

ALEXANDRIA

Revista de Educação em Ciência e Tecnologia

O Mundo da Necessidade e o Processo de Construção da Pergunta na Pesquisa em Ensino de Química da USP (2006-2009)

On the Universe of Necessity and the Construction Process of Research Problems in the Investigation about Chemical Education at the University of São Paulo (2006-2009)

Tathiane Milaré^a; Daisy de Brito Rezende^b

^a Departamento de Ciências da Natureza, Matemática e Educação, Universidade Federal de São Carlos, Araras, Brasil - tmlare@ufscar.br

^b Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil - dbrezend@iq.usp.br

Palavras-chave:

Motivações para a pesquisa. Problemas de pesquisa. Circulação de ideias. Ludwik Fleck. Ensino de química.

Resumo: Este trabalho apresenta uma análise das motivações para a pesquisa e dos problemas tratados nas dissertações e teses em Ensino de Química produzidas na Universidade de São Paulo (USP), no período de 2006 a 2009. Foram analisadas cinquenta e cinco dissertações e teses sobre Ensino de Química, considerando os motivos explicitados pelos autores para as investigações desenvolvidas e os problemas de pesquisa tratados. A análise e a discussão dos dados obtidos foram realizadas com base na teoria sobre a construção do conhecimento científico apresentada por Fleck (2010). Como resultado, verificou-se que, na maior parte dos trabalhos analisados, as motivações decorrem da vivência dos pós-graduandos e os problemas de pesquisa mais frequentes estão relacionados ao diagnóstico, à busca de caminhos e à aprendizagem dos estudantes, indicando como ocorre a circulação de ideias no processo de construção da pesquisa.

Keywords:

Reasons for underlying the research. Research problems. Circulation of ideas. Ludwik Fleck. Chemical education.

Abstract: This article aims to identify and to describe the motivations and research problems of doctor dissertations and master theses concerning Chemical Education developed between 2006 and 2009 at the University of São Paulo (Brazil). Fifty-five theses and dissertations on Chemical Education were analyzed, considering the reasons given by the authors for the research development and the research problems. The theory concerning scientific knowledge presented by Fleck (2010) supported the analysis and discussion of data. The major motivations in dissertations and theses analyzed were related to diagnosis; the unveil of paths, and to the students learning, permitting to infer as the circulation of ideas happens in this area.



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

Introdução

É crescente a produção de trabalhos acadêmicos, como dissertações, teses, artigos e trabalhos em congressos, que visam contribuir para a melhoria da formação em Química nos diferentes níveis de ensino. Essa produção revela a consolidação da área de Ensino de Química no Brasil como campo de conhecimento específico, o que tem conduzido à realização de vários eventos e à organização de periódicos qualificados. No entanto, ainda se sabe pouco sobre o processo de construção do conhecimento dessa área e sobre a caracterização sistemática de suas investigações, principalmente no que diz respeito aos problemas e questões de pesquisa, já que as pesquisas de estado da arte têm enfatizado outros descritores como foco temático, região e ano de publicação (MATIELLO; BRETONES, 2010; FRANCISCO, 2011).

Considerando dissertações e teses, a Universidade de São Paulo (USP), uma das maiores universidades brasileiras, é responsável por 16% da produção sobre o Ensino de Química no País. Em conjunto com a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) é responsável por 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 dissertações e teses, enquanto esse número foi de sessenta e cinco no período de 2005 a 2009. No período de 2010 a 2015, o número de produções ultrapassou uma centena, dentre elas, vinte e oito teses de doutorado. Essas pesquisas têm sido produzidas em Programas de Pós-graduação de três diferentes áreas – Educação, Química e Ensino de Ciências -, principalmente, em seus *campi* de São Paulo e São Carlos.

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 da Química, mas cujos trabalhos, pesquisas e publicações voltam-se à área de 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 os processos de ensino e aprendizagem em Química e, também, de abordar esses problemas nas pesquisas. Esse contexto indica a necessidade 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. O que motiva a pesquisa em Ensino de Química nesses contextos? 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? As pesquisas desenvolvidas 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? Para responder estas questões, seriam necessárias várias investigações e estudos. No entanto, elas são pertinentes e revelam um campo de pesquisa pouco explorado, que está diretamente ligado à pesquisa sobre as produções científicas da área e sobre os cursos de pós-graduação.

O estudo das dissertações e teses, embora não contemple todas as pesquisas desenvolvidas na área, permite a caracterização do que tem sido produzido em cursos de pós-graduação e facilita reconhecer tanto as lacunas como a possível saturação de problemas de pesquisa. No que se refere à área de Ensino de Química, Francisco, Alexandrino e Queiroz (2015) verificaram a predominância de trabalhos sobre o Ensino Médio, conteúdo-método, características e formação de professores entre as dissertações e teses sobre Ensino de Química de Programas de Pós-Graduação da área de Ensino de Ciências e Matemática entre os anos de 2000 e 2008 e a falta de estudos sobre Educação Especial e Divulgação Científica. Silva e Queiroz (2016), ao analisarem a produção acadêmica nas áreas de Química, Educação e Ensino de Ciências e Matemática sobre formação de professores de Química entre 2001 e 2010, constataram que a temática mais frequente nos trabalhos se refere à formação inicial de professores. Por outro lado, também verificaram a falta de trabalhos sobre temas relacionados à diversidade, trabalho docente e perspectivas políticas.

Percebe-se que as pesquisas que analisam dissertações e teses contribuem para a caracterização das questões abordadas utilizando descritores como nível de ensino e focos temáticos e, assim, indicam tendências e as temáticas menos exploradas. No entanto, a análise dos problemas de pesquisa ainda é incipiente. É nesse sentido que se pretende contribuir com este trabalho, em busca de respostas às seguintes questões de pesquisa: Quais são as motivações para as investigações realizadas na USP sobre o Ensino de Química? Qual é a natureza dos problemas de pesquisa das dissertações e teses 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 deste trabalho é o de apresentar uma análise das motivações para a pesquisa e os problemas tratados nas 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, utilizando como referência algumas categorias propostas por Fleck (2010). O uso do referencial fleckiano tem sido profícuo nas investigações da área de Ensino de Ciências, assim como para estudos sobre o estado da arte (LORENZETTI et al., 2016), pois permite a compreensão de como ocorre a construção do

conhecimento na área, por meio de construtos teóricos como estilo de pensamento, coletivo de pensamento, círculos exotérico e esotérico e circulação intra e intercoletiva de ideias (FLECK, 2010).

Categorias fleckianas para compreensão das motivações e problemas de pesquisa

Para Fleck (2010), 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 das pessoas é obtida pela aprendizagem que, em geral, refere-se a conhecimentos estabelecidos e não a 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 sequência do processo de conhecimento”. Os conceitos já estabelecidos direcionam e limitam as concepções subsequentes (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”.

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 compartilha, então, de 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.

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. No entanto, um estilo de pensamento não é estático, nem imutável ao longo do tempo, mas pode ser desenvolvido por meio 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), em que se têm conflitos de opinião, falta de clareza e contradições, o estilo de pensamento sofre mudanças.

Um indivíduo pode transitar entre diferentes coletivos de pensamento, ou seja, pertencer a vários coletivos, em que 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 fontes de inovação, tanto científica quanto social. “As trocas de ideias intra e intercoletivas induzem ao surgimento de uma nova criação mental que não pode ser atribuída a um indivíduo apenas, mas ao coletivo” (PFUETZENREITER, 2003, p. 122).

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 a 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 à outra área de conhecimento.

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; SLONGO; DELIZOICOV, 2010; GONÇALVES; MARQUES, 2012; LORENZETTI et al., 2013; 2016). O uso de suas categorias na análise da produção científica de diferentes áreas tem contribuído para a compreensão da dimensão sócio-histórica e do trabalho coletivo no processo de construção do conhecimento. As ideias de estilos de pensamento, coletivos de pensamento, circulação intercoletiva e intracoletiva de ideias, círculos esotéricos e círculos exotéricos podem ser utilizadas para a compreensão do processo

de construção da Pesquisa, aspectos ainda pouco explorados no campo de pesquisa do Ensino de Química. No caso das dissertações e teses, é possível compreender como a circulação de ideias motiva as investigações e delinea o tipo de problema a ser investigado pelo pós-graduando.

Aspectos metodológicos

Foram analisadas cinquenta e cinco dissertações e teses sobre 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. A maioria dos trabalhos dessa natureza constitui uma produção acadêmica e científica e expressa um conhecimento em construção (SOARES; MACIEL, 2000). A opção pela produção da USP é justificada por sua representatividade no País, onde é responsável pela maior parte da produção acadêmica sobre Ensino de Química (MATIELLO; BRETONES, 2010; FRANCISCO, 2011). Em relação ao período estabelecido, de 2006 a 2009, a escolha ocorreu de modo a obter uma amostra da produção e adequar o número de trabalhos a serem lidos na íntegra e analisados no tempo da pesquisa (MILARÉ, 2013).

A identificação e seleção destes trabalhos foram feitas, inicialmente, por meio de consulta aos seguintes documentos e Banco de Dados: i) Catálogo de Teses do Centro de Documentação em Ensino de Ciências (CEDOC/FE/Unicamp); ii) Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP; iii) Banco de Teses da CAPES e iv) 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.

Após essa etapa, foram selecionados os trabalhos sobre Ensino de Química conforme os seguintes critérios: i) trabalhos que discutem aspectos relacionados aos processos de ensino e aprendizagem em Química em qualquer nível de ensino; ii) abordagem e discussão em torno de algum conhecimento químico, conteúdo químico escolar ou sujeitos envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem em Química e iii) uso de referenciais teóricos relacionados ao Ensino das Ciências, Didática das Ciências e outras áreas como filosofia, psicologia e sociologia, como apoio às discussões sobre diversos dos aspectos dos processos de ensino e de aprendizagem (MILARÉ, 2013).

Durante a leitura integral das dissertações e teses selecionadas, foram identificados os trechos significativos e de interesse para a pesquisa. Para orientar a leitura e análise, 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).

Para analisar as motivações dos pesquisadores e os problemas de pesquisa nestes trabalhos, foram identificadas informações e dados que pudessem indicar como ocorreu o processo de construção do conhecimento em Ensino de Química. Durante a leitura dos trabalhos, buscaram-se elementos referentes 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). Foi identificado o contexto do problema a ser investigado e necessidades de busca de respostas às questões de pesquisa, presentes nas dissertações e teses. A análise das informações coletadas baseou-se nos pressupostos da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2009), por meio da categorização elaborada *a posteriori*, agrupando-se os problemas de pesquisa de natureza semelhante.

Em relação ao contexto do problema, averiguaram-se as motivações para a investigação e a contextualização acerca do problema ou tema. Em relação ao problema de pesquisa, buscou-se enfatizar a questão de pesquisa, a pergunta que sumaria o problema. Desse modo, mesmo as dissertações e teses que não apresentaram explicitamente um problema de pesquisa puderam ser categorizadas em relação ao problema, desde que apresentassem informações suficientes referentes ao mundo da necessidade, ao contexto do problema ou aos objetivos.

Motivações para a pesquisa

Parte-se do princípio de 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 em um campo específico do conhecimento, surge, em termos gerais, da necessidade de refletir sobre os processos de ensino e aprendizagem em Química ou melhorá-los. No entanto, essa necessidade pode ser percebida por diferentes sujeitos de diversas maneiras, 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, identificando 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 (GAMBOA, 2007).

Dentre os trabalhos analisados, 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 implícitas. Essas categorias foram criadas *a posteriori*, agrupando por semelhança os trechos identificados nas produções que indicavam os motivos pelos quais o trabalho foi realizado. O número de dissertações e teses enquadradas em cada uma das categorias é apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – 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 implícitas	10 (18%)

As Dissertações e Teses em que as razões originadas das experiências do pós-graduando e os apontamentos da literatura se complementaram foram englobadas na categoria “Literatura e vivência do pós-graduando”.

A análise das categorias permite compreender, a partir do que os autores apontam como motivações em seus textos, a origem dos problemas investigados e a influência de fatores sociais na construção do conhecimento. Para Fleck (2010), a educação, a tradição e a sequência do processo de conhecimento são fatores sociais que interferem nessa construção. No caso da vivência do pós-graduando, processos educativos anteriores, heranças culturais e conhecimentos prévios estabelecidos em outros coletivos de pensamento, diferentes daquele constituído na pós-graduação, determinaram a percepção do problema de pesquisa, em uma circulação intercoletiva de ideias. No caso da literatura, foram explícitas as influências das aprendizagens proporcionadas pela pós-graduação na definição do problema de pesquisa que ocorreu na circulação intracoletiva de ideias. Os estilos de pensamento dominantes nos pós-graduandos orientaram a concepção do problema, “mas a escolha do problema determina a maneira de enxergá-lo na observação do objeto” (SCHÄFER; SCHENELLE, 2010, p. 14).

Considerando as categorias “Vivência do pós-graduando” e “Literatura e vivência do pós-graduando” em conjunto, nota-se que metade das dissertações e teses apresentou motivações baseadas nas experiências dos próprios autores como estudantes, professores ou pesquisadores. Isso indica uma aproximação entre as pesquisas acadêmicas e as diversas situações dos ambientes de ensino, sejam eles a escola ou a universidade, promovida pela circulação intercoletiva de ideias. Ao ingressar em programas de pós-graduação, os mestrandos e doutorandos levaram consigo suas experiências e incômodos gerados durante sua participação em outros coletivos de pensamento formados por estudantes, professores ou pesquisadores. Como um dos autores das dissertações alocadas nessa 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” (MOREIRA, 2008, p. 13). Para a autora de outra dissertação,

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. (FREITAS, 2009, p. 1)

A origem da motivação para a pesquisa da dissertação ou tese na vivência do autor como estudante 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” (GASPARI, 2008, p. 7).

Outras necessidades de pesquisar surgem das experiências dos autores como professores, a partir de situações ou fatos que geraram desconforto, principalmente em sala de aula. As experiências relatadas são intensas, indicando a circulação de ideias na aproximação entre o trabalho realizado e o contexto escolar. Jackson Silva (2007), que aborda o emprego de ambientes virtuais em aulas de Química em sua dissertação, 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).

Tacoshi (2008, p. 6), por exemplo, explica 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. Caramel (2006, p. 19) explica que “como professora de química sempre me senti preocupada em ensinar eletroquímica, já que grande número de conceitos envolvidos para seu entendimento nos levam a explicações em vários níveis de pensamento”.

As motivações para o trabalho de Finzi (2008) 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 despertou na pesquisadora interesses que se tornaram 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 (Finzi, 2008, p. 10).

Experiências anteriores à pós-graduação, no campo da pesquisa, também serviram de inspiração para alguns trabalhos realizados. A dissertação de Mori (2009), por exemplo, é uma continuidade daquele desenvolvido durante a graduação, como trabalho de conclusão do curso de Bacharelado em Química:

[...] a monografia foi produzida, representando a primeira investida do autor no campo da Educação em Ciências. Durante a etapa de defesa do trabalho, após ser perguntado por um dos membros da comissão avaliadora se a pesquisa poderia ter continuidade em nível de mestrado – e após o “sim” como resposta – foi sugerido

que se buscasse, dali em diante, uma maior preocupação com a maneira como seriam expostos os produtos deste processo. [...] Com estas indicações em mente, o curso de mestrado que deu origem a esta dissertação foi iniciado, lidando nossa pesquisa com os mesmos objetos de estudo de outrora, mas com uma amostra maior [...] (MORI, 2009, p. 17).

As questões investigadas, às vezes, têm origem em determinadas fases da vida e são lapidadas e investigadas com mais profundidade durante a pós-graduação. O relato de Fachini-Júnior (2009) é representativo desses casos:

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 de 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 “O recomeçar a cada memória: relatos (auto)biográficos de professores de Química da rede estadual pública paulistana” da dissertação de Vogel (2008, 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 outros trabalhos, os motivos apresentados baseiam-se em dados da literatura. Embora a consulta à literatura possa ter outras motivações, elas não foram apresentadas nas dissertações e teses enquadradas nesta categoria. 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 abordará em seu trabalho e apresenta esse fato como a motivação da pesquisa, em seu texto. No outro caso, a própria literatura aponta para a falta de trabalhos sobre determinado tema e sua necessidade.

A literatura, que abrange livros especializados, artigos de periódicos e trabalhos em eventos científicos, é produzida pelos especialistas de determinada área, que compõem um círculo esotérico. No Ensino de Química, esse círculo esotérico é formado pelos pesquisadores desta área. Nesse sentido, a consulta da literatura é compreendida como uma circulação intracoletiva de ideias.

No trabalho de Martorano (2007, p. 22), além da importância da Cinética Química para a construção do conhecimento químico, ressalta-se que o motivo da escolha desse conteúdo refere-se à “quase ausência de pesquisas em ensino sobre o tema, como exceção podem-se citar os trabalhos de Justi (1997, 1999)¹”.

¹ Referências apresentadas no trabalho: 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.

Em um dos trabalhos sobre análise de livros didáticos, 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. 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 (Nass, 2008, p. 75).

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” (ARAÚJO-NETO, 2009, p. 36); “[...] compartilhamos, com um universo variado de profissionais [referenciados anteriormente no trabalho], a preocupação de contribuir na formação do leitor” (ABREU, 2009, p. 12);

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 a busca por caminhos e reflexões que pudessem contribuir para uma melhor compreensão sobre a formação de professores que levou à definição do problema da presente pesquisa (SANTOS, 2009, p. 6).

As motivações baseadas na literatura, considerando as frequências das categorias “literatura” e “literatura e vivência do pós-graduando”, indicam que boa parte dos pós-graduandos (44%), tem buscado avançar com relação aos 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 publicações com objetivos ou temas próximos daqueles da dissertação ou tese desenvolvida. A busca pela literatura da área aumenta o tráfego intracoletivo de ideias, contribuindo para a consolidação do coletivo.

Nos demais trabalhos, as motivações não foram explicitadas, mesmo quando a temática tratada ou o problema investigado são fundamentados e justificados. Nesses casos, ressalta-se a importância da pesquisa, 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.

Após a categorização das dissertações e teses, verificou-se que todas as dissertações oriundas do Programa de Pós-graduação em Química (Quadro 2) apresentam motivações baseadas na literatura. Em apenas uma dissertação desse programa, também são apresentadas motivações baseadas na vivência do pós-graduando, o que 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. Na perspectiva Fleckiana, ao ingressar na pós-graduação, o mestrando ou doutorando ingressa em um coletivo de pensamento ao qual deve se adaptar. Coletivos relativamente estáveis tendem a ter um estilo de pensamento definido e formalizado. Nesses casos, segundo Fleck (2010, p. 155), “dispositivos legais e costumários, linguagens específicas, em alguns casos, ou pelo menos um vocabulário peculiar, fecham a comunidade de pensamento formalmente, mesmo se não for de maneira absoluta”. Esta pode ser a explicação para as características similares dos trabalhos do programa, ou seja, os pós-graduandos são fortemente influenciados pelo estilo de pensamento vigente no coletivo. Nos programas de pós-graduação em Química, a agregação de pós-graduandos a grupos cujo programa de pesquisa já está previamente estabelecido, resulta em que o tema de estudo do pós-graduando será, frequentemente, aquele pré-definido pelo líder do grupo. Essa prática possivelmente tenha influenciado os pós-graduandos vinculados à linha de ensino desses programas de pós-graduação em Química, resultando na característica observada.

Quadro 2 - Distribuição dos trabalhos por área e categorias sobre o mundo da necessidade.

Categorias	Áreas da Pós-graduação		
	Ensino de Ciências ^a	Química ^b	Educação ^c
Vivência do pós-graduando	18	0	2
Literatura	6	10	1
Literatura e vivência do pós-graduando	4	1	2
Motivações implícitas	9	0	1

^aPrograma de Pós-graduação em Ensino de Ciências; ^bPrograma de Pós-graduação na área de Química (Química Analítica/ Físico-Química); ^cPrograma de Pós-graduação em Educação.

Desta forma, as categorias estabelecidas para as motivações dos trabalhos (mundo da necessidade) são compreendidas em relação à circulação intercoletiva e intracoletiva de ideias. Concebendo os pesquisadores – incluindo os pós-graduandos autores dos trabalhos - como integrantes de um círculo esotérico, enquanto os alunos e professores da Educação Básica são integrantes de círculos exotéricos em relação à Pesquisa em Ensino de Química, verifica-se que as motivações dos trabalhos advêm da circulação de ideias entre esses círculos, que compõem um coletivo de pensamento sobre Ensino de Química.

As vivências dos pós-graduandos revelam suas experiências 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 produtivas. Nesse contexto, o tráfego intercoletivo de ideias instigou o desenvolvimento de praticamente metade dos trabalhos. A literatura faz parte do círculo esotérico da área de Ensino de Química e 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 ideias 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, por meio do reconhecimento do que já foi construído, permite sua evolução. De qualquer modo, a análise realizada acerca das motivações dos trabalhos de pesquisa indica como ocorre a circulação de ideias na área, no processo de geração dos trabalhos desenvolvidos para a titulação nos respectivos cursos de pós-graduação.

Os problemas de pesquisa

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 na pesquisa. Segundo Gatti (2007, p. 59), “na abordagem do tema e no enunciado dos problemas revela-se um modo particular de entender e focar determinadas questões”. Esse modo particular é conduzido pelo estilo de pensamento vigente no coletivo em que a pesquisa está sendo desenvolvida, pois o objeto de estudo é concebido nesse contexto. É no coletivo de pensamento que os problemas de pesquisa são delimitados (FLECK, 2010), por isso a análise dos problemas investigados nas dissertações e teses pode indicar algumas características dos possíveis coletivos e estilos de pensamento sobre o Ensino de Química, embora outros aspectos sobre o processo de construção do conhecimento ainda sejam necessários para delimitar os estilos de pensamento da área.

Os problemas identificados nas dissertações e teses analisadas foram agrupados por semelhança originando seis categorias: i) diagnóstico do contexto; ii) busca de caminhos; iii) aprendizagem dos estudantes; iv) posturas e mudanças pedagógicas; v) estudo de processos em situações de aprendizagem; e, vi) outros. Para a elaboração dessas categorias, também foram levados em consideração os objetivos dos trabalhos e sua relação com os procedimentos metodológicos adotados. A partir dessa categorização foi possível verificar se o desenvolvimento do trabalho realmente se vinculava 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. Em outra dissertação, apenas apresentavam-se os objetivos não sendo encontradas informações suficientes que permitissem compreender seja a questão,

o contexto de pesquisa ou o mundo da necessidade. Em outras palavras, não houve problematização de questões a serem investigadas.

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 dissertações (25,5%), não há uma pergunta sobre determinado tema ou evidências de contradições que precisassem ser estudadas, são enunciados apenas os objetivos do trabalho e o mundo da necessidade. Em uma tese, 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 não houve sua explicitação no trabalho em forma de questão.

Na categoria “diagnóstico do contexto”, na qual foram enquadradas dezoito (18) dissertações e teses (32,7%), 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 podem ser expressas como: Quais são as ideias 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 se configuram como subcategorias, a saber: o livro didático; pensamento e profissão docente e a prática pedagógica (Figura 1).



Figura 1 - Esquema das características da categoria diagnóstico do contexto.

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 nas questões síntese (centro da Figura 1) que representam as questões de pesquisa apresentadas nessas dezoito dissertações e teses.

No que se referem ao livro didático, cinco 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, associada 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 de Química e sua análise pode indicar as dificuldades e limitações de seu uso em sala de aula.

O diagnóstico do que ocorre mais diretamente em sala de aula é feito em sete dissertações e teses. Nesses trabalhos, busca-se compreender como determinados fatores se processam no decorrer de cursos, disciplinas ou conjunto de aulas. Entre esses fatores estão estrutura e reformulação curricular, projetos, abordagem temática, contextualização e linguagem. Os problemas situam-se nas práticas pedagógicas associadas a esses fatores, que precisam de mais estudos, pois podem revelar características e percursos importantes acerca do Ensino de Química praticado.

Ainda nesta categoria, outras seis 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 (construção da identidade, como e onde trabalham os docentes). Problematizam-se as relações existentes entre as concepções dos professores e seu trabalho em sala de aula. A motivação para a pesquisa no caso da maior parte das dissertações e teses da categoria “diagnóstico do contexto” foi a vivência do pós-graduando, aludindo provavelmente a um estilo de pensamento², decorrente da circulação intercoletiva de ideias, que busca conhecer mais profundamente determinados contextos do Ensino de Química.

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 que compuseram a categoria “busca de caminhos” (Figura 2) 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 maioria das vezes, é aplicada e avaliada.

² A caracterização de um estilo de pensamento requer a identificação de outros elementos compartilhados no coletivo, não sendo restritos ao processo de construção da pergunta. Assim, as inter-relações apresentadas entre as categorias de motivações da pesquisa e de problema de pesquisa geram uma hipótese acerca de um dos estilos de pensamento possíveis.

Entre as principais deficiências e dificuldades consideradas nos onze trabalhos alocados nesta 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 da Internet, que podem facilitar o entendimento de representações e conceitos devido aos recursos audiovisuais a que se tem acesso, além de sua contribuição para a comunicação; também há referências à necessidade de desenvolver um Ensino de Química que contribua para a formação da cidadania e à importância da interdisciplinaridade e da educação ambiental.

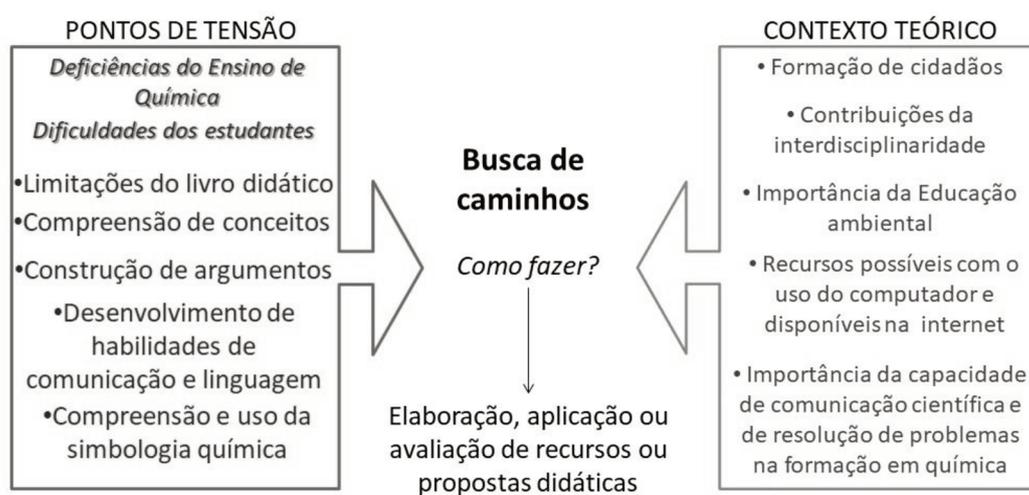


Figura 2 - Esquema das características da categoria busca de caminhos.

Diferentemente da primeira categoria, a maior parte das dissertações referentes à “busca de caminhos” teve motivações baseadas na literatura. Nestes trabalhos, a elaboração de propostas ou de recursos para o Ensino de Química ocorre no círculo esotérico (âmbito do programa de pós-graduação) e sua aplicação ou avaliação se passa em círculos exotéricos (Ensino Básico ou de Graduação). Assim, apesar da motivação da maior parte dessas dissertações decorrer da circulação intracoletiva de ideias, o desenvolvimento do trabalho tende a conduzir à circulação intercoletiva.

Na terceira categoria, “aprendizagem dos estudantes”, os problemas de pesquisa concentram-se na investigação sobre o 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 a perguntas do tipo “quais são as ideias 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 para isso. São problematizadas as concepções, representações e interpretações dos estudantes em relação ao conhecimento químico e a seus

professores. Também se investigam os processos de aprendizagem relacionados à experimentação e às estruturas e linguagem químicas. Verifica-se que os autores destes trabalhos compartilham da preocupação voltada aos estudantes, o que pode ser uma das características do estilo de pensamento.

Esta categoria, em que foram classificadas onze 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 3). Na primeira subcategoria estão as investigações sobre visão dos alunos acerca de seus professores, de conceitos de eletroquímica e de íons e sobre representações sociais do termo orgânico e química ambiental. Na segunda categoria, os problemas trataram das características dos alunos e aprendizagem em Química, do raciocínio visuoespacial, das habilidades cognitivas, da apropriação da linguagem científica e do desenvolvimento da leitura. Mais de 65% das dissertações e teses desta categoria tiveram motivações baseadas na vivência do pós-graduando, sugerindo a permanência da circulação intercoletiva de ideias quando se voltam aos estudantes para investigar suas aprendizagens e pensamentos.

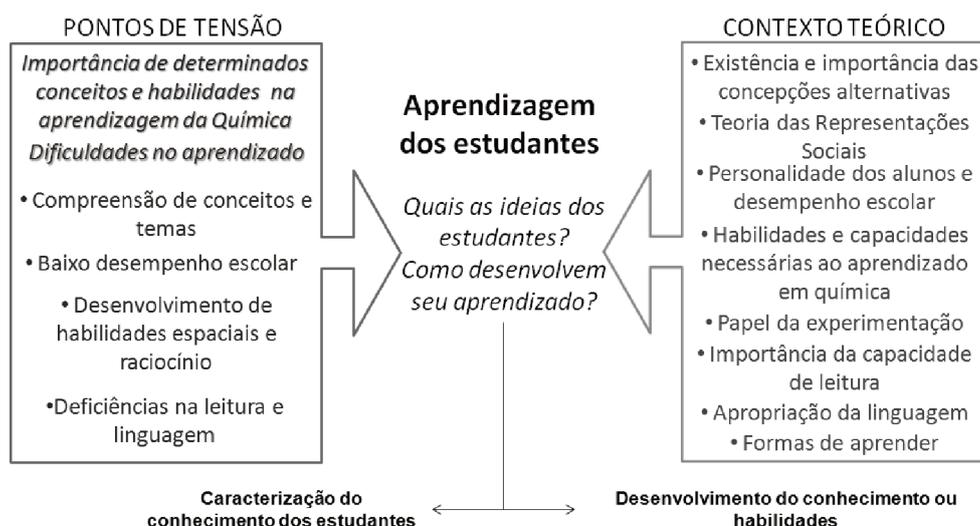


Figura 3 - Esquema das características da categoria aprendizagem dos estudantes.

“Posturas e mudanças pedagógicas” foi a quarta categoria identificada (Figura 4). Problematizam-se as deficiências na formação e na prática de professores que atuam em sala de aula, buscando-se compreender como eles desenvolvem seus conceitos e ideias acerca de aspectos relacionados ao ensino e aprendizagem em Química, por meio 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 enfatizados 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. Em todas elas, os sujeitos de pesquisa são professores, o que pode ser interpretado como uma interação entre grupos de pós-graduandos e grupos de professores.

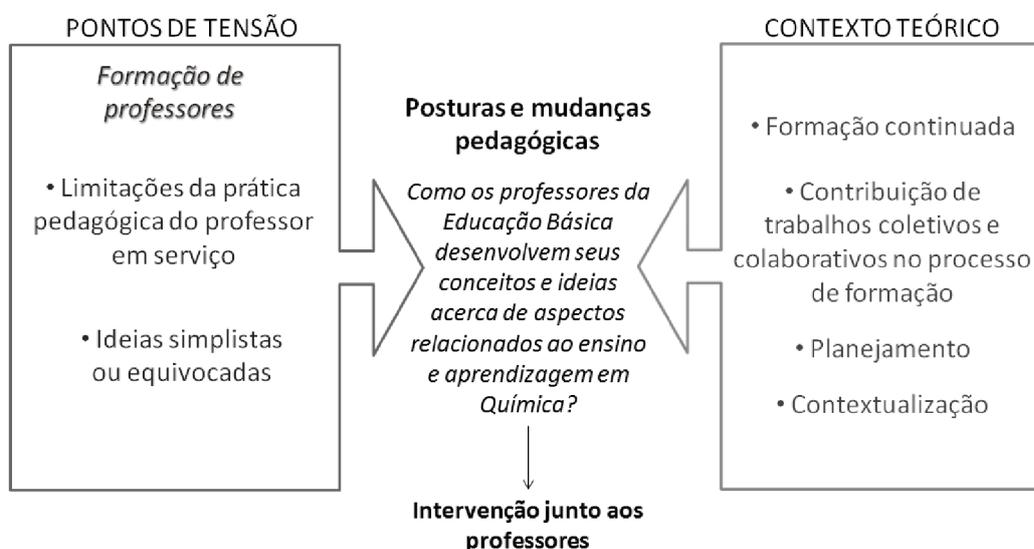


Figura 4 - Esquema das características da categoria Posturas e mudanças pedagógicas.

A quinta categoria, “estudos de processos em situações de aprendizagem” (Figura 5), aloca quatro 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, problematizam 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, ressaltam a importância de realizar investigações sobre as interações em situações de ensino-aprendizagem, principalmente quando envolvem o uso de tecnologias. Assim, nesses trabalhos investigam-se as interações discursivas em um ambiente virtual, a aceitação e uso de ambientes virtuais e o emprego e a interação com hipermídia etnográfica. Um aspecto compartilhado entre os autores dos trabalhos desta categoria refere-se à atenção dada às TICs e às contribuições e dificuldades relacionadas a seu emprego, o que pode ser uma das características do estilo de pensamento desse grupo.

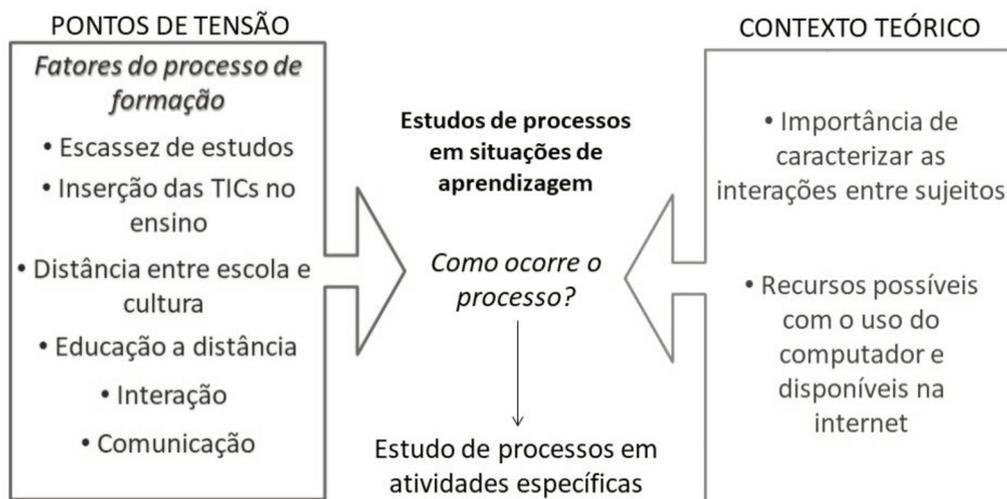


Figura 5 - Esquema das características da categoria Estudos de processos em situações de aprendizagem.

A última categoria, “Outros”, abrange cinco dissertações referentes a problemáticas específicas, que não puderam ser alocadas nas demais categorias. Os problemas investigados nessas dissertações diferenciam-se dos demais, tratando de: i) perfil socioeconômico e cultural dos alunos; ii) resgate histórico do desenvolvimento de conceito e aproximação com o ensino; iii) produção de sentidos por textos de divulgação científica; iv) influência da televisão nas concepções alternativas e v) identificação, análise e descrição de produção acadêmica da área de Ensino de Química (pesquisa do tipo estado da arte).

Quadro 3 - Distribuição das dissertações e teses nas categorias dos problemas investigados e área da pós-graduação.

Categorias	Áreas da Pós-graduação			Total
	Ensino de Ciências	Química	Educação	
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

Ao relacionar a área da Pós-graduação de origem das dissertações e teses com as características dos problemas tratados (Quadro 3), é possível verificar algumas tendências que podem ser devidas aos prováveis coletivos de pensamento que se constituem nesses programas. Nota-se a predominância de trabalhos de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências na categoria “diagnóstico do contexto”, enquanto metade das dissertações oriundas de linhas de pesquisa em ensino 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. Desta forma, verifica-se nuances de prováveis estilos de pensamento que se manifestam em relação

às características dos problemas de pesquisa, polarizados em dois coletivos, um da área de Ensino de Ciências e outro da área de Química.

Relacionando os dados referentes às categorias dos problemas investigados com os orientadores dos respectivos trabalhos, verifica-se que, dentre os quinze professores orientadores, aqueles com mais de duas orientações tiveram 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. Assim, percebe-se que a problematização das dissertações e teses parece estar mais relacionada à área da pós-graduação do que à orientação em si mesma, evidenciando a influência dos programas de pós-graduação na definição dos problemas, o que pode estar relacionado aos seus estilos de pensamento. Outra relação possível refere-se ao problema investigado e à motivação da pesquisa, como mencionado anteriormente para algumas categorias (Quadro 4).

Quadro 4 - 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, indicando uma tendência desses trabalhos em buscarem aproximação entre os pressupostos teóricos e o contexto da sala de aula, por meio de investigações sobre como fazer, evidenciando a circulação intercoletiva de ideias.

Esse contexto pode ser considerado um importante indicativo para a área de pesquisa sobre 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, ou seja, intensificar a circulação intercoletiva de ideias entre os coletivos de pesquisadores e o da escola. 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 docente tanto em aspectos econômicos como de condições de trabalho.

Motivações incitadas pela circulação intercoletiva de ideias (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 da Escola Básica ou do Ensino Superior. Por outro lado, problemáticas advindas da circulação intracoletiva de ideias (literatura) tendem a conduzir a propostas de aplicação e avaliação nesses círculos exotéricos. Trata-se de duas características distintas da produção analisada que se parecem relacionar às 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 daquelas da área de Química diz respeito à busca de caminhos.

A análise da natureza das fontes de informações e dados das pesquisas auxilia na compreensão de como a circulação de ideias se processa após a definição dos problemas de pesquisa, quando ocorre a busca de respostas às questões propostas por meio da coleta, registro, organização, sistematização e tratamento dos dados e informações. Em 86% das dissertações e teses analisadas, as informações para as pesquisas são fornecidas por sujeitos. Dentre estas, em 13% também se utilizam fontes documentais. Em 14% da produção, a fonte de informações consiste apenas em documentos. Esses sujeitos de pesquisa são professores e estudantes do Ensino Fundamental, Médio ou Superior, estudantes de pós-graduação, pesquisadores e recém-formados em cursos de Licenciatura.

Em dezessete 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, os sujeitos da pesquisa consistiram apenas em estudantes do Ensino Superior, sete apenas em estudantes do Ensino Médio, nove apenas em professores do Ensino Médio enquanto, em uma dissertação, os sujeitos de pesquisa foram apenas professores do Ensino Superior.

Todos os sujeitos de pesquisa nas dissertações oriundas do Programa de Pós-graduação na área de Química são vinculados ao Ensino Superior. Oito dessas nove dissertações da área de Química tiveram como sujeitos de pesquisa integrantes da própria instituição de origem do programa de pós-graduação. Seis delas tiveram seus problemas

categorizados como busca de caminhos. Em uma dissertação, não consta no texto a instituição a que pertenciam os sujeitos de pesquisa. 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?” voltadas aos cursos da própria Instituição. Isso corrobora a intensidade da circulação intracoletiva de ideias nesse Programa, desde que se conceba aquela unidade universitária como um provável coletivo de pensamento.

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 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 ideias é mais intensa e que faltam estudos sobre o Ensino Fundamental.

Em relação às fontes documentais utilizadas em quinze (15 de 55) dissertações e teses (Figura 16), em oito delas não houve outros sujeitos além do próprio autor do trabalho. Em seis delas, 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, como projetos político-pedagógicos de escolas, livros didáticos, publicações, dados gerados por *softwares*, materiais produzidos por professores e estudantes investigados em situações de interesse como em atividades realizadas em sala de aula, através de desenhos, dos planejamentos de ensino, avaliações e mensagens, dentre outros.

Nas produções acadêmicas do Programa de Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências e no Programa em Educação da USP, 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. Nas produções dos Programas da área de Química, os problemas investigados nos trabalhos analisados têm suas origens baseadas na literatura da área e visam encontrar caminhos para implementar as orientações da literatura em situações de ensino.

Algumas características dos processos de construção da pergunta e da resposta são compartilhadas entre os trabalhos analisados e, ainda, podem ser relacionadas aos programas de pós-graduação de origem. Essas características dizem respeito aos problemas de pesquisa (motivações e questões), às práticas de pesquisa (sujeitos de pesquisa, fonte de informações e dados), além de conhecimentos e concepções (uso da literatura e de outros documentos), podendo compor diferentes estilos de pensamentos ou nuances de um mesmo estilo de pensamento.

As frequências da grande maioria das categorias analisadas não atingiram a totalidade (100%) para um único programa de pós-graduação, no entanto, baseadas no maior número de ocorrências, algumas tendências foram verificadas como ocorreu, por exemplo, para os problemas de pesquisa e fonte de informações e dados. Assim, é provável que essas tendências constituam nuances (matizes) de um estilo de pensamento sobre o ensino de química, pois a natureza dos problemas de pesquisa não se diferencia em sua totalidade entre os programas de pós-graduação, assim como também não são diferentes as fontes de informações e dados utilizadas. Já em relação às motivações e aos sujeitos de pesquisa, todas as dissertações do Programa de Pós-graduação em Química compartilharam das mesmas características - motivações baseadas na literatura e sujeitos do Ensino Superior -, indicando um direcionamento específico deste, de modo diferente à diversidade relacionada a essas categorias apresentada pelos demais programas. Nesse sentido, é possível a existência de um estilo de pensamento próprio desse programa, o que pode ser verificado considerando outros dados e períodos.

O Programa de Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências, como o próprio nome indica, é constituído pela articulação de diferentes unidades de ensino da USP (Institutos de Física, de Química, de Biociências e Faculdade de Educação). Consequentemente, a própria constituição do Programa decorre de uma circulação intercoletiva de ideias. Tendo a Faculdade de Educação participado desse processo, é compreensível que existam aproximações entre as produções dessas duas áreas de pós-graduação.

Os trabalhos da área de Química originam-se de um contexto derivado dessa Ciência e o processo de circulação intercoletiva de ideias é mais restrito. Em decorrência disso, o provável estilo de pensamento da pesquisa em Ensino de Química desenvolvida nesse contexto distancia-se dos prováveis estilos de pensamento das demais 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”.

Considerando as aproximações entre as características das produções das áreas de Ensino e de Educação e os distanciamentos destas em relação à área de Química, apresentadas nesta pesquisa, é possível que existam, pelo menos, dois coletivos e estilos de pensamento. Um provável estilo de pensamento dos programas das áreas de Ensino e de Educação seria mais voltado para o diagnóstico do Ensino de Química no Ensino Médio e a circulação de ideias durante os processos de construção da pergunta e de obtenção de dados e informações ocorre mais intensamente de forma intercoletiva. Já o possível estilo de pensamento na área da Química seria voltado para a busca do aprimoramento do Ensino Superior; nesse contexto,

a circulação intracoletiva de ideias é mais acentuada quando consideradas as motivações para a pesquisa baseadas na literatura.

A circulação intercoletiva de ideias parece ocorrer de forma mais frequente no início das pesquisas dos programas das áreas de Ensino de Ciências e de Educação, pois quando os problemas são definidos e as informações coletadas há uma interação maior com o ambiente escolar e os sujeitos de pesquisa podem ser 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 ocorram intervenções.

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 – em 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 para o processo de estabelecimento de consensos, de modo a fortalecer o coletivo e, devido à quantidade expressiva de trabalhos originados desse coletivo, colaborar para a construção da identidade da pesquisa sobre Ensino de Química da USP.

Considerações finais

Na USP, existe um grupo de pesquisadores, que provavelmente se constituem em vários coletivos de pensamento, preocupado com o Ensino de Química nos diversos níveis de ensino e que investigam diferentes problemas. Nesse grande grupo, há pesquisadores vinculados a diferentes setores da universidade e a diferentes Programas de Pós-graduação. O compartilhamento de interesses e preocupações sobre 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). Nesse sentido, através da caracterização da produção acadêmica sobre Ensino de Química da USP, buscou-se contribuir para a indicação dos elementos em torno dos quais podem ser identificados coletivos de pensamento.

A análise realizada permitiu identificar alguns aspectos das dissertações e teses que sugerem como a circulação de ideias ocorre nos Programas de Pós-Graduação da USP que

produzem conhecimento na área de Ensino de Química. Possibilitou, também, identificar algumas características de possíveis estilos de pensamento acerca do Ensino de Química nesta universidade e como se diferenciam nos coletivos formados nas diferentes áreas a que se vincula a pós-graduação, como é o caso das motivações, problemas e fontes de informações e dados produzidos. No coletivo do Programa de Pós-graduação em Química, um provável estilo de pensamento tende a conceber problemas voltados para a busca de caminhos, localizando o mundo da necessidade na literatura. O coletivo de pensamento formado pelos Programas de Pós-graduação em Ensino de Ciências e em Educação provavelmente possui um estilo de pensamento que estimula o diagnóstico de contextos vivenciados pelos pós-graduandos, abrindo espaço para investigações futuras no sentido de fomentar transformações das realidades analisadas.

Os resultados obtidos podem subsidiar outras discussões acerca da diversidade de formação de pesquisadores de uma mesma área, causada pela influência de diferentes estilos de pensamento. Da mesma forma, possibilitam questionamentos e reflexões futuras sobre como estes diferentes estilos de pensamento se desenvolvem ou se transformam quando os pós-graduados, após a titulação, passam a atuar em novos coletivos ao ingressarem em outras instituições, principalmente como professores pesquisadores de cursos de Licenciatura.

A circulação de ideias, conhecimentos e práticas na comunidade voltada à pesquisa sobre o Ensino de Química é importante para que as pesquisas atendam às demandas do contexto educacional e o conhecimento da área seja difundido, ao mesmo tempo em que contribui para seu fortalecimento. A caracterização dos estilos de pensamento permite a identificação de tendências e lacunas, assim como o esgotamento de programas de pesquisa. No entanto, para verificar a extensão dos estilos de pensamento identificados na USP e a caracterização de outros coletivos e estilos de pensamento, há necessidade de novas pesquisas – algumas delas em andamento - que ampliem o escopo das análises, abrangendo diferentes instituições de ensino, áreas de pós-graduação e períodos.

Referências

ABREU, L. N. *Textos de divulgação científica no Ensino Superior de Química: funcionamento e produção de sentidos*. Dissertação de mestrado em Química Analítica - Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.

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

ARAÚJO NETO, W. N. *Formas de uso da noção de representação estrutural no Ensino Superior de Química*. Tese de doutorado em Educação - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

BARDIN, L. *Análise do conteúdo*. Lisboa: Edições 70 LDA, 2009.

CARMEL, N. J. C. *Conceitos de eletroquímica e a circulação de corrente elétrica*. Dissertação de mestrado em Ensino de Ciências - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

DELIZOICOV, D. Pesquisa em ensino de ciências como ciências humanas aplicadas. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 21, n. 2, p. 145-175, 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. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v.19, n. especial, p. 52-69, 2002.

FACHINI JUNIOR, A. *A formação do pensamento reversível no Ensino de Química Analítica Qualitativa*. Dissertação de mestrado em Educação - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

FINZI, S. N. *Os livros didáticos de Química para o Ensino Médio: critérios de análise e concepções de professores*. Dissertação de mestrado em Ensino de Ciências - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

FLECK, L. *Gênese e Desenvolvimento de um fato científico*. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010.

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)*. Tese de doutorado em Química - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.

FRANCISCO, C. A.; ALEXANDRINO, D. M.; QUEIROZ, S. L. Análise de Dissertações e Teses sobre o Ensino de Química no Brasil: Produção científica de programas de pós-graduação em destaque. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 20, n. 3, p. 21-60, 2015.

FREITAS, K. B. *Estabelecendo relações entre conteúdos disciplinares por meio da elaboração de mapas conceituais explorando o tema “Química do Amor”*. Dissertação de mestrado em Ensino de Ciências - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

GAMBOA, S. S. *Pesquisa em educação: métodos e epistemologias*. Chapecó: Argos, 2007.

GASPARI, A. R. *A formação de professores de Química em curso de Licenciatura*. Dissertação de mestrado em Ensino de Ciências - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

GATTI, B. A. *A construção da pesquisa em Educação no Brasil*. Brasília: Liberlivro Editora, 2007.

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, 2012.

LORENZETTI, L.; MUENCHEN, C.; SLONGO, I. I. P. A recepção da epistemologia de Fleck pela Pesquisa em Educação em Ciências no Brasil. *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 15, n. 3, p. 181-197, 2013.

LORENZETTI, L.; MUENCHEN, C.; SLONGO, I. I. P. The growing presence of Ludwik Fleck's epistemology in science education research in Brazil. *Transversal: International Journal for the Historiography of Science*, v. 1, p. 52-71, 2016.

MARTORANO, S. A. A. *As concepções de Ciências dos livros didáticos de Química, dirigidos ao Ensino Médio, no tratamento da Cinética Química no período de 1929 a 2004*. Dissertação de mestrado em Ensino de Ciências - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

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. *Anais...* Brasília, 2010. 1 CD-ROM.

MEGID NETO, J. *Pesquisa em Ensino de Física do 2º grau no Brasil: concepção e tratamento de problemas em Teses e Dissertações*. Dissertação de Mestrado em Educação – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1990.

MILARÉ, T. *A pesquisa em ensino de química na Universidade de São Paulo: estudo das dissertações e teses (2006 a 2009) sob a perspectiva fleckiana*. 2013. 185f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

MOREIRA, L. M. *O jogo teatral no Ensino de Química: contribuições para a construção da cidadania*. Dissertação de mestrado em Ensino de Ciências - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

MORI, R. C. *Análise de experimentos que envolvem Química presentes nos livros didáticos de Ciências de 1ª a 4ª séries do Ensino Fundamental avaliados no PNLD/2007*. Dissertação de mestrado em Físico-Química - Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.

NASS, D. P. *Gráficos como representações visuais relevantes no processo ensino-aprendizagem: uma análise de livros didáticos de Química do Ensino Médio*. Dissertação de mestrado em Química Analítica - Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

PFUETZENREITER, M. R. A epistemologia de Ludwik Fleck como referencial para a pesquisa no ensino na área saúde. *Ciência & Educação*, v. 8, n. 2, p. 147-159, 2002.

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...* Curitiba, 2008.

SANTOS, I. M. *Reformulação curricular no curso de Licenciatura em Química: fatores que contribuem para a configuração de um processo inovador*. Dissertação de mestrado em Ensino de Ciências - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

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.

SILVA, J. G. *Desenvolvimento de um ambiente virtual para estudo sobre representação estrutural em Química*. Dissertação de mestrado em Ensino de Ciências - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SILVA, O. B.; QUEIROZ, S. L. Mapeamento da pesquisa no campo da formação de professores de química no Brasil. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 21, n. 1, p. 62-93, 2016.

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.

SOARES, M. B.; MACIEL, F. *Alfabetização* (Série Estado do Conhecimento). Brasília: MEC/INEP/COMPED, 2000.

TACOSHI, M. M. A. *Avaliação da aprendizagem em Química: concepções de ensino-aprendizagem que fundamentam esta prática*. Dissertação de mestrado em Ensino de Ciências - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

VOGEL, M. *O recomeçar a cada memória: relatos (auto)biográficos de professores de Química da rede estadual pública paulistana*. Dissertação de mestrado em Ensino de Ciências - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SOBRE AS AUTORAS

TATHIANE MILARÉ. Possui Licenciatura em Química pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2005), mestrado em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina (2008) e Doutorado em Ensino de Química pela Universidade de São Paulo (USP). Atualmente é professora do Departamento de Ciências da Natureza, Matemática e Educação da Universidade Federal de São Carlos, *campus* Araras. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Ensino de Ciências e de Química, atuando principalmente em temas relativos à Alfabetização Científica e Tecnológica e à análise epistemológica da produção da Pesquisa em Ensino de Química.

DAISY DE BRITO REZENDE. Licenciada (1977) e Bacharel em Química pela Universidade de São Paulo (1978), obteve o mestrado (1986) e o doutorado em Química Orgânica pela Universidade de São Paulo (1994), sob orientação do Professor Vicente Guilherme Toscano. Desde 1991, é professora do Instituto de Química dessa mesma universidade (Departamento de Química Fundamental). Tem experiência na área de Química, com ênfase em Fotoquímica Orgânica (enodionas, foto-homólise de halocompostos e fotoisomerização, em fase homogênea). Mais recentemente, tem-se voltado a estudos sobre biocatálise e atuado na pesquisa em Ensino de Química, sendo orientadora do Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo. Foi Diretora da Divisão de Ensino da Sociedade Brasileira de Química de maio de 2008 a maio de 2010.

Recebido: 15 de setembro de 2017.

Revisado: 05 de janeiro de 2018.

Aceito: 08 de março de 2018.