabalho, o que dificultou a identificação das obras efetivamente consultadas pela mestranda.

Na seção 5.8, será apresentada uma síntese dos resultados e as principais conclusões para cada área da Pós-graduação, a fim de se obter uma visualização panorâmica das características identificadas.

5.8 Em síntese

Características da produção por área de Pós-graduação

Nesta seção, serão apresentados os aspectos verificados para cada uma das áreas da Pós-graduação com produção em Ensino de Química na USP: Ensino de Ciências, Química e Educação. Trata-se, portanto, de uma síntese das principais conclusões obtidas pela análise das Dissertações e Teses sobre o Ensino de Química, no período de 2006 e 2009.

Ensino de Ciências

Foram analisadas trinta e sete (37) Dissertações de mestrado do Programa de Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências da USP. Ao todo, foram doze professores orientadores de Dissertações no período considerado, sendo que dois deles, juntos, foram responsáveis por cerca de 40% dessa produção (I, 8 trabalhos; A, 7 trabalhos).

As principais características dessa produção, identificadas para cada um dos aspectos analisados, são representadas na **Figura 29**, em que é indicado o número de Dissertações, enquadradas em cada uma das categorias mais freqüentes.

Nota-se a influência das experiências dos pós-graduandos na determinação dos problemas investigados que, na sua maioria, visam diagnosticar aspectos relacionados ao Ensino de Química desenvolvido no Ensino Médio através da coleta de informações, para posterior análise. Há um interesse maior nas relações entre os conteúdos escolares de Química e as metodologias de ensino utilizadas. Nesse contexto, a investigação de parte significativa das Dissertações volta-se a um conteúdo específico de Química. As informações são coletadas através de questionários, sendo as respostas obtidas analisadas qualitativamente através da categorização e contagem de freqüência. Quadros ou tabelas e reprodução das informações da maneira com que foram obtidas, como transcrição de respostas ou digitalização de textos e imagens, constituem as principais formas de organização e apresentação dessas informações.

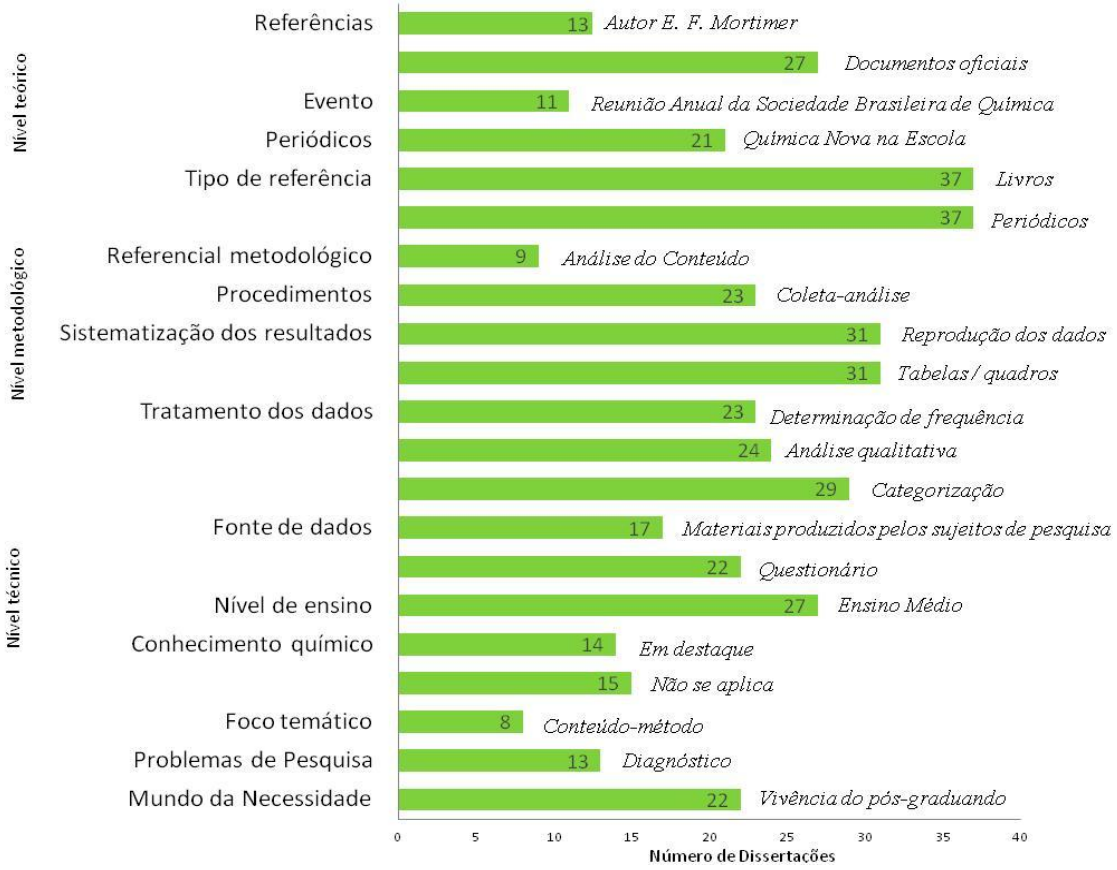

Figura 29 - Principais características das Dissertações sobre Ensino de Química do Programa de Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências (2006-2009).

Em relação aos referenciais utilizados, em todas as Dissertações há referências a livros e periódicos, principais fontes de consulta. Destacam-se as referências aos artigos da revista Química Nova na Escola, aos resumos dos trabalhos apresentados na Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, aos documentos oficiais nacionais e ao autor Eduardo F. Mortimer, professor da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Química

Na área de Química, foram analisadas doze (12) Dissertações de mestrado, sendo onze (11) em Química Analítica, sob orientação de N, e uma em Físico-Química, sob orientação de B, todas dos Programas de Pós-Graduação do Instituto de Química de São Carlos. Ressalta-se que as principais características das Pesquisas desenvolvidas na área de Química, apontadas

nesta Tese, são decorrentes do trabalho de apenas uma professora orientadora (N), porque nos programas de Pós-graduação em Química do Instituto de Química da USP/São Carlos apenas essa orientadora dedica-se a essa linha de pesquisa. Na **Figura 30**, estão representadas as principais características dessa produção.

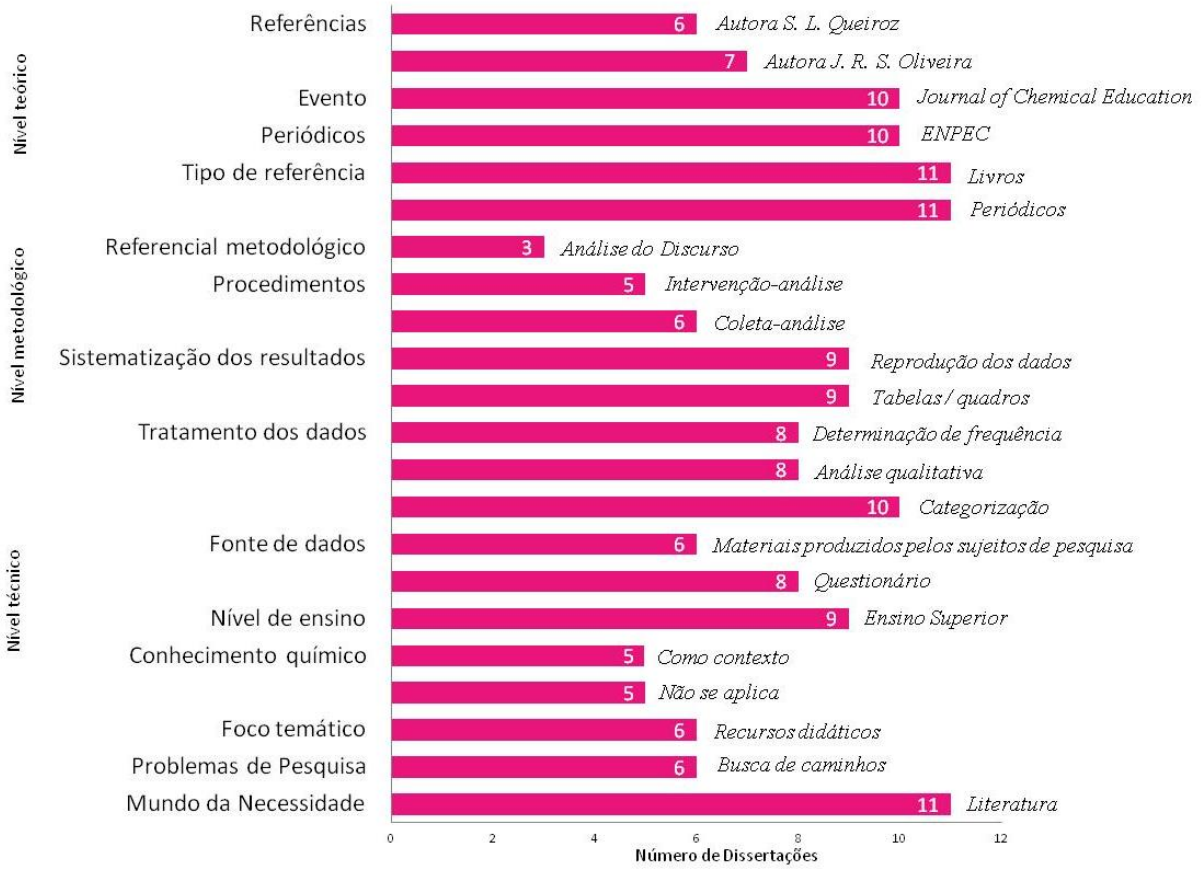

Figura 30 - Principais características das Dissertações sobre Ensino de Química dos Programas de Pós-graduação na área de Química (2006-2009).

Os problemas investigados nas Dissertações da área de Química têm suas origens baseadas na literatura da área e visam encontrar caminhos para implementar as orientações da literatura em situações de ensino, principalmente no que tange ao Ensino Superior. O conhecimento químico não desempenha um papel decisivo nas investigações realizadas. Assim como nas Dissertações da área de Ensino de Ciências, o instrumento mais empregado na coleta de informações é o questionário e as análises são qualitativas, baseadas na categorização e contagem de freqüência dos dados. As tabelas, os quadros e a reprodução de excertos das informações, a guisa de exemplificação da obtenção dos dados, também consistem nas principais formas de apresentação dos resultados nos trabalhos. As

Dissertações dividem-se entre dois principais procedimentos de pesquisa: *coleta de informações-análise* e *intervenção-análise.*

Todos os trabalhos têm livros e periódicos como fontes de consulta e a maior parte faz referência a artigos do periódico *Journal of Chemical Education,* editado pela *American Chemical Society*. A maioria dos trabalhos também utiliza como referência outras produções do próprio Programa de Pós-graduação de São Carlos.

Educação

Do Programa de Pós-graduação em Educação, da Faculdade de Educação da USP, foram analisados seis (06) trabalhos, sendo cinco (05) Teses de doutorado e uma (01) Dissertação de Mestrado. Três (03) Teses foram realizadas sob orientação de H, que também orientou duas (02) Dissertações do programa da área de Ensino de Ciências. Os outros trabalhos foram orientados por diferentes professores, sendo que um deles, K, também orientou duas (02) Dissertações no Programa Interunidades.

A ocorrência de trabalhos de diferentes áreas da Pós-graduação sob uma mesma orientação indica haver circulação de idéias entre esses Programas. A proximidade entre as instalações dos referidos Programas – que estão localizados na Cidade Universitária, Campus Capital – e o fato da Faculdade de Educação também fazer parte do Programa Interunidades são fatores que facilitam essa circulação de idéias.

Na **Figura 31**, são representadas as características comuns a, pelo menos, metade da produção da área de Educação. As vivências dos pós-graduandos é a principal motivação para as investigações analisadas, que, na maioria das vezes, buscam diagnosticar aspectos do Ensino de Química, sem realizar intervenções. O principal foco temático é *linguagem e cognição*. Os níveis de ensino considerados na produção são o Médio e Superior. Os instrumentos de coleta de dados são variados e a categorização das informações é o tratamento predominante nos trabalhos. Os resultados são apresentados reproduzindo-se as informações que permitiram a construção dos dados, sumariados em tabelas ou quadros.

Livros e periódicos também foram consultados e referenciados em todos os trabalhos. Entre as principais referências estão os artigos publicados no periódico Química Nova na Escola e as publicações de Eduardo F. Mortimer, Lev S. Vigotsky e James V. Wertsch.

Diante desse panorama, é possível apontar algumas aproximações entre a produção da área de Ensino de Ciências e da Educação. As características comuns dos trabalhos referem-se às motivações baseadas na vivência dos pós-graduandos, à maioria dos problemas de pesquisa

ser categorizada como diagnóstico, à preocupação com o Ensino Médio e à predominância de referências aos artigos do periódico Química Nova na Escola e ao autor Eduardo F. Mortimer.

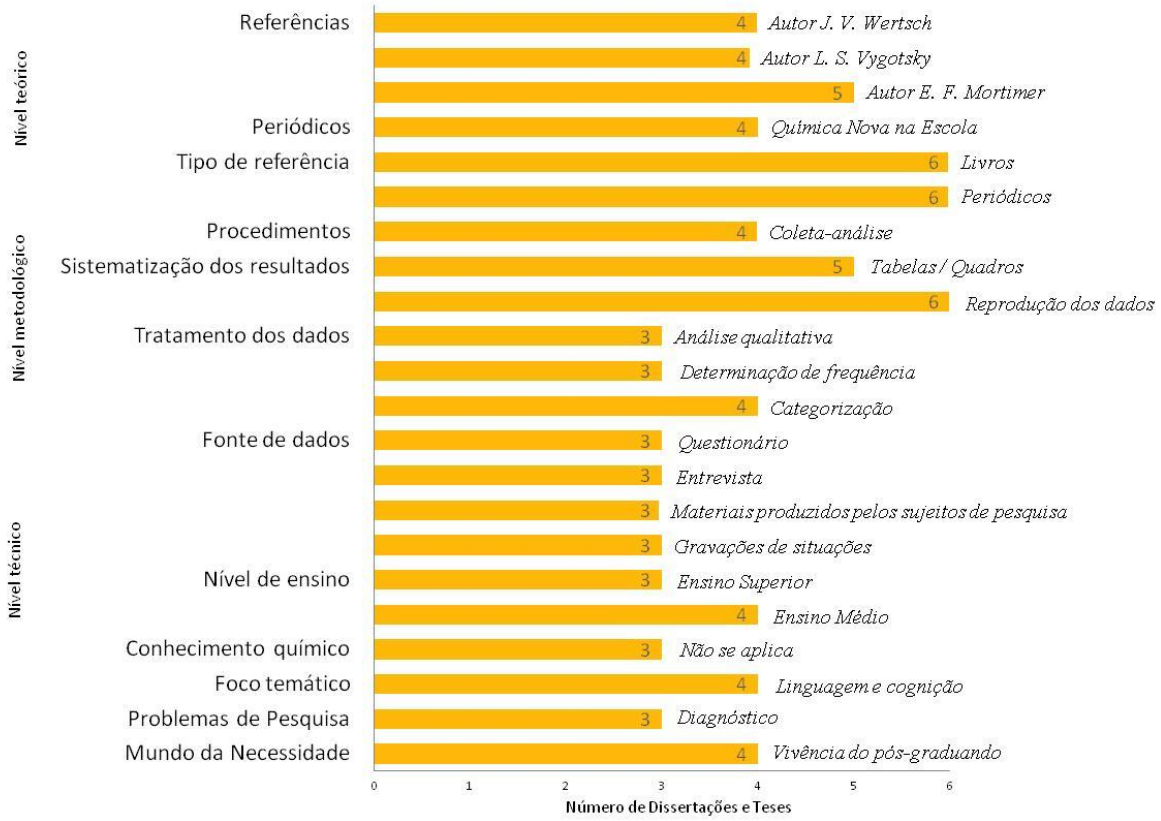

Figura 31 - Principais características das Dissertações e Teses sobre Ensino de Química do Programa de Pós-graduação em Educação (2006-2009).

5.9 Sobre outras características da Pesquisa em Ensino de Química da USP

Apesar do interesse principal, nesta Tese, ter-se voltado aos níveis técnico, teórico e metodológico, outras características puderam ser verificadas durante a leitura das Dissertações e Teses e o preenchimento da ficha de leitura (**Quadro 2**, p.66). Algumas dessas características serão comentadas a seguir.

Os trabalhos oriundos da área de Educação são mais volumosos, com uma média de 333 páginas por trabalho, variando entre 180 e 859 páginas (mediana igual a 244). Os da área de Ensino de Ciências e de Química possuem uma média de 142 e 186 páginas por trabalho, variando entre os mínimos de 73 e 119 e os máximos de 276 e 237 (mediana igual a 138 e

194), respectivamente, incluindo anexos e apêndices. Esses dados podem ser justificados pelo fato da área de Educação compreender Teses de doutorado que, geralmente, têm maior profundidade e consistência teórica, com mais referenciais, gerando, consequentemente, trabalhos mais longos.

Na maioria das Dissertações e Teses, os dados são analisados e discutidos tomando-se como base as interpretações do pesquisador articuladas com os referenciais teóricos. Em alguns casos, ainda, os resultados alcançados são comparados com dados obtidos por meio de outras pesquisas publicadas, principalmente, em periódicos. Esses aspectos relacionados à interpretação e análise dos dados constituem o nível epistemológico da pesquisa e foram anotados no item R13 da ficha de leitura (**Quadro2**, p.66). Durante esse processo, verificou-se que alguns procedimentos são realizados por alguns pesquisadores para validar a pesquisa. Um exemplo disso é a aplicação de questionários-piloto, elaborados e aplicados previamente à coleta definitiva de informações para verificar a consistência e adequabilidade dos instrumentos (PGEC09-12; PGEC08-13; PGEC08-16). Outro procedimento chamou a atenção por ser freqüente em trabalhos sob uma mesma orientação. Cinco (05) (PGEC09-07; PGEC08-22; PGEC08-23; PGEC07-27; PGEC07-29) das oito (08) Dissertações sob orientação de I, indicam que a coleta de informações ou a análise dos dados foram previamente discutidas com colegas pesquisadores da área de Ensino de Ciências. Em algumas dessas Dissertações, os autores indicam que esses pesquisadores são estudantes de pós-graduação, provavelmente do Programa de Pós-graduação Interunidades, membros de um grupo de pesquisa. O questionamento por pares é uma forma de atribuir credibilidade ao processo (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 2002) e também contribui para a circulação intracoletiva de idéias (FLECK, 2010), fortalecendo o estilo de pensamento e, conseqüentemente, o grupo de pesquisa. Outros procedimentos foram identificados de maneira menos frequente, não sendo identificada qualquer relação com o professor orientador ou grupo de pesquisa.

Outra característica comum em trabalhos sob mesma orientação foi observada em relação à revisão bibliográfica. Todos os trabalhos sob orientação de N e, conseqüentemente, da Pós-graduação em Química Analítica, apresentam revisão bibliográfica explícita e sistematizada. Em todas as Dissertações, são apresentados os períodos, os periódicos e os eventos consultados para a revisão bibliográfica. Os trabalhos encontrados, de interesse para a revisão, são listados no próprio texto ou em apêndice e comentados.

Dentre esses trabalhos, aqueles que foram desenvolvidos em disciplinas do Ensino Superior possuem outra característica em comum: o envolvimento de estagiários do Programa de Aperfeiçoamento do Ensino (PAE). Este programa consiste em auxiliar na formação dos estudantes para atuação no Ensino Superior através de preparação pedagógica e estágio supervisionado em docência na graduação. Nesse contexto, em algumas das Dissertações, o próprio mestrando atuava como estagiário PAE e, em outras situações, o estagiário fazia parte dos sujeitos de pesquisa por estar envolvido com as atividades em estudo.

A estrutura dessas Dissertações, ou seja, a forma com que foram divididas em capítulos é semelhante em grande parte da produção, nas diferentes áreas. De modo geral, apresentam capítulos, tais como: introdução, objetivos, referencial teórico, metodologia, resultados e discussão, considerações finais, referências bibliográficas, apêndices e anexos. Em duas (02) Dissertações da área de Química (PGQA06-10; PGQA09-04), verificou-se que o conteúdo da Introdução e do Referencial Teórico é o mesmo, escrito de maneira diferente, mas apresentando a mesma organização em subcapítulos, os mesmos referenciais e, também, a maior parte das figuras e esquemas apresentados. Isso também ocorre em outras duas Dissertações da área de Ensino de Química (PGEC09-01; PGEC09-03), sob orientação de M. Além de tratarem de problemáticas categorizadas como *diagnóstico do contexto* e terem o mesmo foco temático, *conteúdo-método,* o texto da parte inicial das Dissertações são semelhantes. Há, inclusive, apresentação de figuras idênticas que, inclusive, são apresentadas sem menção à fonte original. Na seção intitulada “A Pesquisa”, são apresentados, em ambas as Dissertações, parágrafos idênticos.

Considerando os aspectos semelhantes entre algumas Dissertações e Teses, conforme apresentado, principalmente entre aquelas sob orientação ou pertencentes à mesma área de Pós-graduação, é possível tecer algumas considerações a respeito do caráter moldador de um estilo de pensamento. Os pós-graduandos, principalmente em nível de mestrado, provavelmente não iniciaram seus cursos pensando da mesma maneira ou compartilhando a mesma linha de pensamento que seus colegas, como ocorre com os trabalhos finais que apresentam essas semelhanças. Ao ingressarem nos programas ou nos grupos de pesquisa, os coletivos de pensamento, na perspectiva fleckiana, os mestrandos e doutorandos são envolvidos pelos conhecimentos e práticas daquele coletivo, fazendo com que o estilo de pensamento vigente no grupo direcione a realização de sua pesquisa. Trata-se do que Fleck chama de “condução-para-dentro”, uma “suave coação” (FLECK, 2010, p.155), em que o novato, o ingressante na pós-graduação, é impelido ao pensar e ao agir do coletivo em relação

à Pesquisa em Ensino de Química. As mudanças de pensamento e as semelhanças entre os trabalhos são consequências da assimilação do estilo de pensamento (FLECK, 2010). Segundo Schäfer e Schnelle (2010, p.19), "os deslocamentos no conteúdo da pesquisa, concebido pelos próprios envolvidos, acontecem no coletivo de maneira imperceptível para o indivíduo".

Em relação aos aspectos epistemológicos, nem todos os trabalhos apresentam explicitamente concepções de Ciência, de Educação e de Ensino de Química. Embora a análise desses itens não seja objetivo desta Tese e requeira uma discussão mais profunda, é possível indicar algumas tendências relativas às concepções de Ciência e de Ensino de Química nos trabalhos que as trazem explicitamente.

Em pelo menos vinte (20) trabalhos, verifica-se uma tendência construtivista para a concepção de Ciência, no sentido de concebê-la como construção humana, historicamente situada, influenciada por contextos sociais, políticos e econômicos. De forma menos freqüente, também são apontadas as particularidades da Ciência, como sua linguagem, metodologias e conceitos. Para o Ensino de Química, em cerca de metade da produção predomina a concepção de que seus objetivos devem ser voltados para a formação da cidadania e autonomia dos estudantes, no sentido de prepará-los para a vida e auxiliar no desenvolvimento econômico e social do país.

Todos os aspectos sumariados nessa seção caracterizam o cerne dos coletivos de pensamento que constituem a Pesquisa em Ensino de Química da USP, identificados através da análise das Dissertações e Teses produzidas entre 2006 e 2009. No próximo Capítulo, serão apresentadas as conclusões deste estudo e as considerações finais.

6 Considerações Finais

Na Universidade de São Paulo, existe um grande grupo de pesquisadores, que formam um coletivo de pensamento preocupado com o Ensino de Química nos diversos níveis de ensino e que desenvolvem pesquisas sobre diversos focos temáticos. Nesse grande coletivo, há pesquisadores vinculados a diferentes Institutos, Departamentos e Faculdades, em diferentes campi e, conseqüentemente, a diferentes Programas de Pós-graduação. O fato de compartilharem interesse e preocupação com o Ensino de Química, no entanto, não é suficiente para caracterizar um estilo de pensamento vigente. A localização ou o vínculo desses pesquisadores na instituição também não significa que façam parte de um mesmo coletivo. A participação em um mesmo grupo de pesquisa ou Programa de Pós-graduação não significa, necessariamente, que um estilo de pensamento seja totalmente compartilhado (DELIZOICOV, 2004, p.163). Nesse sentido, através da caracterização da produção acadêmica sobre Ensino de Química da USP, buscou-se contribuir com a indicação dos elementos em torno dos quais podem ser identificados coletivos de pensamento.

Através da análise realizada, constatou-se que a Pesquisa em Ensino de Química da USP abarca uma diversidade de problemas, temas, teorias e metodologias. Trabalhos sob mesma orientação, embora apresentem algumas características semelhantes, também possuem outras bastante divergentes. A variação do número de trabalhos por orientador e, também, por área – há uma concentração de trabalhos com determinados orientadores e de determinadas áreas e vários orientadores com apenas um ou dois trabalhos –, no período analisado, dificultou a caracterização de linhas de pesquisa e estilos de pensamento de cada professor orientador. No entanto, apesar dessa dificuldade, gerada pela distribuição heterogênea da produção, foi possível perceber características importantes e indicativas da existência de diferentes coletivos e estilos de pensamento, na perspectiva fleckiana.

A Pesquisa em Ensino de Química da USP, produzida entre 2006 e 2009, possui em comum a forma de coleta de informações, obtenção, tratamento e apresentação dos dados, itens que compõem o *nível técnico* e *metodológico* dos trabalhos analisados. Esses elementos constituem um estilo de pensamento compartilhado pelos coletivos mais consolidados, formados pela Pós-graduação em Química Analítica e pelos Programas em Ensino de Ciências e Educação. Desse modo, há um estilo de pensamento predominante na Pesquisa em

Ensino de Química da USP, que pode ou não ser compartilhado com outras áreas de pesquisa, referente ao modo de obter, tratar e apresentar os dados nas Dissertações e Teses.

Os demais aspectos analisados sinalizam a existência de dois diferentes coletivos de pensamento. Esses coletivos de pensamento são caracterizados pela motivação e natureza do problema de pesquisa, o foco temático, os níveis de ensino e os referenciais utilizados. Um esquema de como pode ser compreendida a existência desses diferentes coletivos que compartilham um estilo de pensamento comum na Pesquisa em Ensino de Química da USP, no período analisado (2006-2009), é apresentado na **Figura 32**.

Figura 32 - Representação dos coletivos de pensamento que compõem a Pesquisa em Ensino de Química da USP (2006-2009).

Os coletivos de pensamento sobre o Ensino de Química aproximam-se no que se refere a alguns aspectos e distanciam-se em outros. Analisando-se a **Figura** 32, nota-se que as áreas de Ensino de Ciências e de Educação possuem características mais comuns do que idiossincráticas. Por outro lado, a área de Química apresenta características específicas distintas, constituindo um coletivo de pensamento diferenciado.

Pode-se considerar que as diferentes áreas da Pós-graduação derivam de diferentes coletivos e estilos de pensamento, na perspectiva de Fleck (2010). O Programa de Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências, como o próprio nome sugere, é constituído

pela articulação de diferentes unidades de ensino da USP (Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências, Faculdade de Educação). Conseqüentemente, o Programa decorre de uma circulação intercoletiva de ideias. Tendo a Faculdade de Educação participado desse processo, é natural que existam aproximações entre as produções dessas duas áreas.

Os trabalhos da área de Química originam-se de um contexto derivado do coletivo e estilo de pensamento característico da área dessa Ciência e o processo de circulação intercoletiva de idéias é mais restrito. Em decorrência disso, o estilo de pensamento da Pesquisa em Ensino de Química desenvolvida nesse contexto distancia-se mais das outras duas áreas. Para Fleck (2010, p.150), "em cada estilo de pensamento há sempre traços da ascendência de muitos elementos da história evolutiva", são poucos os conceitos novos que se formam "sem qualquer relação com estilos de pensamentos anteriores".

O coletivo formado pelas áreas de Ensino e Educação caracteriza-se por um estilo de pensamento mais voltado para o diagnóstico do Ensino de Química no Ensino Médio e a circulação de idéias ocorre mais intensamente de forma intercoletiva. Já o estilo de pensamento na área da Química é voltado para a busca do aprimoramento do Ensino Superior; nesse contexto, a circulação intracoletiva de idéias é mais acentuada.

Embora a circulação intercoletiva de idéias seja mais intensa na área de Ensino de Ciências e Educação isso parece ocorrer mais no início da pesquisa: quando os problemas são definidos e as informações coletadas há uma interação maior com o ambiente escolar e os sujeitos de pesquisa, considerados como integrantes de um círculo exotérico em relação à Pesquisa em Ensino. É provável que essa interação não permaneça nas etapas finais da pesquisa ou mesmo após seu término, pois a maioria dos trabalhos tem seus procedimentos de pesquisa baseados na coleta de informações, obtenção e análise de dados, sem que intervenções ocorram. Esse contexto gera obstáculos no possível impacto dos resultados dessas pesquisas na realidade escolar. Isso pode ser revertido se a circulação de idéias entre os pesquisadores (círculo esotérico) e os professores e estudantes de Ensino Médio (círculo exotérico) permanecer constante.

Na área de Química, embora metade dos trabalhos também não possua intervenção, a maioria foi desenvolvida no Ensino Superior, em turmas de graduação da própria instituição. A probabilidade de haver mudanças no ensino provocadas pela realização dessas pesquisas é maior devido a fatores como proximidade física, vínculo institucional, interação e convívio entre os sujeitos de pesquisa, o pós-graduando e a orientadora.

O uso de Fleck (2010) como referencial para a discussão dos dados obtidos auxiliou na compreensão da Pesquisa em Ensino de Química como uma atividade coletiva. Também foi de grande valia na identificação dos diferentes coletivos de pensamento, de forma a ultrapassar a ideia imediata de que os grupos de pesquisa ou os estudantes orientados por um mesmo professor formassem coletivos com um estilo de pensamento bem definido, que seriam expressos nos trabalhos. A variedade de foco temático e de referenciais teóricos dos trabalhos sob mesma orientação indicou que os coletivos de pensamento que compõem a Pesquisa em Ensino de Química são mais amplos e estão relacionados com a área da Pós-graduação.

A noção de circulação de ideias permitiu avaliar a concepção dos problemas, os níveis de ensino, os procedimentos de pesquisa e o uso de alguns referenciais – principalmente aqueles oriundos do próprio coletivo – através de uma perspectiva diferenciada. O coletivo de pensamento sobre Ensino de Química, presente na Pós-graduação em Química Analítica, é consolidado e tem sido fortalecido pela circulação intracoletiva de ideias. No coletivo formado pela Pós-graduação em Ensino de Ciências e em Educação, a intensificação da circulação intracoletiva de ideias pode contribuir com o processo de estabelecimento de consensos, de modo a fortalecer o coletivo e, devido à quantidade numerosa de trabalhos originados desse coletivo, colaborar com a construção de uma identidade para o estilo de pensamento da Pesquisa de Ensino de Química da USP.

Como sugestão para novas pesquisas, que pretendam aprimorar as inferências apresentadas nesta Tese, aponta-se a possibilidade de ampliar a amostra de Dissertações e Teses analisada, com o intuito de compreender um período maior e, também, a produção de outras universidades. Isso permitiria a identificação de outros estilos e coletivos de pensamento, contribuindo para a caracterização da Pesquisa em Ensino de Química no país.

REFERÊNCIAS[34]

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais**: pesquisas quantitativas e qualitativas. 6. Ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002. 203p.

ANDRÉ, M. E. D. A. **Etnografia da prática escolar**. Campinas: Papirus, 1995. (Série Prática Pedagógica) 131p.

ARAGÃO, A. S.; SILVA, V. C.; SILVA, G. M. Análise da produção em Educação Especial e Inclusiva nos Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14., 2008, Curitiba. **CD-ROM**... Curitiba: UFPR, 2008.

ASSIS, J. P. Kuhn e as Ciências Sociais. **Estudos avançados,** v.7, n.19, p.133-164, dez., 1993.

BALDINATO, J. O. **A Química segundo Michael Faraday**: um caso de divulgação científica no século XIX. 2009. 139f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

BARDIN, L. **Análise do conteúdo**. Ed. Rev. e Actualizada. Lisboa: Edições 70 LDA, 2009. 281p.

BARROS, J. H. A. Conhecimento e Discurso: reflexões sobre articulações entre a epistemologia de Fleck e a Análise de Discurso em Educação Científica e Tecnológica e no Ensino de Ciências. In: : ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Atas...** Campinas: ABRAPEC, 2011. p.1-11. Disponível em <http://adaltech.com.br/testes/abrapec/resumos/R1529-1.pdf> Acesso em novembro de 2012.

BEILLEROT, J. A pesquisa: esboço de uma análise. In: ANDRÉ, M. E. D. A. (org**.). O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. Campinas: Papirus, 2001. p.71-90. (Série prática pedagógica).

BEJARANO, N. R. R.; CARVALHO, A. M. P. A educação química no Brasil: uma visão através das pesquisas e publicações da área. **Educación Química**. v.11, n.1, p.160-167, 2000.

[34] De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023.

BORGES, R. M. R.; ROSITO, B. A.; LIMA, V. M. R.; MANCUSO, R.; STEFANI, A.; CAMARGO, L. E.; HÜLSENDEGER, M. J. V. C.; WILGES, L. B. M. Repensando a natureza das ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru. **Atas...** Bauru: ABRAPEC, 2003. p.1-12.

CASTILHO, N.; DELIZOICOV, D. Trajeto do sangue no corpo humano: instauração - extensão - transformação de um estilo de pensamento. In: II ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2., 1999, Valinhos. **Atas...** Valinhos: ABRAPEC, 1999. p.1-13.

CASTRO, P. B. L.; SILVA, F. K. M. Ciências como compromisso social: uma experiência em Campinas-SP. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Atas...** Campinas: ABRAPEC, 2011. p.1-12. Disponível em < http://adaltech.com.br/testes/abrapec/resumos/R0528-1.pdf> Acesso em novembro de 2012.

CAVALLI, C. **Reflexões sobre a educação física no SUS**: uma análise a partir das dissertações e teses. 2009. 127f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

CONDÉ, M. L. L. Prefácio à edição brasileira – um livro e seus prefácios: de pé de página a novo clássico. In: FLECK, L. **Gênese e Desenvolvimento de um fato científico.** Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010. p.vii-xvi.

CUTOLO, L. R. A.; DELIZOICOV, D. O currículo do curso de graduação em medicina da UFSC: análise a partir das categorias fleckianas. In: II ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2., 1999, Valinhos. **Atas...** Valinhos: ABRAPEC, 1999. p.1-14.

DA ROS, M. A. **Estilo de pensamento em educação médica**: um estudo da produção da FSP-USP e ENSP-FIOCRUZ entre 1948 e 1994, a partir de epistemologia de Ludwik Fleck. 2000. 207f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

DA ROS, M. A.; DELIZOICOV, D. Estilos de pensamento em saúde pública. In: II ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2., 1999, Valinhos. **Atas...** Valinhos: ABRAPEC, 1999. p.1-10.

DELIZOICOV, D. A epistemologia de Fleck e a pesquisa em Ensino de Ciências. In: I ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 1., 1997, Águas de Lindoia. **Atas...** Águas de Lindoia: ABRAPEC, 1997. p.595.

DELIZOICOV, D. Pesquisa em ensino de ciências como ciências humanas aplicadas. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v.21, n.2, p.145-175, ago. 2004.

DELIZOICOV, D.; CASTILHO, N.; CUTOLO, L. R. A.; DA ROS, M. A. LIMA, A. M. C. Sociogênese do conhecimento e pesquisa em ensino: contribuições a partir do referencial fleckiano. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. 1999. Valinhos. **Atas...** Valinhos: ABRAPEC, 1999. p.1-14.

DELIZOICOV, D.; CASTILHO, N.; CUTOLO, L. R. A.; DA ROS, M. A.; LIMA, A. M. C. Sociogênese do conhecimento e pesquisa em ensino: contribuições a partir do referencial fleckiano. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v.19, número especial, p.52-69, jun. 2002.

DELIZOICOV, N. C. **O movimento do sangue no corpo humano**: história e ensino. 2002. 253f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

DELIZOICOV, N. C.; CARNEIRO M. H. S; DELIZOICOV, D. O movimento do sangue no corpo humano: do contexto da produção do conhecimento para o do seu ensino. **Ciência & Educação**, Bauru, v.10, n.3, p.443-460, 2004.

DELIZOICOV, N. C.; ERN, E. A analogia "Coração Bomba" no Contexto da Disseminação do Conhecimento. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru. **Atas...** Bauru: ABRAPEC, 2003. p.1-8.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico em sala de aula. **Química Nova na Escola**, n.9, p.31-40, maio, 1999.

DUARTE, J. B. Estudos de caso em educação: Investigação em profundidade com recursos reduzidos e outro modo de generalização. **Revista Lusófona de Educação**, n.11, p.113-132, 2008.

EMMEL, R.; PANSERA-DE-ARAÚJO, M. C.; GÜLLICH, R. I. C. As contribuições de Fleck no reconhecimento de coletivos de pensamento nas pesquisas brasileiras sobre o livro didático. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Atas...** Campinas: ABRAPEC, 2011. p.1-12. Disponível em < http://adaltech.com.br/testes/abrapec/resumos/R0607-1.pdf> Acesso em novembro de 2012.

ENCONTRO PAULISTA DE PESQUISA EM ENSINO DE QUÍMICA, 1., 2004, Campinas, **Resumos...** Campinas: Unicamp, 2004.

ENCONTRO PAULISTA DE PESQUISA EM ENSINO DE QUÍMICA, 4., 2007, São Paulo, **Programa...** São Paulo: USP, 2007. Disponível em: <http://paje.fe.usp.br/estrutura/eventos/enc_quim/#programs>. Acesso em: dez. 2012.

FERNANDES, R. C. A.; MEGID NETO, J. Pesquisas sobre o estado da arte em educação em Ciências: uma revisão em periódicos científicos Brasileiros. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis-SC. **Atas...** ABRAPEC, 2007.

FERRARI, P. **A dinâmica da pesquisa na área da Filosofia e Educação no Programa de pós-graduação em educação da FE/UNICAMP**: teses de doutoramento defendidas no Grupo de Estudos e Pesquisas em Filosofia e Educação PAIDEIA (1985-2002). 2008. 109f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. 2008.

FLECK, L. **La gênesis y desarrollo de um hecho científico**. Tradução de Luis Meana. Madrid: Alianza Editorial, 1986.

FLECK. L. **Gênese e Desenvolvimento de um fato científico.** Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010. 206p.

FLÔR, C. C. Extensão da Tabela Periódica e Projeto Manhattan: Histórias tecidas numa perspectiva Fleckiana. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Resumos...** Florianópolis: ABRAPEC, 2007. p.265.

FLÔR, C. C.; CASSIANI, S. Estudos envolvendo linguagem e educação química no período de 2000 a 2008 – algumas considerações**. Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.14, n.01, p.181-193, jan-abr., 2012.

FRANCISCO, C. A. **A produção sobre o conhecimento sobre o Ensino de Química no Brasil**: um olhar a partir das Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Química. 2006, 132f. Dissertação (Mestrado em Química Analítica) – Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.

FRANCISCO, C. A.; QUEIROZ, S. L. A produção do conhecimento sobre o ensino de química nas Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Química: uma revisão. **Química Nova**, v. 31, n.8, p.2100-2110, 2008.

FRANCISCO, C. A. **Análise de Dissertações e Teses sobre o Ensino de Química nos Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Área 46/CAPES**

(2000-2008). 2011. 305f. Tese (Doutorado em Química) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.

FRANCISCO, C. A.; QUEIROZ, S. L. Análise dos trabalhos apresentados nos Encontros de Debates sobre o Ensino de Química de 1999 a 2003. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru-SP. **Atas...** Bauru: ABRAPEC, 2005.

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. **Anais...** Brasília: UnB, 2010a.

FRANCISCO, C. A.; QUEIROZ, S. L. Formação de Professores de Química: Dissertações Produzidas em Programas de Pós-Graduação da Área 46 da CAPES. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 15., 2010, Brasília-DF. **Anais...** Brasília: UnB, 2010b.

FRAZER, M. J. A Pesquisa em Educação Química. **Química Nova**. São Paulo, p.126-128, out. 1982.

GAMA, M. F.; DOMINGOS, R. A.; SILVA, M. G. L. Um olhar na produção acadêmica das dissertações em ensino de química do mestrado profissional em ciências da UFRN. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 16., 2012, Salvador. **Atas...** Salvador: UFBA, 2012. Disponível em: < http://www.eneq2012.qui.ufba.br/>. Acesso em nov., 2012.

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

GATTI, B. A. Estudos quantitativos em educação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.30, n.1, p. 11-30, jan./abr., 2004.

GATTI, B. A. **A construção da pesquisa em Educação no Brasil**. Brasília: Liberlivro Editora, 2007. 87p.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. A circulação inter e intracoletiva de pesquisas e publicações acerca da experimentação no ensino de Química. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Rio de Janeiro, v.12, n.1, p.181-204, jan./abr. 2012a.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. A circulação inter e intracoletiva de conhecimento acerca das atividades experimentais no desenvolvimento profissional e na docência de formadores de professores de química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.17, n.2, p.467-488, 2012b.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. Pesquisas e publicações acerca da experimentação no ensino de química. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis: ABRAPEC, 2009. p.1-12.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A.; DELIZOICOV, D. O desenvolvimento profissional dos formadores de professores de Química: contribuições epistemológicas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.7, n.3, p.1-16, 2007.

HEIDRICH, D. N.; DELIZOICOV, D. Fleck e a construção do conhecimento sobre Diabetes Mellitus e insulina: contribuições para o ensino. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.9, n.2, p.1-18, 2009.

HEIDRICH, D. N; DELIZOICOV, D. Perspectiva para um Estudo do Isolamento da Insulina: subsídios para o seu Ensino. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Resumos...** Florianópolis: ABRAPEC, 2007. p.360.

HERMOSO, W. **Espaço do momento**: modelos da química quântica. 2008. 146f. Dissertação (Mestrado em Físico-Química) - Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

HUNSCHE, S.; DELIZOICOV, D. A Abordagem Temática na perspectiva da articulação Freire-CTS: um olhar para a Instauração e Disseminação da Proposta. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Atas...** Campinas: ABRAPEC, 2011. p.1-12. Disponível em <http://adaltech.com.br/testes/abrapec/resumos/R0879-1.pdf> Acesso em novembro de 2012.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 2005. 260p. (Debates, 115).

LAMBACH, M.; MARQUES, C. A. Ensino de Química na Educação de Jovens e Adultos: relação entre estilos de pensamento e formação docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.14, n.2, p.219-235, 2009.

LAMBACH, M.; MARQUES, C. A. O Conceito de Substância: uma construção histórica a partir de diferentes Estilos de Pensamento. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA

EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Atas...** Campinas: ABRAPEC, 2011. p.1-12. Disponível em <http://adaltech.com.br/testes/abrapec/resumos/R0972-1.pdf> Acesso em novembro de 2012.

LEITE, R. C. M.; FERRARI, N.; DELIZOICOV, D. A história das leis de Mendel na perspectiva fleckiana. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Porto Alegre, v.1, n.2, p.97-108, maio/ago. 2001.

LEMGRUBER, M. S. Um panorama da Educação em Ciências. **Educação em foco**. Juiz de Fora, v.5, n.1, mar./set., 2000.

LEMKE, J. L. Multiplying meaning: visual and verbal semiotics in scientific text. In: MARTIN, J.R.; VEEL, R. (Eds.). **Reading Science**. London: Routledge. 1998.

LEONEL, A. A.; SILVA, D. A.; ARTHURY, L. H. M. As Idéias de Fleck e Holton no treinamento escolar. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, 2009, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

LIMA, A. M. C. Estilos de pensamento em Atenção Primária à Saúde. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. 1999. Valinhos. **Atas...** Valinhos: ABRAPEC, 1999. p.1.

LIMA, L. C. **A formação de professores de ciências**: uma abordagem epistemológica. 93f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

LORENZETTI, L. **Estilos de pensamento em educação ambiental**: uma análise a partir das dissertações e teses. 2008. 406f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Estilos de pensamento em educação ambiental: uma análise a partir das dissertações e teses. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, 2009, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis: ABRAPEC, 2009. p.1-10.

LORENZETTI, L.; MUENCHEN, C.; SLONGO, I. I. P. A contribuição epistemológica de Ludwik Fleck na produção acadêmica em Educação em Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Atas...** Campinas: ABRAPEC, 2011. p.1-13. Disponível em <http://adaltech.com.br/testes/abrapec/resumos/R1141-1.pdf> Acesso em Nov., 2012.

MACHADO, N. H. S. **O ensinar e o aprender a fazer pesquisa**: o real e o desejado. 2008. 212f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de Química**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2000. 424p.

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. **Anais...** Brasília: UnB, 2010.

MEGID NETO, J. **Pesquisa em Ensino de Física do 2º grau no Brasil**: concepção e tratamento de problemas em teses e dissertações. 1990. 269p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação – Unicamp, Campinas, 1990.

MEGID NETO, J. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no nível fundamental**. 1999. 238 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas-SP, 1999.

MEGID NETO, J. Três décadas de pesquisas em Educação em Ciências: tendências de teses e dissertações (1972-2003). In: NARDI, R. (org), **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil**: alguns recortes. – São Paulo: Escrituras Editora, 2007.

MEZALIRA, S. M. **Enfoque CTS no ensino de ciências naturais a partir de publicações em eventos científicos no Brasil**. 2008. 116f. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2008.

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. **Anais...** Brasília: UnB, 2010.

MOL. G. S.; RAPOSO, P. N.; SANTOS, G. A.; NETO, J. D.; BRITO, A. G. A inclusão de alunos com deficiência visual como tema em dissertações e teses nos Programas de Pós-Graduação da Área de Ensino de Ciências e Matemática da Capes. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 15., 2010, Brasília-DF. **Anais...** Brasília: UnB, 2010.

NARDI, R. **A área de ensino de Ciências no Brasil**: fatores que determinaram sua constituição e suas características segundo pesquisadores brasileiros. 2005. 166 f. Tese (livre-docência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru-SP, 2005.

PANSERA-DE-ARAÚJO, M. C.; GEHLEN, S. T.; MEZALIRA, S. M.; SCHEID, N. M. J. Enfoque CTS na pesquisa em Educação em Ciências: extensão e disseminação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Porto Alegre, v.9, n.3, p.1-21, 2009.

PASSOS, C. G.; SANTOS, F. M. T. A Resolução de Problemas na Formação de Professores de Química Brasileiros: análise da produção. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 15., 2010, Brasília-DF. **Anais...** Brasília: UnB, 2010.

PÉREZ, L. F. M.; SILVA, C. S.; NARDI, R. Tendências na pesquisa em ensino de química no Brasil e na Colômbia: um estudo a partir da análise de publicações em revistas e anais de eventos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis-SC. **Atas...** ABRAPEC, 2007.

PFUETZENREITER, M. R. A epistemologia de Ludwik Fleck como referencial para a pesquisa no ensino na área saúde. **Ciência & Educação**, Bauru, v.8, n.2, p.147-159, 2002.

PFUETZENREITER, M. R. Epistemologia de Ludwik Fleck como referencial para a pesquisa nas ciências aplicadas. **Episteme**, Porto Alegre, n.16, p.111-135, jan./jun. 2003.

PFUETZENREITER, M. R. O ensino de temas relacionados à saúde utilizando a aprendizagem centrada em eventos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru. **Atas...** Bauru: ABRAPEC, 2005. p.1-12.

QUEIRÓS, W. P.; NARDI, R. Um panorama da epistemologia de Ludwik Fleck na pesquisa em Ensino de Ciências. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 11., 2008, Curitiba. **Atas...** São Paulo: SBF, 2008. p.1-11.

SAKATA, M. C. G. **Tendências metodológicas da pesquisa acadêmica em turismo**. 2002. 107f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Comunicação: Turismo e Lazer) – Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

SANDRIN, M. F. N.; TERRAZZAN, E. A. Temas contemporâneos da Biologia no Ensino Médio e a história dos relógios biológicos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Atas...** Campinas: ABRAPEC, 2011. p.1-12. Disponível em <http://adaltech.com.br/testes/abrapec/resumos/R0854-2.pdf> Acesso em novembro de 2012.

SCHÄFER, L.; SCHNELLE, T. Introdução – Fundamentação da perspectiva sociológica de Ludwick Fleck na teoria da ciência. In: FLECK, L. **Gênese e Desenvolvimento de um fato científico.** Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010. p.1-36.

SCHEID, N. M. J. **A contribuição da história da biologia na formação inicial de professores de ciências biológicas**. 2006. 181 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

SCHEID, N. M. J., DELIZOICOV, D.; FERRARI, N. A proposição do modelo de DNA: um exemplo de como a História da Ciência pode contribuir para o ensino de genética. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru. **Atas...** Bauru: ABRAPEC, 2003. p.1-11.

SCHEID, N. M. J.; FERRARI, N.; DELIZOICOV, D. A construção coletiva do conhecimento científico sobre a estrutura do DNA. **Ciência & Educação**, Bauru, v.11, n.2, p.223-233, 2005a.

SCHEID, N. M. J.; FERRARI, N.; DELIZOICOV, D. Concepções sobre a Natureza da Ciência num curso de Ciências Biológicas: Imagens que dificultam a educação científica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.12, n.2, p.157-181, ago., 2007.

SCHEID, N. M. J.; FERRARI, N.; DELIZOICOV, D. Ensino de genética contemporânea: contribuições da epistemologia de Fleck. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru. **Atas...** Bauru: ABRAPEC, 2005b. p.1-10.

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

SCHNETZLER, R.P. Entrevista com Roseli Pacheco Schnetzler. **Revista de Estudos Universitários**, Sorocaba, SP, v. 35, n. 2, p. 227-233, dez. 2009. Entrevista concedida a Diego Mendes Ferreira.

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, 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. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

SLONGO, I. I. P.; DELIZOICOV, D. Teses e Dissertações em Ensino de Biologia: uma análise histórico-epistemológica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.15; n.2, p. 275-296, 2010.

SLONGO,I. I. P.; DELIZOICOV, D. Um panorama da produção acadêmica em ensino de biologia desenvolvida em programas nacionais de pós-graduação. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.11, n.3, p.323-341, dez., 2006.

SOARES, M. B.; MACIEL, F. **Alfabetização**. Brasília: MEC/INEP/COMPED, 2000. (Série Estado do Conhecimento).

TAVARES, L. H. W.; ZULIANI, S. R. Q. A. Representatividade e tendências da pesquisa na área de Química nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (1997 - 2005). In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

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

TOMIO, D. Dear Mr. Charles Darwin... Dear Mr. Fritz Müller: da correspondência entre o evolucionista e o naturalista indício para caracterizar a escrita na Ciência e no ensino de Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, 2009, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

VELLECA, R. F. **O perfil socioeconômico e Cultural do aluno do IQUSP ingressante entre 2003 e 2008**. 2009. 184f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

WEISZFLOG, W. **Michaelis Moderno Dicionário da Língua Portuguesa**. São Paulo: Editora Melhoramentos Ltda., 2007.

YIN, R. K. **Estudo de Caso**: planejamento e métodos. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 205p.

ZANON, L. B.; HAMES, C.; TIECHER, T. R. Reflexões sobre estilos de explicação co-participantes de abordagens de conteúdos do ensino de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, 2009, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis: ABRAPEC, 2009. p.1-10.

APÊNDICE A – Lista das Dissertações e Teses analisadas[35]

1. ABREU, Luciana Nobre. **Textos de divulgação científica no Ensino Superior de Química**: funcionamento e produção de sentidos. 2009. 207f. Dissertação (Mestrado em Química Analítica) - Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009. Orientadora: Salete Linhares Queiroz (PGQA09-01)

2. ANDRADE, Lúcia Machado de. **Uso de termos personificadores por professores de Química**: uma análise qualitativa. 2006. 178f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Orientadora: Carmen Fernandez (PGEC06-33)

3. ANDRADE, Marcela Gaeta de Andrade. **Planejamento e plano de Ensino de Química para o Ensino Médio**: concepções e práticas de professores em formação. 2008. 276f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Orientadora: Carmen Fernandez (PGEC08-13)

4. ARAÚJO NETO, Waldmir Nascimento de. **Formas de uso da noção de representação estrutural no Ensino Superior de Química**. 2009. 228f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Orientador: Marcelo Giordan (PGED09-01*)

5. AZEVEDO, Maria Antonia Ramos de. **Os saberes de orientação dos professores formadores**: desafios para ações tutoriais emancipatórias. 2009. 260f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Orientadora: Maria Lúcia Vital dos Santos Abib (PGED09-02*)

6. BARBOZA, Luciana Caixeta. **O diálogo professor-aluno em interações mediadas pela internet:** contribuições para a gênese de um processo de tutoria dialógico. 2008. 128f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Orientador: Marcelo Giordan (PGEC08-14)

7. BARRO, Mario Roberto. **Blogs como ferramenta de apoio ao ensino presencial em uma disciplina de comunicação científica para graduados em Química**. 2009. 200f. Dissertação (Mestrado em Química Analítica) - Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009. Orientadora: Salete Linhares Queiroz (PGQA09-02)

8. BROTERO, Paula Porto. **A subjetividade na química impressa por químicos e seu efeito no ensino.** 2006. 135f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Orientadora: Maria Eunice Ribeiro Marcondes (PGEC06-34)

9. CAMPANERUT, Francine Zanetti. **Estudo do processo de implementação das Diretrizes Curriculares Nacionais ao Projeto Político Pedagógico dos cursos oferecidos pelo IQ- USP**. 2007. 99f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Orientadora: Adelaide Faljoni-Alário (PGEC07-26)

[35] As Dissertações e Teses estão dispostas por ordem alfabética do sobrenome do autor.

10. CARAMEL, Neusa June Carlton. **Conceitos de eletroquímica e a circulação de corrente elétrica**. 2006. 138f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Orientadora: Jesuína L. de A. Pacca (PGEC06-35)

11. COLAGRANDE, Elaine Angelina. **Desenvolvimento de um jogo didático virtual para o aprendizado do conceito de mol.** 2008. 109f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Orientador: Bayardo B. Torres (PGEC08-15)

12. CORTES JUNIOR, Lailton Passos. **As representações sociais de "Química Ambiental"**: contribuições para a formação de bacharéis e professores de Química. 2008. 138f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Orientadora: Carmen Fernandez (PGEC08-16)

13. DORNELAS, Roberta Bianconi Fernandes. **Educação Ambiental no Ensino Médio**: integração de conhecimentos a partir das aulas de Química. 2009. 96f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Orientador: Paulo Rogério Miranda Correia (PGEC09-01)

14. DOTTA, Sílvia. **Aprendizagem dialógica em serviço de tutoria pela internet**: estudo de caso de uma tutora em formação em uma disciplina a distância. 2009. 213f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Orientador: Marcelo Giordan (PGED09-03*)

15. FACHINI JUNIOR, Assesio. **A formação do pensamento reversível no Ensino de Química Analítica Qualitativa**. 2009. 180f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Orientadora: Sonia Maria Vanzella Castelar (PGED09-04)

16. FERREIRA, Jerino Queiroz. **Ambientes virtuais no Ensino Superior de Química**: uso, aceitação e possibilidades de aprendizagem em uma disciplina de comunicação. 2009. 236f. Dissertação (Mestrado em Química Analítica) - Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009. Orientadora: Salete Linhares Queiroz (PGQA09-03)

17. FINZI, Sandra Noemi. **Os livros didáticos de Química para o Ensino Médio**: critérios de análise e concepções de professores. 2008. 102f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Orientadora: Adelaide Faljoni-Alário (PGEC08-17)

18. FRANÇA, Angella da Cruz Guerra. **Formação do íon e estrutura atômica**: análise das relações estabelecidas por alunos do Ensino Médio, numa atividade do Ensino de Química. 2009. 138f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Orientador: Maria Eunice Ribeiro Marcondes (PGEC09-02)

19. FRANCISCO, Cristiane Andretta. **A produção do conhecimento sobre o Ensino de Química no Brasil**: um olhar a partir das Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Química. 2006. 132f. Dissertação (Mestrado em Química Analítica) - Instituto de Química de

São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006. Orientadora: Salete Linhares Queiroz (PGQA06-07)

20. FREITAS, Karina Batista de. **Estabelecendo relações entre conteúdos disciplinares por meio da elaboração de mapas conceituais explorando o tema "Química do Amor"**. 2009.108f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Orientador: Paulo Rogério de Miranda Correia (PGEC09-03)

21. GASPARI, Alexandre Rodrigues. **A formação de professores de Química em curso de Licenciatura.** 2008. 85f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Orientadora: Adelaide Faljoni-Alário (PGEC08-18)

22. IGNE, Maria Christina Inês. **Estilos de aprendizagem e modalidades de Ensino em Química**. 2009. 105f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Orientador: Adelaide Faljoni-Alário (PGEC09-04)

23. JORDÃO, Marcelo Pereira. **A estranha Química dos filmes e comerciais de televisão**. 2006. 89f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Orientador: Nelio Bizzo (PGEC06-36)

24. LATTARI JUNIOR, José Carmo. **O raciocínio espacial no desenvolvimento do Ensino de Química:** o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal. 2008. 107f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Orientadora: Adelaide Faljoni-Alário (PGEC08-19)

25. LEME, Marcos Alberto Autuori. **Investigação das concepções de licenciandos em Química sobre História da Ciência**. 2009. 150f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Orientador: Paulo Alves Porto (PGEC09-05)

26. MALACARNE, Vilmar. **Os professores de Química, Física e Biologia da Região Oeste do Paraná:** formação e atuação. 2007. 261f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Orientador: Nelio Marco Vincenzo Bizzo (PGED07-05*)

27. MARTORANO, Simone Alves de Assis. **As concepções de Ciências dos livros didáticos de Química, dirigidos ao Ensino Médio, no tratamento da Cinética Química no período de 1929 a 2004.** 2007. 226f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Orientadora: Maria Eunice Ribeiro Marcondes (PGEC07-27)

28. MASSI, Luciana. **Contribuições da Iniciação Científica na apropriação da linguagem Científica por alunos de graduação em Química**. 2008. 227f. Dissertação (Mestrado em Química Analítica) - Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008. Orientadora: Salete Linhares Queiroz (PGQA08-05)

29. MOREIRA, Leonardo Maciel. **O jogo teatral no Ensino de Química**: contribuições para a construção da cidadania. 2008. 154f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) -

Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Orientadora: Daisy de Brito Rezende (PGEC08-20)

30. MORI, Rafael Cava. **Análise de experimentos que envolvem Química presentes nos livros didáticos de Ciências de 1ª a 4ª séries do Ensino Fundamental avaliados no PNLD/2007**. 2009. 202f. Dissertação (Mestrado em Físico-Química) - Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009. Orientadora: Antonio Aprígio da Silva Curvelo (PGFQ09-01)

31. NARCISO JUNIOR, Jorge Lampe. **Conceitos de Química na Educação Básica e na academia**: aproximações e distanciamentos. 2008. 87f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Orientador: Nelio Marco Vincenzo Bizzo (PGEC08-21)

32. NASS, Daniel Perdigão**. Gráficos como representações visuais relevantes no processo ensino-aprendizagem**: uma análise de livros didáticos de Química do Ensino Médio. 2008. 237f. Dissertação (Mestrado em Química Analítica) - Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008. Orientadora: Salete Linhares Queiroz (PGQA08-06)

33. OLIVEIRA, Jane Raquel Silva de. **Pesquisa participativa na elaboração de um material didático sobre comunicação e expressão em linguagem científica para estudantes de graduação em Química**. 2006. 189f. Dissertação (Mestrado em Química Analítica) - Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006. Orientadora: Salete Linhares Queiroz (PGQA06-08)

34. PINHEIRO, Paulo César. **A interação de uma sala de aula de Química de nível médio com o hipermídia etnográfico sobre o sabão de cinzas vista através de uma abordagem sócio(trans)cultural de pesquisa.** 2007. 859f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Orientador: Marcelo Giordan (PGED07-06*)

35. RIBEIRO, Antonio Carlos Chaves. **Elaboração e análise do uso de um website de apoio à disciplina de laboratório de Química Analítica Quantitativa**. 2006. 186f. Dissertação (Mestrado em Química Analítica) - Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006. Orientadora: Salete Linhares Queiroz (PGQA06-09)

36. RODRIGUES, Eglie. **Emoção e razão**: os sentimentos de professoras de Ciências e Química, captados por seus alunos, através da técnica do "Desenho do Professor" (DDP). 2006. 73f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Orientadora: Luiz Roberto de Moraes Pitombo / Adelaide Faljoni-Alário (PGEC06-37)

37. SÁ, Luciana Passos. **A argumentação no Ensino Superior de Química**: investigando uma atividade fundamentada em estudos de caso. 2006. 165f. Dissertação (Mestrado em Química Analítica) - Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006. Orientadora: Salete Linhares Queiroz (PGQA06-10)

38. SANTOS JÚNIOR, João Batista dos. **Colaboração mediada como ferramenta na reestruturação do sistema de crenças pedagógicas sobre ensino aprendizagem do professor de Química.** 2009. 192f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto

de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Orientador: Maria Eunice Ribeiro Marcondes (PGEC09-07)

39. SANTOS, Gelson Ribeiro dos. **O artigo científico no Ensino Superior de Química**: desenvolvendo habilidades de leitura e interpretação. 2006. 132f. Dissertação (Mestrado em Química Analítica) - Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006. Orientadora: Salete Linhares Queiroz (PGQA06-11)

40. SANTOS, Ivete Maria dos. **Reformulação curricular no curso de Licenciatura em Química**: fatores que contribuem para a configuração de um processo inovador. 2009. 141f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Orientador: Maria Lúcia Vital dos Santos Abib (PGEC09-06)

41. SCHAFFER, Deise Zamboni. **Representações sociais de alunos universitários sobre o termo "Orgânico".** 2007. 84f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Orientadora: Daisy de Brito Rezende (PGEC07-28)

42. SILVA, Elisabeth Toledo da. **Os espaços de criação e o trabalho com projetos**: possibilidades e limites da implantação de projetos de laboratório de química. 2009. 189f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Orientadora: Helena Coharik Chamlian (PGEC09-08)

43. SILVA, Erivanildo Lopes da. **Contextualização no Ensino de Química**: ideias e proposições de um grupo de professores. 2007. 144f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Orientadora: Maria Eunice Ribeiro Marcondes (PGEC07-29)

44. SILVA, Jackson Gois da. **Desenvolvimento de um ambiente virtual para estudo sobre representação estrutural em Química**. 2007. 173f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Orientador: Marcelo Giordan (PGEC07-30)

45. SOUZA, Fábio Luiz de. **Interações verbais e cognitivas**: uma análise de aulas contextualizadas de Química. 2008. 145f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Orientadora: Maria Eunice Ribeiro Marcondes (PGEC08-22)

46. SUART, Rita de Cássia. **Habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino de química em atividades experimentais investigadas**. 2008. 215f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Orientadora: Maria Eunice Ribeiro Marcondes (PGEC08-23)

47. TACOSHI, Marina Miyuki Akutagawa. **Avaliação da aprendizagem em Química**: concepções de ensino-aprendizagem que fundamentam esta prática. 2008. 216f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Orientadora: Carmen Fernandez (PGEC08-24)

48. TAVARES, Mari Inez. **Um olhar sobre a educação continuada de professores das séries iniciais em Ciências no Estado de São Paulo**. 2009. 203f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Orientadora: Daisy de Brito Rezende (PGEC09-09)

49. TORRALBO, Daniele. **O tema água no ensino**: a visão de pesquisadores e de professores de química. 2009. 141f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Orientadora: Maria Eunice Ribeiro Marcondes (PGEC09-10)

50. VAITEKA, Sandra. **Ideias curriculares em movimento**: o processo de construção do currículo de Química para o Ensino Médio na concepção de alguns licenciandos do IQUSP. 2007. 177f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Orientadora: Carmen Fernandez (PGEC07-31)

51. VELLECA, Rosângela Fernandes. **O perfil socioeconômico e cultural do aluno do IQUSP ingressante entre 2003 e 2008**. 2009. 184f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Orientadora: Adelaide Faljoni-Alário (PGEC09-12)

52. VELLOSO, Ana Maria de Souza. **Casos investigativos no ensino de corrosão**: estratégia para o desenvolvimento de habilidades argumentativas de alunos de graduação em química. 2009.119f. Dissertação (Mestrado em Química Analítica) - Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009. Orientadora: Salete Linhares Queiroz (PGQA09-04)

53. VIANA, Hélio Elael Bonini. **A construção da teoria atômica de Dalton como estudo de caso - e algumas reflexões para o ensino de Química**. 2007. 106f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Orientador: Paulo Alves Porto (PGEC07-32)

54. VIDAL, Paulo Henrique Oliveira. **A história da Ciência nos livros didáticos de Química do PNLEM 2007**. 2009. 104f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Orientador: Paulo Alves Porto. (PGEC09-11)

55. VOGEL, Marcos. **O recomeçar a cada memória**: relatos (auto)biográficos de professores de Química da rede estadual pública paulistana. 2008. 110f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Orientadora: Daisy de Brito Rezende (PGEC08-25)

APÊNDICE B - Distribuição das Dissertações e Teses nas categorias sobre o mundo da necessidade (motivações da pesquisa)

Código	V[a]	L[a]	L+V[a]	NE[a]
PGEC09-01				X
PGEC09-02		X		
PGEC09-03	X			
PGEC09-04			X	
PGEC09-05				X
PGEC09-06			X	
PGEC09-07		X		
PGEC09-08	X			
PGEC09-09	X			
PGEC09-10				X
PGEC09-11				X
PGEC09-12	X			
PGEC08-13			X	
PGEC08-14		X		
PGEC08-15			X	
PGEC08-16	X			
PGEC08-17	X			
PGEC08-18	X			
PGEC08-19	X			
PGEC08-20	X			
PGEC08-21				X
PGEC08-22		X		
PGEC08-23		X		
PGEC08-24	X			
PGEC08-25	X			
PGEC07-26				X
PGEC07-27		X		
PGEC07-28	X			

Código	V[a]	L[a]	L+V[a]	NE[a]
PGEC07-29				X
PGEC07-30	X			
PGEC07-31	X			
PGEC07-32	X			
PGEC06-33	X			
PGEC06-34	X			
PGEC06-35	X			
PGEC06-36				X
PGEC06-37				X
PGQA09-01		X		
PGQA09-02		X		
PGQA09-03		X		
PGQA09-04		X		
PGQA08-05			X	
PGQA08-06		X		
PGQA06-07		X		
PGQA06-08		X		
PGQA06-09		X		
PGQA06-10		X		
PGQA06-11		X		
PGFQ09-01	X			
PGED09-01*		X		
PGED09-02*	X			
PGED09-03*			X	
PGED09-04	X			
PGED07-05*			X	
PGED07-06*				X

[a]V = Vivência da pós-graduando; L = Literatura; L+V = Literatura e vivência do pós-graduando; NE = Motivações não explícitas.

APÊNDICE C - Distribuição das Dissertações e Teses nas categorias sobre os problemas de pesquisa

Código	DC[b]	BC[b]	PMP[b]	AE[b]	EPSA[b]	O[b]	NC[b]
PGEC09-01		X					
PGEC09-02				X			
PGEC09-03		X					
PGEC09-04				X			
PGEC09-05	X						
PGEC09-06	X						
PGEC09-07			X				
PGEC09-08	X						
PGEC09-09			X				
PGEC09-10	X						
PGEC09-11	X						
PGEC09-12						X	
PGEC08-13			X				
PGEC08-14					X		
PGEC08-15		X					
PGEC08-16				X			
PGEC08-17							X
PGEC08-18	X						
PGEC08-19				X			
PGEC08-20		X					
PGEC08-21	X						
PGEC08-22	X						
PGEC08-23				X			
PGEC08-24	X						
PGEC08-25	X						
PGEC07-26							X
PGEC07-27	X						
PGEC07-28				X			
PGEC07-29			X				
PGEC07-30		X					
PGEC07-31	X						
PGEC07-32						X	
PGEC06-33	X						
PGEC06-34						X	
PGEC06-35				X			
PGEC06-36						X	
PGEC06-37				X			
PGQA09-01				X			
PGQA09-02		X					
PGQA09-03					X		
PGQA09-04		X					
PGQA08-05				X			
PGQA08-06	X						
PGQA06-07						X	
PGQA06-08		X					
PGQA06-09		X					
PGQA06-10		X					
PGQA06-11		X					
PGFQ09-01	X						
PGED09-01*	X						
PGED09-02*	X						
PGED09-03*					X		
PGED09-04				X			
PGED07-05*	X						
PGED07-06*					X		

[b]DC = Diagnóstico do contexto; BC = Busca de caminhos; PMP = Posturas e mudanças pedagógicas; AE = Aprendizagem dos estudantes; EPSA = Estudo de processos em situações de aprendizagem; O = Outros; NC = Não categorizada.

APÊNDICE D – Orientadores das Dissertações e Teses analisadas

Orientador	**Letra correspondente**	**Programas de Pós-graduação**	**Número de trabalhos (2006-2009)**
Adelaide Faljoni-Alário	A	Ensino de Ciências	7
Antonio A. S. Curvelo	B	Química (Físico-Química)	1
Bayardo B. Torres	C	Ensino de Ciências	1
Carmen Fernandez	D	Ensino de Ciências	5
Daisy B. Rezende	E	Ensino de Ciências	4
Helena C. Chamlian	F	Ensino de Ciências	1
Jesuína L. A. Pacca	G	Ensino de Ciências	1
Marcelo Giordan	H	Ensino de Ciências e Educação	5
Maria E. R. Marcondes	I	Ensino de Ciências	8
Maria L. V. S. Abib	J	Ensino de Ciências e Educação	2
Nelio Bizzo	K	Ensino de Ciências e Educação	3
Paulo A. Porto	L	Ensino de Ciências	3
Paulo R. M. Correia	M	Ensino de Ciências	2
Salete L. Queiroz	N	Química (Analítica)	11
Sonia M. V. Castellar	O	Educação	1

APÊNDICE E – Distribuição das Dissertações e Teses nos focos temáticos

Código	CM[c]	CProf[c]	FP[c]	RD[c]	LC[c]	FC[c]	CA[c]	CProg[c]	HC[c]	DC[c]	Outros
PGEC09-01	X										
PGEC09-02						X					
PGEC09-03	X										
PGEC09-04							X				
PGEC09-05		X									
PGEC09-06		X									
PGEC09-07			X								
PGEC09-08	X										
PGEC09-09			X								
PGEC09-10	X										
PGEC09-11				X							
PGEC09-12							X				
PGEC08-13			X								
PGEC08-14					X						
PGEC08-15	X										
PGEC08-16						X					
PGEC08-17		X									
PGEC08-18			X								
PGEC08-19	X										
PGEC08-20	X										
PGEC08-21				X							
PGEC08-22					X						
PGEC08-23	X										
PGEC08-24		X									
PGEC08-25		X									
PGEC07-26								X			
PGEC07-27				X							
PGEC07-28						X					
PGEC07-29			X								
PGEC07-30				X							
PGEC07-31			X								
PGEC07-32									X		
PGEC06-33					X						
PGEC06-34										X	
PGEC06-35						X					
PGEC06-36											X
PGEC06-37											X
PGQA09-01					X						
PGQA09-02				X							
PGQA09-03				X							
PGQA09-04					X						
PGQA08-05					X						
PGQA08-06				X							
PGQA06-07											X
PGQA06-08				X							
PGQA06-09				X							
PGQA06-10	X										
PGQA06-11					X						
PGFQ09-01				X							
PGED09-01*					X						
PGED09-02*		X									
PGED09-03*					X						
PGED09-04					X						
PGED07-05*		X									
PGED07-06*					X						

[a]CM = Conteúdo-Método; CProf = Características do Professor; FP = Formação de Professores; RD = Recursos Didáticos; LC = Linguagem e cognição; FC = Formação de conceitos; CA = Características do aluno; CProg = Currículo e Programas; HC = História da Ciência; DC = Divulgação Científica.

APÊNDICE F – Abordagem do Conhecimento Químico nas Dissertações e Teses

Código	CC[a]	CD[b]	NA[c]
PGEC09-01		X	
PGEC09-02		X	
PGEC09-03	X		
PGEC09-04	X		
PGEC09-05			X
PGEC09-06			X
PGEC09-07	X		
PGEC09-08	X		
PGEC09-09		X	
PGEC09-10		X	
PGEC09-11	X		
PGEC09-12			X
PGEC08-13			X
PGEC08-14			X
PGEC08-15		X	
PGEC08-16		X	
PGEC08-17			X
PGEC08-18			X
PGEC08-19		X	
PGEC08-20	X		
PGEC08-21		X	
PGEC08-22	X		
PGEC08-23	X		
PGEC08-24			X
PGEC08-25			X
PGEC07-26			X
PGEC07-27		X	
PGEC07-28		X	

Código	CC[a]	CD[b]	NA[c]
PGEC07-29			X
PGEC07-30		X	
PGEC07-31			X
PGEC07-32		X	
PGEC06-33			X
PGEC06-34			X
PGEC06-35		X	
PGEC06-36		X	
PGEC06-37			X
PGQA09-01	X		
PGQA09-02			X
PGQA09-03			X
PGQA09-04	X		
PGQA08-05	X		
PGQA08-06	X		
PGQA06-07			X
PGQA06-08			X
PGQA06-09		X	
PGQA06-10	X		
PGQA06-11			X
PGFQ09-01		X	
PGED09-01*	X		
PGED09-02*			X
PGED09-03*			X
PGED09-04		X	
PGED07-05*			X
PGED07-06*		X	

[a]CC = Conceitos e temas químicos como contexto
[b]CD = Conhecimento químico em destaque
[c]NA = Não se aplica

APÊNDICE G – Fonte de informações documentais e sujeitos de Pesquisa nas Dissertações e Teses

Código	Sujeitos de Pesquisa e Fonte de Informações
PGEC09-01	Sujeitos (Estudantes do Ensino Médio)
PGEC09-02	Sujeitos (Estudantes do Ensino Médio)
PGEC09-03	Sujeitos (Estudantes do Ensino Médio)
PGEC09-04	Sujeitos (Estudantes do Ensino Médio)
PGEC09-05	Sujeitos (Estudantes do Ensino Superior)
PGEC09-06	Sujeitos (Professores de Ensino Superior)
PGEC09-07	Sujeitos (Professores de Ensino Médio)
PGEC09-08	Sujeitos (Professores e estudantes de Ensino Médio)
PGEC09-09	Sujeitos (Professores e estudantes do Ensino Fundamental)
PGEC09-10	Sujeitos (Pesquisadores; Professores do Ensino Médio)
PGEC09-11	Fonte documental (livros didáticos)
PGEC09-12	Fonte documental e Sujeitos (Estudantes do Ensino Superior)
PGEC08-13	Sujeitos (Professores do Ensino Médio)
PGEC08-14	Sujeitos (Estudantes do Ensino Médio e Superior; Professores do Ensino Médio)
PGEC08-15	Fonte documental e Sujeitos (Professores e estudantes do Ensino Médio)
PGEC08-16	Sujeitos (Estudantes do Ensino Superior)
PGEC08-17	Sujeitos (Professores do Ensino Médio)
PGEC08-18	Fonte documental e Sujeitos (Estudantes do Ensino Superior)
PGEC08-19	Sujeitos (Estudantes do Ensino Médio)
PGEC08-20	Sujeitos (Professores e Estudantes do Ensino Médio)
PGEC08-21	Fonte documental (livros didáticos)
PGEC08-22	Sujeitos (Professores e Estudantes do Ensino Médio)
PGEC08-23	Sujeitos (Professores e Estudantes do Ensino Médio)
PGEC08-24	Sujeitos (Professores do Ensino Médio)
PGEC08-25	Sujeitos (Professores do Ensino Médio)
PGEC07-26	Fonte documental e Sujeitos (Estudantes e Professores de Ensino Superior e outros)

Código	Sujeitos de Pesquisa e Fonte de Informações
PGEC07-27	Fonte documental (livro didático)
PGEC07-28	Sujeitos (Estudantes do Ensino Superior)
PGEC07-29	Sujeitos (Professores do Ensino Médio)
PGEC07-30	Sujeitos (Estudantes do Ensino Médio)
PGEC07-31	Sujeitos (Estudantes do Ensino Superior)
PGEC07-32	Fonte documental
PGEC06-33	Sujeitos (Professores do Ensino Médio)
PGEC06-34	Fonte documental e Sujeitos (Professores do Ensino Médio)
PGEC06-35	Sujeitos (Estudantes do Ensino Médio e do Ensino Superior)
PGEC06-36	Fonte documental
PGEC06-37	Sujeitos (Estudantes do Ensino Fundamental e Médio)
PGQA09-01	Sujeitos (Estudantes do Ensino Superior)
PGQA09-02	Sujeitos (Estudantes e Professores do Ensino Superior)
PGQA09-03	Sujeitos (Estudantes do Ensino Superior)
PGQA09-04	Sujeitos (Estudantes do Ensino Superior)
PGQA08-05	Fonte documental e Sujeitos (Estudantes do Ensino Superior)
PGQA08-06	Fonte documental (livro didático)
PGQA06-07	Fonte documental
PGQA06-08	Sujeitos (Estudantes e Professores do Ensino Superior)
PGQA06-09	Sujeitos (Estudantes e Professores do Ensino Superior)
PGQA06-10	Sujeitos (Estudantes do Ensino Superior)
PGQA06-11	Sujeitos (Estudantes do Ensino Superior)
PGFQ09-01	Fonte documental (livro didático)
PGED09-01*	Sujeitos (Estudantes e Professores do Ensino Superior)
PGED09-02*	Sujeitos (Professores do Ensino Superior)
PGED09-03*	Fonte documental e Sujeitos (Estudantes do Ensino Superior)
PGED09-04	Sujeitos (Estudantes do Ensino Médio)
PGED07-05*	Sujeitos (Professores do Ensino Médio)
PGED07-06*	Sujeitos (Professores e Estudantes do Ensino Médio)

APÊNDICE H – Instrumento de coleta de informações e fontes documentais

Código	i	ii	iii	iv	v	vi	vii
PGEC09-01	X	X					
PGEC09-02	X	X					
PGEC09-03	X	X					
PGEC09-04		X					
PGEC09-05		X					
PGEC09-06	X	X	X				
PGEC09-07	X	X		X			
PGEC09-08	X					X	
PGEC09-09	X	X	X				
PGEC09-10		X	X				
PGEC09-11						X	X
PGEC09-12		X					X
PGEC08-13	X	X	X				
PGEC08-14	X						
PGEC08-15	X		X				X
PGEC08-16		X					
PGEC08-17		X		X			
PGEC08-18		X				X	
PGEC08-19	X						
PGEC08-20		X	X	X			
PGEC08-21							X
PGEC08-22				X		X	
PGEC08-23	X			X		X	
PGEC08-24	X		X				X
PGEC08-25			X				
PGEC07-26		X	X				
PGEC07-27							X
PGEC07-28		X					

Código	i	ii	iii	iv	v	vi	vii
PGEC07-29	X	X	X	X			
PGEC07-30		X	X	X			
PGEC07-31	X		X				
PGEC07-32							X
PGEC06-33	X	X	X				
PGEC06-34			X		X		
PGEC06-35		X					
PGEC06-36							X
PGEC06-37	X	X				X	
PGQA09-01		X		X		X	
PGQA09-02	X	X					
PGQA09-03	X	X					X
PGQA09-04	X	X		X			
PGQA08-05	X		X	X	X		
PGQA08-06						X	X
PGQA06-07						X	X
PGQA06-08		X		X			
PGQA06-09		X	X				X
PGQA06-10	X	X		X			
PGQA06-11	X	X					
PGFQ09-01						X	X
PGED09-01*				X			
PGED09-02*		X	X			X	X
PGED09-03*	X						
PGED09-04	X			X			
PGED07-05*		X	X				
PGED07-06*	X	X	X	X			

i -materiais produzidos pelos sujeitos de pesquisa; ii – questionários; iii – entrevistas; iv - gravações em áudio ou vídeo de situações vividas pelos sujeitos de pesquisa; v - materiais utilizados pelos sujeitos (não pesquisador), mas elaborados por terceiros; vi - material produzido pelo pesquisador ; vii - análise de outros materiais

APÊNDICE I – Procedimento de Pesquisa das Dissertações e Teses

Código	CA[a]	IA[b]	PIA[c]
PGEC09-01			X
PGEC09-02			X
PGEC09-03			X
PGEC09-04			X
PGEC09-05	X		
PGEC09-06	X		
PGEC09-07			X
PGEC09-08	X		
PGEC09-09			X
PGEC09-10	X		
PGEC09-11	X		
PGEC09-12	X		
PGEC08-13			X
PGEC08-14		X	
PGEC08-15		X	
PGEC08-16	X		
PGEC08-17		X	
PGEC08-18	X		
PGEC08-19			X
PGEC08-20			X
PGEC08-21	X		
PGEC08-22	X		
PGEC08-23	X		
PGEC08-24	X		
PGEC08-25	X		
PGEC07-26	X		
PGEC07-27	X		
PGEC07-28	X		

Código	CA[a]	IA[b]	PIA[c]
PGEC07-29		X	
PGEC07-30		X	
PGEC07-31	X		
PGEC07-32	X		
PGEC06-33	X		
PGEC06-34	X		
PGEC06-35	X		
PGEC06-36	X		
PGEC06-37	X		
PGQA09-01		X	
PGQA09-02			X
PGQA09-03	X		
PGQA09-04		X	
PGQA08-05	X		
PGQA08-06	X		
PGQA06-07	X		
PGQA06-08	X		
PGQA06-09		X	
PGQA06-10		X	
PGQA06-11		X	
PGFQ09-01	X		
PGED09-01*	X		
PGED09-02*	X		
PGED09-03*		X	
PGED09-04	X		
PGED07-05*	X		
PGED07-06*		X	

[a]CA- Coleta de informações – análise
[b]IA – Intervenção – Análise
[c]PIA – Pré-análise – Intervenção – Análise

APÊNDICE J – Referenciais metodológicos indicados nas Dissertações e Teses

Código	Referenciais metodológicos
PGEC09-01	Estudo de caso
PGEC09-02	Pesquisa qualitativa
PGEC09-03	Estudo de caso
PGEC09-04	Instrumento por Ron Rusay
PGEC09-05	Trabalhos de Koulaidis e Ogborn
PGEC09-06	Análise do conteúdo
PGEC09-07	Não específico (diversos para cada instrumento)
PGEC09-08	Pesquisa participante; pesquisa-ação
PGEC09-09	Análise do conteúdo
PGEC09-10	Análise do conteúdo
PGEC09-11	Trabalho de Laurinda Leite
PGEC09-12	Estudo de caso; Pesquisa de campo
PGEC08-13	Análise de conteúdo
PGEC08-14	Estudo de caso
PGEC08-15	Não há
PGEC08-16	Técnica de associação livre de palavras; Análise do conteúdo
PGEC08-17	Grupo focal
PGEC08-18	Não há
PGEC08-19	Pesquisa-ação de enfoque interpretativo
PGEC08-20	Estudo de caso; Análise do conteúdo
PGEC08-21	Pesquisa qualitativa
PGEC08-22	Análise qualitativa interpretativa
PGEC08-23	Abordagem qualitativa; Categorização
PGEC08-24	Estudo de caso
PGEC08-25	Análise do Discurso; Método autobiográfico; História oral
PGEC07-26	Não há
PGEC07-27	Baseada em trabalho de Nías e Justi; metodologia lakatosiana
PGEC07-28	Análise do conteúdo
PGEC07-29	Pesquisa qualitativa
PGEC07-30	Não há

Código	Referenciais metodológicos
PGEC07-31	Análise do conteúdo; Categorização
PGEC07-32	Não há
PGEC06-33	Friedler (trabalho semelhante realizado)
PGEC06-34	Análise do Discurso
PGEC06-35	Análise do conteúdo
PGEC06-36	Não há
PGEC06-37	Método do desenho da figura humana; técnica do desenho do professor.
PGQA09-01	Análise do discurso linha francesa; Estudo de caso
PGQA09-02	Modelo de avaliação – modelo de aceitação de tecnologia
PGQA09-03	Modelo de Henri; Modelo de aceitação de Tecnologia
PGQA09-04	Análise proposta por Erduran, Simon e Osborne
PGQA08-05	Análise do discurso linha francesa; estudo etnográfico
PGQA08-06	Análise semiótica
PGQA06-07	Não há
PGQA06-08	Pesquisa participativa
PGQA06-09	Modelo de aceitação da tecnologia
PGQA06-10	Modelo de Toulmin/Jimenez Aleixandre
PGQA06-11	Análise do discurso linha francesa
PGFQ09-01	Análise do conteúdo
PGED09-01*	Semiótica
PGED09-02*	Análise do conteúdo
PGED09-03*	Estudo de caso
PGED09-04	Estudos de processos de ensino e aprendizagem; análise das zonas de perfil conceitual; cultura científica; argumentação
PGED07-05*	Pesquisa bibliográfica, documental e de campo
PGED07-06*	Pesquisa etnográfica

APÊNDICE K – Referenciais teóricos indicados nas Dissertações e Teses

Código	Referencial Teórico Principal
PGEC09-01	Aprendizagem Significativa
PGEC09-02	Importância das ideias prévias no processo de ensino-aprendizagem
PGEC09-03	Aprendizagem Significativa
PGEC09-04	Estilos cognitivos; estilos de aprendizagem
PGEC09-05	História da Ciência
PGEC09-06	Trabalho docente
PGEC09-07	Aprendizagem colaborativa; Professor reflexivo
PGEC09-08	Espaços de criação
PGEC09-09	Formação de professores
PGEC09-10	Abordagem temática; contextualização
PGEC09-11	Nova Historiografia da Ciência
PGEC09-12	Centrado na legislação Brasileira
PGEC08-13	Não há
PGEC08-14	Interações discursivas e dialogia
PGEC08-15	Teoria da atividade de Leontiev
PGEC08-16	Teoria das Representações Sociais
PGEC08-17	Não há
PGEC08-18	Modelo da Racionalidade Prática como eixo de formação
PGEC08-19	Vygotsky – Zona de desenvolvimento proximal
PGEC08-20	Sistematização do jogo teatral; Alfabetização científica; Educação Freireana
PGEC08-21	Transposição Didática
PGEC08-22	Contextualização; interações discursivas
PGEC08-23	Habilidades Cognitivas; construtivismo
PGEC08-24	Documentos Oficiais; Avaliação
PGEC08-25	Identidade docente
PGEC07-26	Não há (usa LDB)
PGEC07-27	Perspectiva filosófica de Imre Lakatos
PGEC07-28	Teoria das Representações Sociais
PGEC07-29	Contextualização; CTS; Transformação Social
PGEC07-30	Teoria semiótica de Peirce; Teoria dos signos
PGEC07-31	Currículo
PGEC07-32	Nova Historiografia da Ciência
PGEC06-33	Importância da Linguagem e suas implicações
PGEC06-34	Análise do Discurso; Sociologia de Bourdieu
PGEC06-35	Concepções alternativas
PGEC06-36	ideias/concepções dos estudantes
PGEC06-37	Concepções psicológicas sobre o desenvolvimento humano
PGQA09-01	Análise do discurso
PGQA09-02	Uso de blogs; Aprendizagem reflexiva
PGQA09-03	Modelo de Henri; Modelo de aceitação de Tecnologia
PGQA09-04	Modelo de Argumento proposto por Toulmin
PGQA08-05	Análise do discurso; Estudo etnográfico de laboratório
PGQA08-06	Semiótica Social
PGQA06-07	Tendências da pesquisa acadêmica sobre o Ensino de Ciências
PGQA06-08	Comunicação científica
PGQA06-09	Construção do sítio; Modelo de aceitação da tecnologia
PGQA06-10	Argumentação; Modelo de Toulmin; Jimenez
PGQA06-11	Análise do Discurso
PGFQ09-01	Experimentação
PGED09-01*	Mediação Semiótica de Vigotski; Filosofia das formas simbólicas de Cassier
PGED09-02*	Saberes Docentes; Saberes de Orientação; Ação tutorial
PGED09-03*	Processo de aprendizagem e desenvolvimento humano; Concepção dialógica de educação; Ação mediada e ferramentas culturais; interação verbal.
PGED09-04	Fundamentos da Psicologia Genética (Piaget); Análise do discurso e argumentação (Bakhtin)
PGED07-05*	Formação de Professores
PGED07-06*	Abordagem sociocultural da ação mediada de James Wertsch; Padrões de interação discursiva; Noção de travessias de fronteiras culturais; compreensão holística do aluno de ciências; teoria das visões de mundo