

Representações Escolares: revezamentos teórico-práticos na Educação em Química

School Representations: theoretical and practical relays in Chemical Education

Bruno S. Pastoriza, Rochele Q. Loguercio

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde

bspastoriza@gmail.com, rochelel@gmail.com

Resumo

O presente trabalho tem por objetivo realizar um revezamento teórico-prático entre o conceito de representações escolares e o universo sobre o qual elas são propostas: a escola. Nesse sentido, desenvolveremos nesse texto primeiramente nosso entendimento por “revezamento” entre teoria e prática para, em seguida, descrever o delineamento metodológico utilizado, o estabelecimento do campo de nossa pesquisa e o revezamento realizado. A partir disso, destacaremos os efeitos do processo que culminaram na produção de dois perfis de representações escolares, onde um remete a uma representação centrada no macroscópico e suas dificuldades sobre o microscópico e o outro sinaliza a importância da linguagem no ensino de química/ciências e sua potencialidade de produzir representações escolares distanciadas de um conhecimento de referência. Do agrupamento desses dados realizamos, então, algumas considerações finais.

Palavras-chave: Educação Química, Representação Escolar, Transformações Químicas.

Abstract

This work aims to make a theoretical and practical relay between the concept of school representations and the universe on which they are proposed: the school. In this sense we will develop in this text first our understanding of theory and practice "relay" to then describe the methodological design used, the establishment of the field and the our research relays'. From this, we will highlight the effects of the process that culminated in the production of two school representations profiles, where one refers to a representation centered on the macroscopic in relation to the microscopical difficulties and the other signals the importance of language in teaching chemistry / science and its capability to produce distant school representations of a knowledge of reference. Grouping these data we will make some concluding remarks.

Key words: Chemical Education, School Representation, Chemical Changes.

O Revezar entre Teoria e Prática: A Aplicação de um Conceito em uma Conceituação da Aplicação.

No desenvolver de nossa pesquisa de mestrado acadêmico buscamos estudar como se dá a produção, comunicação e recontextualização de conhecimentos na escola básica e superior. Para realizar tal tarefa, buscamos inspiração em dois autores: em Serge Moscovici (2004) e

seus trabalhos acerca da proposição de *representações sociais*, as quais marcam a passagem dos conhecimentos do nível reificado da ciência para o espaço amplo do social; e, conjuntamente, sinalizando a relação de nosso foco de estudos com a Educação em Ciências, buscamos nos trabalhos de Gaston Bachelard (1991; 1996) e sua epistemologia e filosofia da ciência a discussão pautada no conhecimento científico. Essas relações entre o lócus de desenvolvimento de nossa pesquisa (a escola) e as discussões realizadas por esses autores nos possibilitaram propor e divulgar a ideia conceitual da existência de formas de conhecimento próprias a esse local, as quais denominamos de *representações escolares* e que percebemos como efeitos de uma promoção e atravessamento de diversos conhecimentos no espaço da escola, principalmente aqueles entendidos como científicos e sociais. Todavia, entendendo que essa nossa produção ainda se encontrava em um orbe teórico, produto de uma revisão e análise de outros conceitos, compreendemos que tal proposição realizava um apelo para ser aplicada/operacionalizada, pois em nosso referencial não vislumbramos esse conceito sem uma interação entre teoria e prática, haja vista que, ao negarmos os pensamentos transcendentalistas, totalitários e absolutistas, estas se apresentam muito mais parciais e fragmentárias.

Nessa linha de pensamento, utilizando-nos da discussão entre Foucault e Deleuze (In. Foucault, 1979, pág. 69, grifo nosso), podemos pensar na fala do segundo, quando coloca que

“Por um lado, uma teoria é sempre local, relativa a um pequeno domínio e pode se aplicar a um outro domínio, mais ou menos afastado. A relação de aplicação nunca é de semelhança. Por outro lado, desde que uma teoria penetre em seu próprio domínio encontra obstáculos que tornam necessário que seja revezada por outro tipo de discurso (é este outro tipo que permite eventualmente passar a um domínio diferente). *A prática é um conjunto de revezamentos de uma teoria a outra e a teoria um revezamento de uma prática a outra. Nenhuma teoria pode se desenvolver sem encontrar uma espécie de muro e é preciso a prática para atravessar o muro*”.

Compreendendo então que encontraríamos no lócus escolar variados “muros”, resolvemos passar a um novo estágio de desenvolvimento de nosso conceito: sua aplicação.

Se pensarmos que o ato da pesquisa sempre envolve aspectos subjetivos dos pesquisadores, mesmo havendo um posicionamento que negue um a priori de resultados, usualmente são trabalhadas hipóteses iniciais que vão sendo constantemente (re)construídas a partir daquilo que irrompe ao longo da investigação. Dessa maneira, conforme citado por Deleuze e ainda se sabendo da perspectiva teórica em que este trabalho se encontra, já esperávamos que nesse processo de aplicação nos deparássemos com achados de pesquisa que necessitassem de novos questionamentos, novas problematizações, novas considerações não pensadas, contrárias ou mais abrangentes que as hipóteses primeiras, revelando a riqueza e pluralidade desses “revezamentos” entre teoria e prática.

Dessa forma, neste trabalho, descrevemos como se deu a ação de inserir o conceito das *representações escolares* no discurso da prática, os delineamentos e escolhas realizadas na sua operacionalização, a identificação de *representações escolares* no contexto da escola e os efeitos e considerações surgidos a partir dessa análise, onde pudemos propor e perceber desde a existência de *perfis de representações* até a preocupação de educadores (químicos) com a mudança e adequação das *representações escolares* sinalizadas a algo tido como de referência. Por fim, realizamos, ainda, algumas considerações que surgem de nosso estudo.

Planejando o revezamento: delineando uma metodologia de pesquisa.

De acordo com o relatado por Maira Ferreira (2008, pág. 62) em sua tese de doutorado, no “processo de eleger um recorte, um substrato ou um método, o pesquisador estará também criando este objeto e construindo significados para ele”. Disso, considerando o objetivo de inserir o conceito de *representações escolares* no campo da prática, para daí surgirem os “revezamentos” importantes à pesquisa, e compreendendo que tal conceito tem, por pressuposto, condições de ser aplicado/operacionalizado de variadas formas, nos variados níveis e com variadas matizes, buscamos então uma forma de traçar um recorte em que pudéssemos utilizá-lo.

Para isso, tomamos o posicionamento de que, no tocante ao campo da Educação em Ciências, o conhecimento trabalhado na escola é referenciado no conhecimento científico e, ainda, que ensinar ou aprender um conhecimento referenciado no conhecimento científico significa estar envolvido na circulação de *conceitos* de uma área específica os quais são recontextualizados e atravessados por outros conhecimentos e saberes.

Tal acepção nos possibilitou tomar a discussão desses *conceitos da disciplina da química* na escola como *uma das* possíveis maneiras de se buscar o revezamento do conceito das *representações escolares* com seu espaço específico de produção (prática), sendo a escola entendida aqui como aquele objeto das pesquisas em Educação em Ciências produzidas nas últimas décadas no Brasil. Portanto, é nesse lugar que o recorte se dá: no lugar do olhar acadêmico sobre os conceitos químicos inseridos na escola. Complementarmente, *dentre os tantos conceitos químicos em que a representação escolar pode ser aplicada*, optamos em nossa investigação por traçá-la sobre algum conceito tomado como *problemático*, depreendendo com Ferreira (2008) que tal processo se constituiu como a própria construção do objeto da pesquisa e seus significados.

Assim, uma das maneiras que nos pareceu mais produtiva de (re)conhecer o que está posto como problema sobre conceitos da Educação em Ciências foi investigar os lugares em que essas problematizações são postas em evidência. Tais movimentos nos possibilitaram optar tomar como ponto de partida as produções de teses e dissertações da Educação Química, *elegendos para nossas análises aquelas que problematizavam algum conceito químico*.

Definido o recorte, iniciamos nosso levantamento acerca de quais temas essas teses e dissertações tratavam na área da Educação Química para, disso, selecionar e analisar aquelas referentes especificamente a conceitos químicos. Como fonte de pesquisa, utilizamos o banco de dados do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) através do site da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD, <http://bdtd.ibict.br/pt/index.php>), buscando palavras-chave como: *educação, química, ensino, ciências*. A opção por esse repositório surgiu da constatação de que os trabalhos obtidos em outros sites com a mesma finalidade (como o Banco de Teses da CAPES, o Portal Domínio Público¹ e aqueles disponibilizados pelas próprias universidades e faculdades) estavam incluídos nos resultados apresentados na BDTD.

Dos trabalhos surgidos nas buscas a partir do site especificado, realizamos sua seleção e filtragem com vistas a excluir da análise aqueles que não estivessem contidos na área da Educação Química e que porventura houvessem sido incluídos por qualquer motivo nos resultados da procura. Em seguida do processo de seleção e filtragem, realizamos a primeira

¹ CAPES: Disponível em: <http://capesdw.capes.gov.br/capesdw>. Domínio Público: Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/PesquisaObraForm.jsp>.

análise dos trabalhos, a qual contou com o exame do título, resumo/abstract, palavras-chave e índice, possibilitando-nos destacar semelhanças e aproximações entre os focos de cada pesquisa – de onde surgiram categorias relativas às temáticas gerais apresentadas em cada trabalho e que guiaram nossas análises posteriores. Da categoria que trazia discussões referentes aos *conceitos da disciplina da química*, os trabalhos foram então analisados uma segunda vez e, novamente, agrupados, mas agora em termos de qual/quais conceito(s) discutiam para, dessa maneira, podermos destacar os mais problematizados. Como veremos no próximo item, em que trazemos esses resultados, a subcategoria conceitual sobre *transformações químicas* foi a que mais apresentou produções e, portanto, foi escolhida como conceito a ser analisado, onde procedemos à leitura, na íntegra, de todos os trabalhos dessa subcategoria para deles criar “dados” de análise que nos possibilitassem discutir a inserção conceitual das *representações escolares* nos revezamentos da prática escolar.

Cabe destacar que os referidos “dados” são buscas informadas onde, como destaca Ferreira (op. cit., pág. 61) e de acordo com o referencial teórico do qual utilizamos, “é pressuposto que não há dados prontos – ‘à espera’ de serem encontrados – no material de análise; ou seja, os ‘dados’ não estão disponíveis em uma dada realidade para serem simplesmente apanhados”. Dessa maneira, podemos perceber que os “dados” acerca da nossa problematização de inserção do conceito de *representações escolares* no universo da prática não foram “obtidos” ou “buscados”; foram criados, realizados, a partir do direcionamento de nosso olhar, assumindo que estávamos “instituindo significados às informações que encontrávamos [encontrávamos] e, ao mesmo tempo, que estava [estávamos] transformando textos e imagens em dados de pesquisa” (id.).

Por último, ressaltamos, com o auxílio de Santos (1995, pág. 48) que nossa metodologia de pesquisa traz a concepção/consciência de que cada “método é uma linguagem e a realidade responde na língua em que é perguntada. Só uma constelação de métodos pode captar o silêncio que persiste entre cada língua que pergunta”.

Estabelecendo o campo para o revezamento: a busca de produções na pós-graduação.

As considerações metodológicas descritas nos conduziram, assim, a buscarmos os trabalhos existentes na pós-graduação relativos à área de Educação Química através da BDTD. Como expresse, empregamos as palavras-chave ensino, química, ciências, educação, como possíveis entradas de busca, o que nos permitiu encontrar diversos trabalhos que, após filtrá-los mantendo apenas aqueles referentes especificamente a essa área de conhecimento, resultou em 161 produções entre teses e dissertações.

Levando em consideração a variedade de temas encontrados, através da leitura dos títulos, palavras-chave, resumos e índices dos trabalhos, verificamos ser necessário separar as produções em categorias temáticas com vistas a facilitar nossas análises posteriores. Notadamente, dada a variedade das produções encontradas, ora estas se apresentavam através da discussão de um tema específico, ora se relacionavam com diferentes temas em sua construção. Enquanto no primeiro caso vimos ser possível realizar as devidas categorizações sem problema algum, no segundo fomos levados muitas vezes a realizar diversas leituras, em diferentes momentos, a fim de encontrar uma melhor definição para o trabalho e, conseqüentemente, seu agrupamento na categoria que melhor o definisse. Obviamente poderão ser encontrados trabalhos que tanto sejam, na visão de um dado leitor, mais apropriados em outra categoria, quanto sejam entendidos como transitando em mais de uma delas. Destacamos que consideramos isso possível e, ainda, muito provável. Todavia, no plano geral de nosso trabalho também percebemos que isso não se mostra como fator

impeditivo às considerações que realizamos aqui, pois iremos traçar nossas análises sobre a categoria que mais se destacou e sobre o conceito dessa categoria que mais foi problematizado, ou seja, estamos articulando nossa discussão sobre um dos extremos, o qual não sofrerá uma variação ou um abalo significativos em caso de alguma modificação ou recategorização daqueles trabalhos “dúbios”.

A partir desse entendimento, construímos 19 (dezenove) categorias, elencadas na Tabela 1 juntamente com a sigla atribuída a cada uma delas, o número total de produções encontradas e seu significado percentual.

Tabela 1: Resultado da busca na BDTD com as palavras-chave ensino, química, ciências e educação.

Categorias Temática dos Trabalhos	Trabalhos	Categorias Temática dos Trabalhos	Trabalhos
Conceitos Químicos (CQ)	45 (27,9%)	Semiótica (SE)	4 (2,5%)
Formação Inicial e Continuada Docente (FICD)	20 (12,4%)	Química Analítica (QA)	4 (2,5%)
Informática na Educação (IE)	13 (8,1%)	Cinema, Filmes e/ou Teatro no Ensino de Química (CFTEQ)	3 (1,9%)
Políticas e/ou Currículo (PC)	12 (7,5%)	Livros Didáticos (LD)	3 (1,9%)
Educação Ambiental e Sócio-Ambiental (EASA)	7 (4,4%)	Ensino por Resolução de Problemas (ERP)	3 (1,9%)
Experimentação (EX)	6 (3,7%)	Educação Profissional (EP)	3 (1,9%)
Divulgação e Linguagem Científica (DLC)	6 (3,7%)	Concepções Sobre as Ciências (CSC)	2 (1,2%)
Temas Geradores (TG)	6 (3,7%)	História da Química (HQ)	2 (1,2%)
CTS/CTSA (CTSA)	4 (2,5%)	Avaliação (AV)	2 (1,2%)
**OUTROS (OUT)	16 (9,9%)	Total 161 Teses e Dissertações (100%)	

** Com apenas uma ocorrência, a essa categoria inclui os temas: Abordagem Comportamental; Aplicação de Material Instrucional; Aprendizagem Cooperativa; Clube de Ciências; Conhecimentos da Área de Engenharia; Educação pela Pesquisa; Ensino Desescolarizado da Química; Inclusão e Exclusão na Sala de Aula de Química; Interdisciplinaridade; Perfil Motivacional; Prática Docente no Ensino Superior; Produção de Conhecimentos no Ensino de Química no Brasil; Produção de Material Instrucional; Relações Ensino & Pesquisa; Relações Escola & Trabalho; Representações Sociais.

Da Tabela 1, podemos construir o Gráfico 1, que apresenta a relação entre as quantidades de trabalhos produzidos nas 19 (dezenove) categorias:

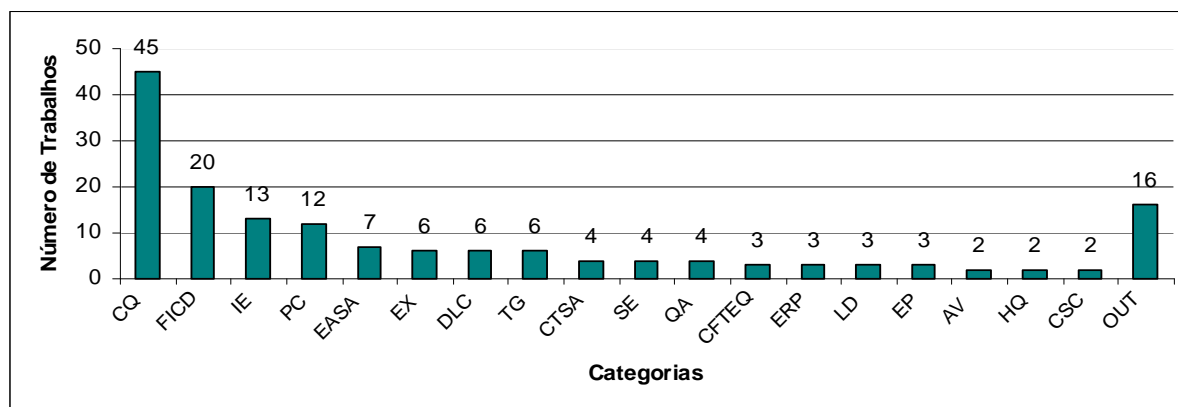


Gráfico 1: Distribuição em colunas das quantidades de trabalhos da Tabela 1.

Partindo da análise das informações da Tabela 1 e do Gráfico 1, percebemos que os delineamentos e escolhas metodológicas tomados se mostraram apropriados, pois identificamos a categoria de “Conceitos Químicos” como a mais discutida (cerca de 39 trabalhos a mais que a média de 6 trabalhos entre as outras categorias). Vemos esse dado ir ao encontro de nossa vontade/ideias iniciais de pesquisa, pois o elevado número de trabalhos dessa categoria nos possibilitou considerá-la como problematizadora dos conceitos da disciplina de química. Nesse sentido, percebemos que sua investigação, com vistas à aplicação de uma ferramenta conceitual por nós elaborada, se torna um campo com muita potência e possibilidades de discussão – assim como de fonte de movimentos hiper-críticos a essa própria ferramenta (das *representações escolares*).

Evidenciada e criada a categoria que agrupa os trabalhos referidos aos conceitos da química (Conceitos Químicos – CQ), e entendendo-a, desde o princípio, como importante de ser pesquisada (corroborado tal entendimento através do volume de trabalhos), no movimento de estudo seguinte procedemos uma segunda leitura dos trabalhos dessa categoria, com vistas a classificá-los naquilo que podemos dizer serem subcategorias, separando-os pelos diferentes conceitos químicos trabalhados. Dessa análise, produzimos 21 (vinte e uma) subcategorias, as quais trazemos destacadas na Tabela 2.

Tabela 2: Relação das subcategorias de Conceitos Químicos (CQ).

Subcategorias de Conceitos Químicos (CQ)	Trabalhos	Subcategorias de Conceitos Químicos (CQ)	Trabalhos
Transformações Químicas (TQ)	9 (20,0%)	Leis Ponderais (LP)	1 (2,2%)
Equilíbrio Químico (EQ)	5 (11,2%)	Sistema de Cátions (SC)	1 (2,2%)
Ligações e/ou Estrutura Química (LEQ)	3 (6,8%)	Modelos Moleculares (MM)	1 (2,2%)
Soluções (SO)	3 (6,8%)	Termoquímica (TER)	1 (2,2%)
Química Orgânica (QO)	3 (6,8%)	Conservação de Alimentos (CA)	1 (2,2%)
Ácidos, Bases e/ou Sais (ABS)	2 (4,4%)	Átomo (AT)	1 (2,2%)
Modelagem (MO)	2 (4,4%)	Gases (GA)	1 (2,2%)
Analogias de Conceitos da Química (ACQ)	2 (4,4%)	Concepções Alternativas de Conceitos Químicos (CAL)	1 (2,2%)
Substâncias, Propriedades e Interações (SPI)	2 (4,4%)	Minerais e Classificação (MC)	1 (2,2%)
Geometria Molecular (GM)	2 (4,4%)	Tabela Periódica (TP)	1 (2,2%)
Natureza Particulada da Matéria (NPM)	2 (4,4%)	Total 45 trabalhos (100%)	

Analogamente, a partir da Tabela 2, construímos o Gráfico 2, que apresenta a relação entre as quantidades de trabalhos produzidos nas 21 (vinte e uma) subcategorias:

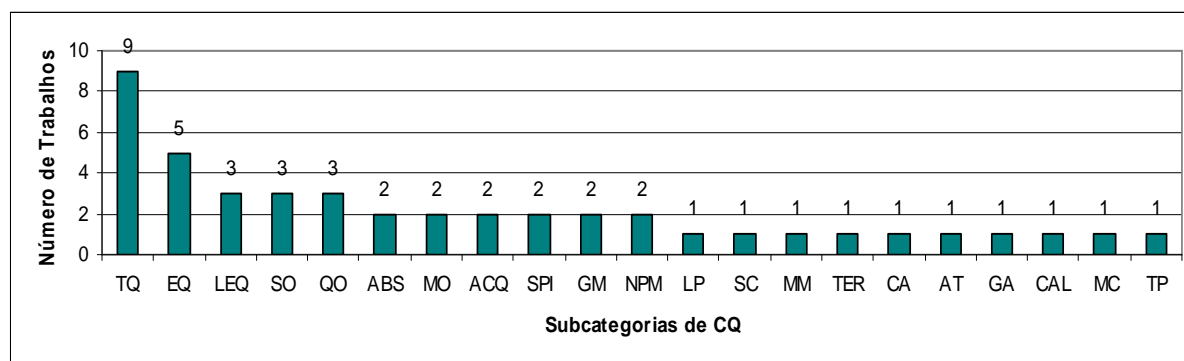


Gráfico 2: Distribuição em barras das quantidades de trabalhos da Tabela 2.

Das subcategorias criadas percebemos a existência de temas que, embora não sejam incluídos no currículo oficial de química estão presentes no corpo de conhecimentos dessa disciplina e que, por isso, se fazem legítimos de serem incluídos como temas relativos a conceitos químicos, como, por exemplo, as subcategorias MC, CA, MO, NPM e outras.

Analisando o conceito que mais foi problematizado, *transformações químicas*, percebemos que ele se sobressai quase cinco vezes mais que a média (de duas produções) entre as outras subcategorias, o que podemos relacionar à complexidade de tal conceito e sua forte presença no universo da química. As nove produções incluídas nessa subcategoria analisada podem ser vistas na tabela 3.

Tabela 3: Detalhamento das 9 produções integrantes da subcategoria Transformações Químicas.

Título	Autor	Ano
A construção de uma matriz de planejamento e avaliação em ensino de química.	Carlos Torquato de Lima Júnior	2009
A evolução de idéias de alunos de 1º ano do ensino médio sobre transformação química em um processo de ensino construtivista.	Maria Inês de Freitas P. dos Santos	1996
A formação continuada de professores: ensino-pesquisa na escola. Professores de química produzem seu programa de ensino e se constituem pesquisadores de sua prática.	Otávio Aloísio Maldaner	1997
Análise de experimentos que envolvem química presentes nos livros didáticos de ciências de 1ª a 4ª do ensino fundamental avaliados no PNLD/2007.	Rafael Cava Mori	2009
Aula de química: discurso e conhecimento.	Andrea Horta Machado	1999
O tratamento do conhecimento químico em livros didáticos brasileiros para o ensino secundário de química de 1875 a 1978.	Roseli Pacheco Schnetzler	1980
Os desafios da energia no contexto da termoquímica: modelando uma nova idéia para aquecer o ensino de química.	Vinícius Catão de Assis Souza	2007
Produção social e apropriação privada do conhecimento químico.	Mansur Lutfi	1989
PROQUIM em ação: ressignificando o conceito de transformação no ensino médio.	Michele Marcelo Silva Bortolai	2010

Conforme trouxemos inicialmente no excerto da discussão entre Foucault e Deleuze sobre teorizações e práticas, visualizamos a possibilidade de analisar esses trabalhos como uma (primeira) forma de revezar nosso conceito com a prática de outros (educadores), sendo essas produções e seus contextos de realização tomadas como nosso campo de pesquisa.

Dispostos nossos “dados” da busca pelas produções em nível de pós-graduação através do repositório de teses e dissertações do MCT, as categorizações e subcategorizações realizadas, o destaque daquelas em que detivemos nosso estudo e sua constituição como o campo de pesquisa, discutiremos adiante a análise realizada em relação ao ensino e à aprendizagem do conceito químico (amplo) de transformações químicas a partir desses trabalhos, destacando as falas dos pesquisadores e sua articulação com as *representações escolares*, marcando o revezamento entre essa proposição conceitual e o universo da prática.

O revezar: identificando *representações escolares* nas produções da academia em Educação Química acerca das transformações químicas.

Em trabalhos anteriores, em nossa delimitação do conceito de *representações escolares*, nós as trouxemos como *representações* especiais, criadas e/ou resultantes exclusivamente de

processos didáticos, sendo formas de conhecimento próprias produzidas no processo de ensino e/ou aprendizagem no lócus escolar e atravessadas a partir de diversos universos, principalmente aqueles entendidos por científicos e sociais.

Partindo dessa delimitação, nos propusemos a revezar tal proposição conceitual com a prática, na busca dos “muros” considerados por Deleuze necessários à teoria. Para isso, dirigimos nosso olhar às teses e dissertações analisadas na busca e evidênciação de *representações escolares* relativas ao conceito químico de transformações químicas – um processo em que o nosso “olhar para” buscou “não mais sustentar como válidos os recortes ou agrupamentos com os quais adquirimos familiaridade” (Foucault, 2008, pág. 88), mas, sim, destacar aquilo que se fala sobre o conceito de transformações químicas, colocando em suspensão nossos entendimentos já naturalizados e padronizados sobre ele, permitindo-nos criar novos entendimentos desse conceito para, então, revezá-lo sob a perspectiva das *representações escolares*.

Partindo de nosso “olhar para” as teses e dissertações, pudemos realizar dois construtos no processo de revezar que, de modo geral, percebemos permear todas as nove produções – ora mais, ora menos destacados, contudo sempre presentes. Utilizando-nos das inspirações bachelardianas que interpelam nossa proposição conceitual, depreendemos que a esses dois construtos seria própria a denominação de *perfis*² de *representações escolares* ligados ao ensino e à aprendizagem do conceito de transformações químicas. Assim, pudemos pensar cada um desses *perfis de representações* a partir do feixe de *representações escolares* que os compõem. No caso de nossa análise, os dois *perfis* construídos foram:

- I. O ensino do conceito de transformações químicas deve preferencialmente partir de uma abordagem na escala macroscópica para a escala microscópica, uma vez que a aprendizagem desse conceito tende a ficar no nível macro com nuances e dificuldades sobre o micro;
- II. A linguagem química, mesmo pautada no conhecimento de referência, sugere a criação de *representações escolares* dos processos de transformação química como estáticos (*representação* ligada principalmente à aprendizagem escolar).

Como será possível inferir em nossas análises, ambos os *perfis* se referem a um rompimento com *representações escolares* tradicionalmente presentes na escola, onde o campo estudado (a academia da Educação Química) propõe outras *representações* – mas ainda assim, são outras *representações escolares*. Em tempo, também destacamos que esses *perfis de representações*, embora diferentes, estão intrinsecamente relacionados, onde o primeiro se utiliza do segundo, assim como o segundo do primeiro, no processo de ensino e aprendizagem do conhecimento objetivado.

Primeiro perfil: um caminho do macro para o micro.

É possível depreender o conhecimento científico como algo que opera com inscritores, matematizações e maquinarias que evidenciam outras formas de compreender ou definir o que pode ser caracterizado como uma “transformação química”. Todavia, no conhecimento desejável da escola, segundo os autores analisados, é necessário que se busque a interpretação do termo *transformação* de forma aberta para então se poder explicitar a especificidade da transformação química. Quando Bortolai (2009, pág.60) destaca que “o conhecimento se

² Entendemos aqui os *perfis* trabalhados a partir da inspiração trazida de Gaston Bachelard (1991, pág. 41) e sua proposição de *perfil epistemológico*, onde este é caracterizado por “sempre referir-se a um conceito designado, de ele apenas ser válido para um espírito particular que se examina num estágio particular da sua cultura”, entendendo neste trabalho o “espírito” como o discurso analisado dos educadores químicos.

constrói a partir de um conceito mais abrangente”, ou Maldaner (1997, pág. 178) enfatiza a existência de “um conceito mais amplo que a transformação química; porque existem vários tipos de transformações”, ou ainda Schnetzler (1980) indica um caráter mais geral e de maior inclusividade, cria-se no campo das pesquisas em Educação Química uma *representação* distinta do conhecimento científico e distante do senso comum, pois o termo “transformação” é sitiado, partindo-se de um universo consensual (e não de suas maquinarias) em busca de um universo reificado que, enfim, nunca alcançará nesse nível de ensino e/ou aprendizagem. Embora entendamos o processo descrito de um “algo geral” para “algo específico” como uma potente *representação escolar* que se faz sobre o conhecimento agora já atravessado e constituído com um saber próprio dos educadores em ciências, marcamos a sua “naturalização” num discurso construtivista que, da mesma forma que rompe com certas *representações*, cria outras.

A *representação escolar* de transformações químicas segue sendo constituída no que pudemos observar das teses e dissertações ao serem agregados eventos macroscópicos na forma de evidências para a construção do conceito objetivado. As pesquisas quando indicam as metodologias possíveis para sua abordagem adicionam componentes à *representação escolar* do referido conceito, pois, mais uma vez, fazem um recorte do universo reificado e utilizam-se de experiências do universo consensual para constituir mais um elemento a essas *representações*, qual seja: a materialidade e visibilidade de transformações químicas através das evidências.

[...] a realização de 5 testes que correspondem a transformações químicas que são acompanhadas por diferentes evidências tais como, a liberação de gás, a liberação de energia luminosa, a formação de sólido, o aquecimento e a mudança de cor. O objetivo da atividade é evidenciar que este tipo de transformação envolve a formação de novas substâncias e que pode ser acompanhada de aspectos facilmente perceptíveis ou evidências (Machado, 1999, pág. 74).

Esse trecho nos serve de emblema para perceber este eixo fundamental no entendimento escolar do processo e do termo entendido por “transformação química”, onde são marcados o nível macroscópico dos fenômenos e suas evidências. Embora não sejam negadas em momento algum as futuras e possíveis considerações microscópicas, aquelas referentes ao macroscópico são mais destacadas e, portanto, acabam sendo mais pronunciadas ao longo do processo de ensino e aprendizagem do que os outros aspectos do micro, constituindo cada vez mais uma *representação* verdadeiramente *escolar*, pois, todavia pautado seu ensino e aprendizagem no conhecimento de referência, se distancia dele e cria uma instância própria de conhecimento ao recorrer constantemente ao nível concreto e macroscópico.

Nessa conjunção entre entender um termo de forma geral e aproximá-lo da química, bem como, por outro lado, trazer os aspectos em que o fenômeno transformação (agora recortado para química) se faz através de evidências, marca e torna ainda mais robusta a nossa proposição conceitual de que há na Educação em Química e, correlatamente, na química escolar um conhecimento representacional que é no próprio lócus escolar criado e comunicado, pois, da mesma forma que o conhecimento científico é considerado como o “preferível”, quando recontextualizado na escola ele também se articula e traz marcas muito fortes e arraigadas no social (cotidiano). Sobre este último, vejamos a terceira *representação* desse primeiro *perfil de representações*.

Partindo de uma vertente teórica construtivista dominante, percebemos que os pesquisadores analisados propõem um ensino e uma aprendizagem pautados no cotidiano, nas experiências diárias, como traz Lutfi (1989, pág. 9), onde as “propostas de trabalho com o cotidiano que não se propõem a fazer emergir o extraordinário daquilo que é ordinário, não avançam e nem criam nada na direção” de um ensino e aprendizagem químicos.

Assim, percebemos que tal abordagem torna ainda mais robusta a ideia de presença e inerência das *representações escolares* na educação escolar, pois, ao relacionar “transformações que ocorrem em seu cotidiano, bem como suas formas de reconhecimento” (Bortolai, op. cit., pág. 64), visibilizamos um reforço mútuo entre esta *representação* e as anteriormente destacadas na produção de um conhecimento químico escolar que, por ser objetivado em seu referente científico, se constitui diferente do próprio conhecimento cotidiano, ao mesmo tempo em que se distancia do conhecimento científico em vista de sua “concretude” e dificuldades de abstração.

Entendemos que as *representações escolares* inseridas nesse primeiro perfil – marcado pela presença do nível macroscópico – se mostram próprias ao espaço escolar e irreduzíveis a qualquer outro, pois mesmo havendo uma grande presença de um conhecimento pautado em um universo de referência, este se articula com outros e principalmente com o senso comum, adquirindo uma nova *representação*. Assim, percebemos que os entrecruzamentos dos diversos universos que atravessam e se articulam na escola e o ensino do conceito de transformações químicas dá as condições para a constituição e produção das *representações escolares*, principalmente quando essas são reforçadas na ressonância de outras *representações* ou outros *perfis de representações*, como o *perfil* destacado no item a seguir.

Segundo perfil: tornando o dinâmico estático através da *representação* escolar.

O segundo perfil de *representações escolares* destacado remete ao uso da linguagem no ensino e no aprendizado do conceito de transformações químicas. Embora já a tenhamos encontrado permeando o primeiro *perfil de representações* mesmo sem a destacar, neste segundo perfil ela ganha um realce – centrado na sua capacidade discriminante de operacionalizar e mobilizar a construção do entendimento do conhecimento sobre “transformações químicas”. Neste perfil pudemos incluir um tipo de *representação escolar* evidenciada que se insere e se relaciona intimamente com a linguagem: a tendência a se criarem *representações* das transformações químicas como processos estáticos.

Nos trabalhos analisados a linguagem é problematizada com o foco em seu entendimento e interpretação do conceito de transformação química. Assim, quando as transformações ocorrem, pode ficar constituído no imaginário do aluno a idéia do acabado, pronto, estático. Mais uma vez na busca de uma *representação* que fuja de um universo consensual, como tantas reações cotidianas que parecem definitivas³, e que se aproxime do universo reificado, cria-se uma *representação escolar* de transformação química onde se valoriza a linguagem como construtora da dinamicidade do processo. Para isso, faz-se então sua compreensão e discussão como mediadora pedagógica, a qual permite “transitar entre esses dois gêneros: a descrição do fenômeno e a equação química” (Machado, op. cit., pág. 99), sendo entendida sua potencialidade no momento que é compreendida como agente na diferenciação entre a *representação* que se quer e a *representação* que se pode ter, ou seja, tem-se a linguagem e sua potencialidade didático-pedagógica tomada como processo que relaciona e conduz de um entendimento objetivado a um entendimento *representado*.

³ Realizando um contraponto, podemos observar que na vida cotidiana, diversas transformações químicas são entendidas como definitivas, como o enferrujamento de um portão ou a dissolução em água de um comprimido efervescente “para o estômago”. Contudo, no universo científico, tais transformações são entendidas por outros vieses, dependentes de condições de equilíbrio, influenciadas por fatores cinéticos, termoquímicos, cuja representação se faz de forma diferenciada do comum, como por exemplo, via equações químicas.

Tendo em vista a presença do conhecimento científico como referente do universo escolar, encontramos com Maldaner (op. cit., pág. 229) a consideração de que a “ideia de dinamicidade do sistema também deve ser ressaltada”, uma vez que, apresentando o processo de ensino e/ou aprendizagem a possibilidade de produzir um conhecimento escolar mais contíguo tanto àquele de referência quanto àquele do senso comum, sua discussão e adequação da linguagem deve possibilitar a aproximação da *representação escolar* criada ao conhecimento objetivado. Isso marca mais uma vez não apenas a existência ou evidenciação de uma *representação escolar*, mas também sinaliza a preocupação ou a busca por uma nova *representação* por parte dos educadores químicos com vistas a um entendimento mais amplo do conhecimento de referência.

Por fim, ainda sobre a linguagem, Machado (op. cit., pág. 99) diz que outro aspecto importante deve ser considerado: o registro e compreensão das equações químicas, pois há, “neste sentido, uma certa tradução da linguagem descritiva do fenômeno para a linguagem sintética da equação. Essa tradução é seletiva pois simplifica ao traduzir, não inclui tudo, não inclui a fumaça, a cor, a luz”. Assim, percebemos que a própria construção, explicação, leitura e entendimento das equações químicas (símbolos máximos da linguagem química) ao longo do processo de ensino e/ou aprendizagem mostra-se como potente contribuição à produção de *representações escolares*, seja em um processo usual de ensino e aprendizagem, seja na crítica que em alguns momentos vemos destacada pela academia de Educação Química acerca de seus conceitos.

Considerações finais.

Ao procurarmos realizar um revezamento inspirado na discussão destacada inicialmente entre Foucault e Deleuze, pudemos articular aspectos das nossas conceituações e hipóteses teóricas com aqueles relativos à prática, conduzindo nosso entendimento acerca das *representações escolares* através do que tomamos como o campo de nossos estudos: as produções e o olhar de pesquisadores da Educação Química sobre um conceito dessa disciplina. Em nossa metodologia, optamos em ter como material de análise as produções de teses e dissertações obtidas na internet através do banco de dados do MCT relativas a essa área de conhecimentos, enfatizando e analisando as produções concernentes ao conceito químico mais problematizado, o conceito de transformações químicas.

De nossas análises, as quais permitiram-nos criar dois *perfis de representações escolares* relativos ao conceito de “transformações químicas”, depreendemos que os pesquisadores em Educação Química e suas pesquisas no universo escolar se constituem como efetivamente possibilidades/proposições de *representações* e, mais especificamente, de “outras” *representações* – diferentes daquelas que usualmente circulam no ambiente escolar livres de qualquer crítica ou interpelação por um discurso da Educação em Ciências. Dessas possibilidades, realizamos sua identificação como *representações* propriamente *escolares*, revezando nossa proposição conceitual com os trabalhos analisados e os fragmentos trazidos, destacando as aproximações das *representações escolares* identificadas tanto com o universo consensual, quanto com o universo científico, mas sinalizando a propriedade e diferença de tais *representações* que as permitem ser incluídas em um estatuto epistemológico próprio de produção, recontextualização, comunicação e divulgação de conhecimentos da escola que tem tanto as condições de se constituírem como formas de conhecimento em si, quanto de pautar o desenvolvimento de outras *representações* em um *perfil representacional*.

O processo de inserção e revezamento de nossa proposição conceitual das *representações escolares* com o campo da prática destacado nos permitiu entender que elas, inspiradas nos trabalhos sobre representação de Bachelard e Moscovici, se fazem necessariamente presentes

e imanentes à escola, o que eleva nossa proposição conceitual de “hipótese” de pesquisa para “ferramenta teórica” de análise, porquanto que se vê sua existência e propriedade de questionar seu objeto de estudo (a educação escolar). Da mesma forma, percebemos que as *representações escolares* destacadas se fortalecem nas análises empreendidas, pois a Educação Química nas suas elaborações teórico-práticas sobre transformações químicas busca um entendimento dos conceitos científicos, onde reconhece que esse entendimento (escolar) não é o mesmo que o presente no universo reificado da ciência e, então, recorre ao universo consensual e cria possibilidades de novas formas de *representações escolares* – mas ainda assim, sempre *representações escolares*, algo que justifica, legitima e incentiva seu estudo.

Referências

Bachelard, G. **A filosofia do Não**. 5ª ed. Lisboa: Editorial Presença, 1991.

_____. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

Bortolai, M. M. S. **Proquim em ação: ressignificando o conceito de transformação no Ensino Médio**. 2009. 228 p. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

Ferreira, M. **A revista Superinteressante, os livros didáticos de química e os parâmetros curriculares nacionais instituindo “novos” conteúdos escolares em ciências/química**. 2008. 284 p. Tese de Doutorado – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

Foucault, M. **Arqueologia das ciências e história dos sistemas de pensamento**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008.

_____. **Micro Física do Poder**. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1979.

Lima Júnior, C. T. **Construção de uma matriz de planejamento e avaliação em ensino de química**. 2009. 289 p. Dissertação de Mestrado – Instituto de Ciências Biológicas, Instituto de Química e Instituto de Física, Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

Lutfi, M. **Produção social e apropriação privada do conhecimento químico**. 1989. 362 p. Tese de Doutorado – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1989.

Machado, A. H. **Aula de química: discurso e conhecimento**. 1999. 149 p. Tese de doutorado – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

Maldaner, O. A. **A formação continuada de professores: ensino-pesquisa na escola – professores de química produzem seu programa de ensino e se constituem pesquisadores de sua prática**. 1997. 423 p. Tese de Doutorado – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.

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**. 2009. 203 p. Dissertação de Mestrado – Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.

Moscovici, S. **La psychanalyse, son image et son public**. 3ª ed. Paris : PUF, 2004.

Rosa, M. I. F. P. S. **A evolução das idéias de alunos do 1º ano do ensino médio sobre transformação química em um processo de ensino construtivista**. 1996. 132 p. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1996.

Santos, B. **Um discurso sobre as ciências**. 7ª ed. Porto: Edições Afrontamento, 1995.

Schnetzler, R. P. **O tratamento do conhecimento químico em livros didáticos brasileiros para o ensino secundário de química de 1875 a 1978.** Análise do capítulo de reações químicas. 1980. 192 p. Tese de Doutorado – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1980.

Souza, V. C. **Os desafios da energia no contexto da termoquímica: modelando uma nova idéia para aquecer o ensino de química.** 2007. 216 p. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.